

VOOR NIET-LEDEN  
PRIJS f10.-

VERENIGING TER BEOEFENING VAN DE  
KRIJGSWETENSCHAP  
OPGERICHT 6 MEI 1865

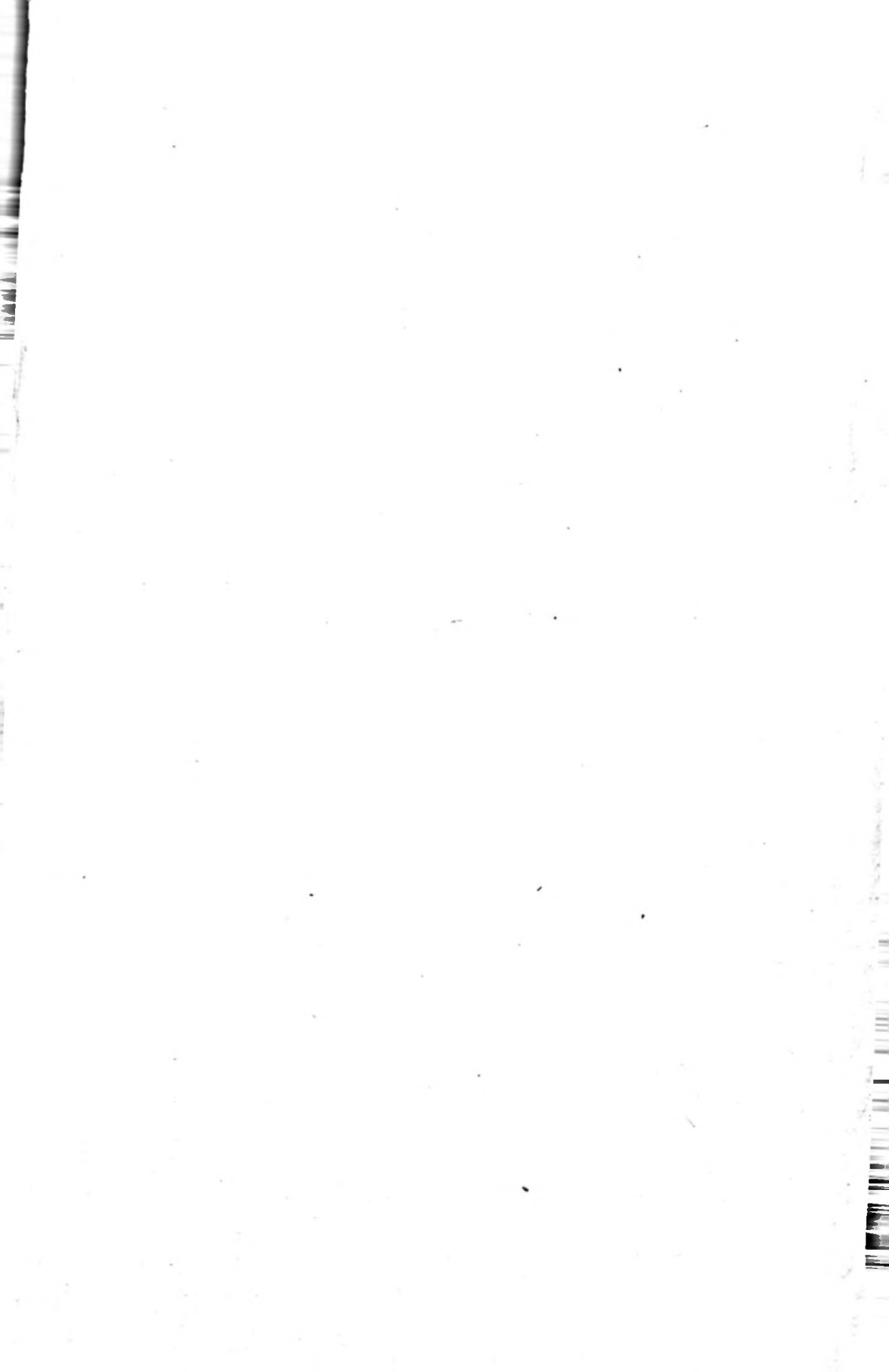
KON. MIL. ACADEMIE  
BIBLIOTHEEK  
Kasteelplein 10  
BREDÁ

Wetenschappelijk  
Jaarbericht  
1950

KON. 32e. JAARGANG  
BIBLIOTHEEK  
Kasteelplein 10  
BREDÁ

Redactie: Generaal-Majoor b.d. D. A. van Hilten.  
Zuidwerflaan 8; 's-Gravenhage, Telefoon 720366.

Voor adresveranderingen of opgave van adres en nieuwe leden zich te wenden in Nederland tot Res. Lt.-Kol. b.d. J. P. Boots, Secretaris-penningmeester van de Vereniging ter beoefening van de Krijgswetenschap, van Alkemadelaan 215, 's-Gravenhage, Telefoon 774621, Postrekening 78828.



7171

VERENIGING TER BEOEFENING VAN DE KRIIGSWETENSCHAP  
**Wetenschappelijk Jaarbericht 1950**  
32e JAARGANG

REDACTIE-COMMISSIE :

Generaal-Majoor b.d. D. A. VAN HILTEN  
Kolonel van de Generale Staf J. H. COUZY

LIJST VAN MEDEWERKERS :

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| F. C. Spits               | Reserve Kapitein,<br>Legervoorlichtingsdienst    |
| A. E. van Dishoeck        | Majoor Gen. Staf                                 |
| E. W. H. Nieuwenhuisen    | Lt. ter Zee re kl.                               |
| J. F. Drijfhout van Hooff | Lt. ter Zee re kl.                               |
| J. G. Cox                 | Lt. ter Zee re kl.                               |
| A. van Sorge              | Lt. ter Zee re kl.                               |
| G. F. Venema              | Lt. ter Zee re kl.                               |
| G. Gallandat Huet         | Lt. ter Zee re kl.                               |
| C. G. Lems                | Majoor der Mariniers                             |
| E. J. C. van Hootegem     | Majoor Stoottroepen                              |
| J. van Nieuwenhuyzen      | Lt. Kol. Gen. Staf                               |
| H. van der Vloodt         | Lt. Kol. der Artillerie                          |
| J. G. J. van der Hulst    | Kap. der Artillerie                              |
| W. A. Feitsma             | Lt. Kol. der Artillerie                          |
| P. M. Kautz               | Kap. Gen. Staf                                   |
| J. Kroes                  | Majoor der Genie                                 |
| H. P. Zielstra            | Kolonel Wrn.                                     |
| J. W. Thyssen             | Majoor Vlieger                                   |
| A. B. Wolff               | Lt. Kol. Vlieger-Wrn.<br>Dir. Luchtm. Stafschool |
| A. H. Geudeker            | Lt. Kol. Mil. Luchtmacht                         |
| H. J. L. Jansen           | re Luitenant L.S.K.                              |
| Ch. Cleef                 | Res. Kap. Vlieger-Wrn.                           |
| H. C. Gautier             | Majoor Vlieger                                   |
| W. Boxman                 | re Luitenant Vlieger                             |
| Dr. H. M. van der Vegt    | Dir. Off. v. Gez. 2e kl.                         |

KONINKLIJKE MILITAIRE ACADEMIE



7044

BIBLIOTHEEK

# VOORBERICHT

De in het voorbericht van de 31e Jaargang in uitzicht gestelde aanvulling van een vacature in de redactie-commissie kon door bijzondere omstandigheden geen voortgang hebben.

Jaren lang heeft onze vereniging in haar Wetenschappelijk Jaarbericht een ruime plaats gereserveerd voor het Koninklijk Nederlands Indisch Leger, dat op 26 Juli 1950 ophield te bestaan. De 31e Jaargang bevatte voor het laatst een hoofdstuk gewijd aan het K.N.I.L. en in die Jaargang werd door de vereniging ook voor goed afscheid genomen van deze roemruchte Nederlandse strijdmacht, waarin blank en bruin broederlijk samenwerkten bij het brengen en handhaven van vrede en recht in de uitgebreide gebieden van het v.m. Nederlands-Indië. Hoewel hiermede voor ons Jaarbericht een belangrijk hoofdstuk is komen te vervallen kan de redactie-commissie met genoeg wijzen op twee nieuwe rubrieken, welke inmiddels in het Wetenschappelijk Jaarbericht zijn opgenomen nl.:

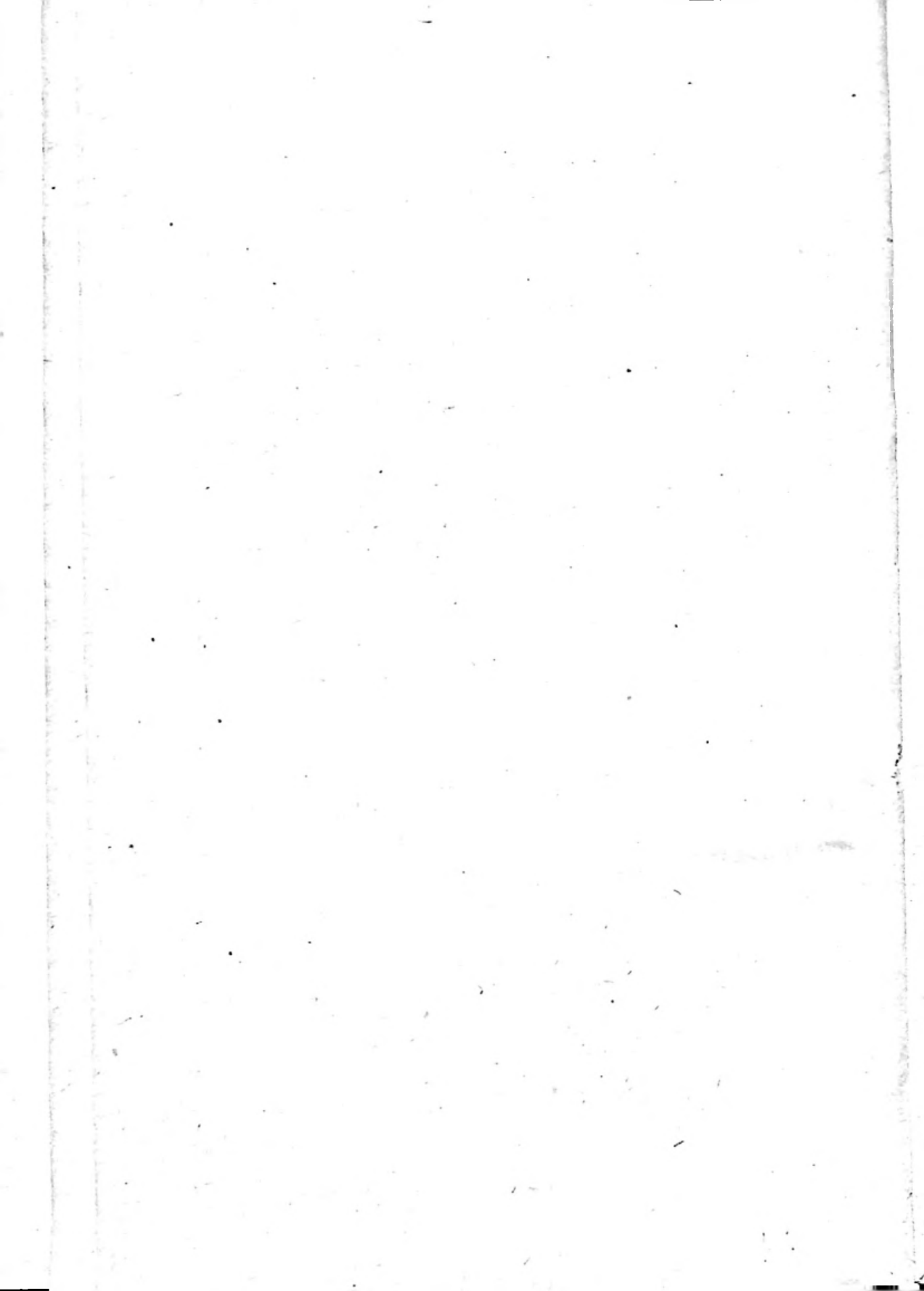
een rubriek „*Militaire Geneeskundige Dienst*”, reeds geopend in de 31e Jaargang, welke wordt verzorgd door Dr H. M. v. d. Vegt en

een rubriek „*Politieke Strategische Beschouwingen*” welke in deze Jaargang wordt geopend met een artikel van de H.H. F. C. Spits en A. E. van Dishoeck over de wordingsgeschiedenis van het Noord-Atlantisch Verdrag.

Onder dankzegging aan de medewerkers voor de zorg welke zij, ondanks hun meestal zeer drukke werkkring, aan hun verhandeling hebben besteed, spreken wij de hoop uit dat deze 32e Jaargang ook zal bijdragen tot verspreiding van heldere begrippen omtrent Krijgszaken. De Redactie-Commissie moet er echter wederom op wijzen dat de inhoud van de artikelen geheel voor de verantwoordelijkheid blijft van de schrijvers.

's-GRAVENHAGE, October 1951.

Voor de Redactie-Commissie  
D. A. VAN HILTEN,  
Generaal-Majoor van de Generale Staf b.d.



## HOOFDSTUK I

# DE WORDINGSGESCHIEDENIS VAN HET NOORD-ATLANTISCH PACT

door

F. C. SPITS en A. E. VAN DISHOECK

In het voorjaar van 1823 trok een Frans leger de Pyreneeën over om in Spanje een opstand van de Liberalen neer te slaan. Deze opmars veroorzaakte in Engeland een ware paniek. Men zag de dagen van Lodewijk XIV, van Napoleon terugkeren. Ook in Engelse regeringskringen was men er niet gerust op. De Franse interventie zou opnieuw het Europese evenwicht in gevaar kunnen brengen. Om dit gevaar af te wenden lag een Engelse tegenactie in Spanje voor de hand en hiertoe was de Engelse regering wellicht bereid geweest, wanneer zij over de nodige troepen had beschikt. Maar deze ontbraken, zoals zo vaak in de critieke momenten van Engeland's bestaan. Alleen een sterke vloot was beschikbaar en met deze vloot overwoog de Engelse regering de verwezenlijking van een beperkter doel: het onttrekken van de eveneens in opstand verkerende Spaans-Amerikaanse koloniën aan Franse invloed. Wanneer Spanje in Franse handen zou vallen, zou het een Spanje zonder koloniën zijn. Minister Canning, de toenmalige leider van de Engelse buitenlandse politiek, karakteriseerde zijn beleid, dat er voortaan op gericht was de rebellen in Spaans-Amerika alle mogelijke steun te verlenen, met de woorden: „*I called the New World into existence to redress the balance of the Old*”.

De uitspraak van Minister Canning herinnert vagelijk aan de situatie in onze dagen. De vergelijking is trouwens nog niet uitgeput. Want ook een Russische opmars ter overheersing van het Europese vasteland werd in die dagen een acuut gevaar geacht. De Russische politiek in die tijd was echter een reactionnaire politiek. Zij was tegen elke revolutionaire beweging over de gehele wereld gericht. Om deze politiek door te zetten beschikte de Russische politiek over de Heilige Alliantie als een willig instrument. Door middel hiervan oefende zij een overal waarneembare ideologische invloed uit, die vergezeld ging van een krachtige propaganda voor een duurzame vrede. Tot zelfs in Amerika waren vredescongressen en manifestaties van pro-Russische vredesverenigingen aan de orde van de dag. Zij werden door de Amerikaanse regering in hun werkzaamheid niet zonder ongerustheid gadeslagen en er waren er niet weinigen, die er een „vijfde colonne-activiteit” in bespeurden.

### VERBROKEN EVENWICHT

Wij zullen ons er voor hoeden de vergelijking verder door te trekken. Het machtsvenwicht, dat ook in die jaren een voorwerp van veel zorg was, is in onze tijd op heel wat gevaarlijker wijze verbroken. En van hoeveel groter omvang is niet het machtsvacuum dat na 1945 in het Westen is ontstaan. Hoeveel labielier is ook niet de algemene situatie door het wegvallen van zoveel machtsfactoren, die vroeger een min of meer zelfstandige werking hadden en die nu alle, de een na de ander, op de grote tegenstelling Oost—West zijn betrokken. Ook daarom is de toestand zo veel gevaarlijker en de oorlogsdrei-

ging acuter, omdat de apaiserende werking van derde en andere machten ontbreekt.

Het tegenwoordige machtsvacuum omvat vrijwel geheel continentaal Europa. In het tijdperk voor de tweede wereldoorlog was er eveneens een dergelijk vacuum, maar van aanzienlijk geringer omvang. Het was toen beperkt tot het statencomplex dat zich tussen Duitsland in het Westen en Rusland in het Oosten uitstreckte, van de Noordelijke IJszee tot de Middellandse Zee. Vrijwel al deze staten dankten hun ontstaan aan de ondergang van grote rijken, de ontbinding van Oostenrijk-Hongarije, de ineenschrompeling van het Turkse Rijk en de ondergang van het Tsaristische Rusland. Geen van deze staten was uit militair oogpunt levensvatbaar en het was allerminst een toeval dat de tweede wereldoorlog juist in dit gebied zou ontstaan.

Het machtsvacuum dat in '45 ontstond was, zoals gezegd, vele malen groter. Het was gevormd door een reeks van opeenvolgende oorzaken: door de Duitse bezettingspolitiek, die geleid had tot een volledige afbraak van het militaire apparaat van de meeste landen van Continentaal Europa, door de Geallieerde politiek van „unconditional surrender” en tenslotte door de snelle demobilisatie van de Geallieerde legers na '45. Op het Europese Continent bevond zich geen weerstand van enige betekenis meer om een eventueel opdringen van Sowjet-Rusland tegen te gaan. De kansen lagen hier voor het grijpen.

#### DE OVERWELDIGING VAN OOST-EUROPA

De Russische expansie zette reeds onmiddellijk in '45 in. Door een reeks van willekeurige verdragen met de voorlopige regeringen van verslagen tegenstanders en voormalige bondgenoten kon Rusland achtereenvolgens overgaan tot de annexatie van Estland, Letland, Litauen, Karelië, Boekowina, Bessarabië, de Oekraïne en Roethenië. Van de Angelsaksische landen ging in deze periode te weinig kracht uit. In de Verenigde Staten gaf de Minister van Buitenlandse Zaken, Byrnes, richting aan een politiek, die onder invloed van pacifistische en humanitaire stromingen naar „appeasement” streefde. Het handhaven van een vreedzame verhouding met de Sowjet-Unie, desnoods ten koste van belangrijke offers, stond voorop. Eerst in het voorjaar van 1947 kwam hierin verandering, toen Byrnes door Generaal Marshall werd vervangen. Omstreeks deze zelfde tijd zette Moskou, voordat de deur zou worden afgegrendeld, het offensief in voor de vorming van een tweede „cordon sanitaire”. Polen, Hongarije, Bulgarije en Roemenië verloren alle in 1947 hun onafhankelijkheid. Begin 1948 was Tsjecho-Slowakije aan de beurt. Het proces nam niet meer dan een dag of zeven in beslag. Het begon op 20 Februari met de aankomst van de Russische onderminister Zorin. Op de avond voor zijn vertrek op 28 Februari werd een onder communistische invloed staand kabinet door de overrompelde President Benesj beëdigd.

#### TRUMAN-LEER

In het Westen begon men zich onder invloed van deze gebeurtenissen schrap te zetten. Een eerste symptoom daarvan zien we in de afkondiging van de z.g. Truman-leer. In Maart 1947 bevond Griekenland zich in een uitermate gevaarlijke situatie. Het liet zich aanzien, dat het zich niet lang meer op eigen kracht tegen de communistische bedreiging zou kunnen handhaven. Op dat ogenblik greep de Amerikaanse regering in. President Truman wendde zich met een boodschap tot het Congres, waarin hij verzocht een bedrag van 400



millioen dollar ter beschikking te stellen van Griekenland en het eveneens bedreigde Turkije. Deze boodschap bevatte tevens de principiële verklaring, dat het voortaan Amerika's streven zou zijn „to support free peoples who are resisting attempted subjugation by armed minorities or by outside pressure”.

## MARSHALL-PLAN

De gebeurtenissen in Oost-Europa in deze tijd hebben de regeringen in het Westen doen inzien, dat het succes van de Sowjet-Unie in hoofdzaak te danken was aan een tweetal essentiële factoren: de activiteit van een goed geleide vijfde colonne in de landen, die grensden aan de Russische invloedssfeer en de aanwezigheid van sterke eenheden van het Rode Leger aan de grenzen van het bedreigde land. Beide factoren werkten samen om het betreffende land in de machtssfeer van de Sowjet-Unie te brengen. Aan de eerste factor — de ontwrichtende invloed van het communisme — kende men in die dagen het grootste gewicht toe.

In Juni '47 opende Generaal Marshall het offensief op wat beschouwd werd als het voornaamste front. In een rede voor de studenten van de Harvard-Universiteit gaf hij de hoofdlijnen aan voor zijn plan tot economisch herstel van Europa. De aanvaarding van dit plan door het Amerikaanse Congres en het ter beschikking stellen van 5300 miljoen dollar voor het eerste jaar volgden in April '48.

## WESTERSE UNIE

In deze zelfde periode werden ook stappen gedaan om het vraagstuk van de uitwendige veiligheid tot een oplossing te brengen. In Januari 1948 gaf de Engelse minister van Buitenlandse Zaken, Bevin, daartoe de eerste stoot. In een rede voor het Lagerhuis bepleitte hij de noodzaak van uitbreiding van het defensieve Verdrag van Duinkerken, dat kort tevoren tussen Engeland en Frankrijk gesloten was. Samen met de landen van de Benelux zou om het Kanaal en de Noordzee een front van weerstand kunnen worden gevormd, dat de kern zou moeten worden van een verdedigingssysteem, dat het gehele Westen zou omvatten.

Twee maanden later was deze eerste aaneensluiting een feit. De gebeurtenissen in Praag in Februari drongen tot snelle actie. De 17e Maart 1948 werd te Brussel tussen de vijf Westeuropese mogendheden een verdrag aangegaan, waarvan art. 4 luidde: „If any of the High Contracting Parties should be the object of an armed attack in Europe, the other High Contracting Parties will, in accordance with the provisions of Article 51 of the Charter of the United Nations, afford the party so attacked all the military and other aid and assistance in their power.” De verdragsluitende partijen verbonden zich dus tot de automatisch werkende verplichting elkaar in geval van agressie gewapenderhand bij te staan.

De sluiting van het Verdrag van Brussel moet gezien worden als een Engels initiatief tot herstel van het verbroken machtsevenwicht. Zij was de onmiddellijke weerslag op de overweldiging van Oost-Europa. Hier was de aaneensluiting door geweld en intimidatie tot stand gebracht. In West-Europa trachtte men eveneens tot een zekere machtsontplooiing te komen, maar hier op basis van vrijwilligheid en democratisch overleg.

## NAAR EEN ATLANTISCH SYSTEEM

Inmiddels was te voorzien, dat een beperkt verbond als de Westerse Unie tegenover de steeds groeiende dreiging van Sowjet-Rusland een onvoldoende waarborg zou zijn. De militaire machtsmiddelen der vijf/deelnemende landen waren uiterst beperkt en van wat beschikbaar was, moest een niet onbelangrijk deel worden ingezet in overzeese gebiedsdelen als Indo-China, Indonesië en Malakka. Over het geheel genomen stonden de Westeuropese landen nog slechts aan het begin van de opbouw van hun militaire apparaat. Alleen Engeland beschikte in 1945 over een intacte strijdmacht en een goed geoutilleerde bewapeningsindustrie. Maar het had, evenals de Verenigde Staten, na de oorlog met spoed gedemobiliseerd en de weinige divisies die beschikbaar bleven, waren in hoofdzaak aangewezen voor garnizoensdiensten in het Verre- en Midden-Oosten.

Betekenis en macht ook op militair gebied zou een Westers-democratische Unie alleen dan kunnen verkrijgen, wanneer zij op bredere basis zou worden gevestigd, wanneer de noodzakelijke verbinding zou worden gevonden met gelijkgezinde machten aan de overzijde van de Atlantische Oceaan. Amerika, de Nieuwe Wereld, zou zich moeten opmaken „to redress the balance of the Old”. Het zou in de plaats van Engeland moeten treden als de behoeder van het Europese evenwicht.

Omgekeerd zou ook de bereidheid tot samenwerking en de actieve steun van West-Europa voor de veiligheid der Verenigde Staten en Canada een onmisbare factor zijn. De Marshall-hulp was een erkenning van de onderlinge afhankelijkheid op economisch gebied, een „Atlantisch” pact zou de bevestiging kunnen zijn van het feit, dat men ook militair en politiek op elkaar aangewezen was.

## RESOLUTIE-VANDENBERG

Een eerste aanloop tot een Atlantische aaneensluiting was de aanvaarding van de z.g. resolutie-Vandenberg door de Amerikaanse Senaat (11 Juni 1948). Door dit belangrijke besluit werd de Amerikaanse regering de mogelijkheid geopend om langs constitutionele weg deel te nemen aan „such regional and other collective arrangements as are based on continuous and effective self-help and mutual aid”. In deze bewoordingen was de lijn van de verdere ontwikkeling gegeven. De Amerikaanse regering kon op deze resolutie voortbouwend een begin maken met de onderhandelingen over een „Atlantisch” veiligheidspact.

Reeds de 6e Juli begonnen te Washington informele besprekingen tussen Lovett, de Amerikaanse onderstaatssecretaris van Buitenlandse Zaken, en de ambassadeurs van Canada en de vijf mogendheden van het Verdrag van Brussel. Als eerste resultaat vloeide hieruit voort een uitnodiging van de vijf Westeuropese mogendheden aan de regeringen van de Verenigde Staten en Canada om zich bij de beraadslagingen van het Permanente Militaire Comité van de Westerse Unie door waarnemers te doen vertegenwoordigen. Aan deze uitnodiging werd onmiddellijk gevolg gegeven. Vanaf de 20e Juli woonden Amerikaanse en Canadese waarnemers de zittingen bij van de militaire comité's van het Verdrag van Brussel.

Het overleg te Washington werd met enige onderbrekingen tot het voorjaar van '49 voortgezet. Als „working paper” voor het vaststellen van een verdragstekst diende een concept, dat door de vertegenwoordigers van de landen

van de Westerse Unie was opgesteld naar analogie van de tekst van het Verdrag van Brussel. De 23e Februari werd dit op belangrijke punten gewijzigde concept door de Council — de ministers van Buitenlandse Zaken — van de Westerse Unie als definitieve tekst voor het te sluiten verdedigingsverdrag aanvaard. Op 3 Maart werd ook Noorwegen bij het verdere overleg betrokken. Op 17 Maart volgden uitnodigingen aan de regeringen van Denemarken, Italië, Portugal en IJsland. De 18e Maart werd de tekst van het verdrag gepubliceerd.

## DE FORMULERING VAN DE OPERATIEVE CLAUSULE

De publicatie van de tekst is gedurende enige tijd opgehouden door moeilijkheden en meningsverschil over de formulering van de verplichting tot onderlinge hulp in geval van agressie, over wat men de „operatieve clausule” zou kunnen noemen. De Amerikaanse constitutie kent n.l. het recht van oorlogsverklaring aan de Volksvertegenwoordiging toe en niet aan de President. Hierdoor kan de regering moeilijk voorstellen doen tot het aangaan van verdragen met een automatisch werkende verplichting tot gewapende bijstand in geval van een conflict. Dit zou immers betekenen, dat zij de Volksvertegenwoordiging zou uitnodigen, van een van haar voornaamste constitutionele rechten afstand te doen.

De moeilijkheid was nu om een formule te vinden die een waarborg tegen agressie inhield en niet te kort deed aan de praerogatieven van het Congres. Dit is geen gemakkelijke taak geweest. De Amerikaanse regering moest een ware eierdans uitvoeren tussen de voor haar rechten ijverende Volksvertegenwoordiging en de vertegenwoordigers van de Europese landen, waar de neiging bestond de Amerikaanse afkeer van militaire verplichtingen uit te leggen als een uiting van herlevend isolationisme.

## GEEN MILITAIR AUTOMATISME

Aanvankelijk was door de Europese mogendheden een bepaling voorgesteld, waarbij de deelnemers in geval van een aanval verplicht zouden zijn „to take military and other action”. Dit ging het State Department te ver. Op voorstel van Lovett (Dec. '48) werd in de bepaling het woordje „and” vervangen door „or”, zodat de leden in geval van gewapende agressie slechts gehouden zouden zijn „to take military or other action”. Blijkbaar dacht de Amerikaanse regering, dat zij hiermee de oppositie de wind uit de zeilen had genomen. Maar ook deze veel minder stringente bepaling was de Senaat niet naar de zin. Na heftige debatten stelde Connally, de Voorzitter van de Commissie voor Buitenlandse Betrekkingen een formulering voor (Febr. '49), waarin alleen maar van „maatregelen” werd gesproken zonder meer.<sup>1)</sup> De vermelding van militaire steun werd dus gesupprimeerd. Blijkbaar heeft deze verwaterde formule de Europese regeringen weinig kunnen bevredigen, want tegen het einde van diezelfde maand horen we van een beslissing, waarbij de oorspronkelijke formule in zijn geamendeerde vorm wordt hersteld. Zij luidt dan: „The Parties

<sup>1)</sup> De door Connally voorgestelde redactie luidt: „In the event of an armed attack upon another nation signatory to the treaty a party to the treaty in the exercise of the right of collective self-defense recognized by Article 51 of the Charter of the United Nations, will individually or in concert with the other parties take such measures as it may deem necessary to maintain the security of the North Atlantic area.” New York Times, 16-II-'49.

agree that an armed attack against one or more of them in Europe or North America shall be considered an attack against them all and consequently they agree that, if such an armed attack occurs, each of them, in exercise of the right of individual or collective self-defense recognized by Article 51 of the Charter of the United Nations, will assist the Party or Parties so attacked by taking forthwith, individually and in concert with the other Parties, such action as it deems necessary, including the use of armed force, to restore and maintain the security of the North Atlantic area." In deze vorm is zij in art. 5 van het Pact opgenomen.

In het voorgaande ligt de verklaring waarom de militaire bepaling van het Atlantisch Pact minder bindend is dan de overeenkomstige van het Verdrag van Brussel. Bevat deze laatste de waarborg dat een aangevallen land automatisch op de hulp van andere kan rekenen, voor de Atlantische landen — niet deelhebbend aan de Westerse Unie — geldt dit niet. Zij hebben meer bewegingsruimte en tot het aanwenden van de gewapende macht zijn zij formeel niet gebonden. De Verenigde Staten, Canada en de andere landen, die niet in de eerste gevechtszone liggen, kunnen volgens de letter van het Pact in volle vrijheid overwegen, of zij al dan niet tot militaire bijstand zullen overgaan. Connally verzekerde de Senaat zelfs „that the only United States pledge would be to take whatever measures „we” (the United States) and not „they” (the Europeans) deem necessary”.<sup>1)</sup>

Overigens was dit niet het cardinale punt. Het ging er niet om of de Verenigde Staten door andere naties tot het gebruik van geweld verplicht zouden kunnen worden, maar wie in de Verenigde Staten over het gebruik van geweld zou beslissen, wie de strijdkrachten zou kunnen inzetten — het Congres of de President. Het was de oude strijdvraag, die in de dagen van Jefferson de gemoederen al in opwinding bracht en die in de tweede wereldoorlog opnieuw tot grote moeilijkheden aanleiding gaf, toen President Roosevelt ondanks de neutraliteitswetten van 1935 en 1939 eigenmachtig over de uitvaardiging van het „Shoot on Sight”-bevel besliste.

## FEITELIJKE VERBONDENHEID

In Europa is het ontbreken van een automatisch werkende verplichting niet al te tragisch opgevat. Men hechtte er meer aan het bestaan van een reële belangengemeenschap dan aan de letter van de tekst. En of het woordje „en” dan wel het woordje „of” van geduchter betekenis voor het afschrikken van een mogelijke aanvaller zou zijn, dat was een zaak die door de Amerikaanse Senaat moest worden uitgemaakt. Dat was het probleem niet. Waar het in wezen om ging en wat de eigenlijke waarde van het Pact zou moeten uitmaken, dat zou in de versterking van de belangengemeenschap gelegen zijn. Deze zou zich, anders dan door een categorisch gestelde tekst, op verschillende wijze kunnen manifesteren: militair, economisch en politiek. Militair, door het verlenen van Amerikaanse steun bij de opbouw van de Europese defensie, door het voorbereiden van een gemeenschappelijke bevelvoering, door coördinatie en integratie in het algemeen en zo mogelijk ook door de versterking van de Amerikaanse strijdkrachten in West-Duitsland, waarvan de aanwezigheid op zichzelf al een solide waarborg was. Op economisch gebied was de belangengemeenschap al ten dele gerealiseerd door de Amerikaanse bijdrage tot herstel van Europa. Politiek zou zij eveneens van grote betekenis kunnen worden,

<sup>1)</sup> New York Times, 26-III-49.

wanneer de regeringen ertoe zouden kunnen komen door nauwe samenwerking en voortdurend overleg een gemeenschappelijk beleid te formuleren ten aanzien van alle belangrijke politieke vraagstukken met betrekking tot Oost-Europa, het Nabije, het Midden- en het Verre Oosten, maar vooral ten aanzien van de beide centrale problemen, Duitsland en Japan.

## POLITIEK AUTOMATISME

Door het ontbreken van een militaire bijstandsverplichting is het accent vooral komen te liggen op het politieke automatisme, in de tekst tot uitdrukking gebracht door de woorden: „an armed attack against one of them..... shall be considered an attack against them all”. Vanzelfsprekend was deze verklaring niets anders dan een formele bevestiging van wat in feite reeds bestond. Aan de bereidheid van de Verenigde Staten en Canada om de wapens voor Europa op te nemen werd door niemand getwijfeld. En ook zonder Atlantisch Pact wist men dat aan de andere zijde van het IJzeren Gordijn. In 1914 en in 1939 waren de leiders van Duitsland er niet van overtuigd, dat Engeland voor België of voor Polen ten strijde zou gaan. Ten aanzien van de Verenigde Staten was er zelfs de zekerheid van een althans voorlopige neutraliteit. Maar tijdens de afsluiting van het Pact was de situatie anders, was Amerika al sinds lang door de leiders van de Sowjet-Unie als de eigenlijke agressor aangemerkt. Had het dan eigenlijk wel zin, zo veel aandacht te geven aan een blote formaliteit?

„The Atlantic Pact will merely acknowledge the facts of life as they are”<sup>1)</sup>, aldus omschreef Senator Vandenberg, de leider van de Republikeinen, zijn standpunt tijdens een van de debatten in de Senaat. Het Pact creëert geen nieuwe gemeenschap, het geeft er slechts vorm aan. Het is „a statement of interest”<sup>2)</sup> van naties, die hoe groot hun onderlinge tegenstellingen in vredes-tijd ook mogen zijn, elkaar in tijd van nood en gevaar toch altijd weer hebben gevonden.

## DE HOUDING VAN DE SOWJET-UNIE

Op 4 April vond te Washington de plechtigheid van de ondertekening plaats, waarbij door de aanwezige ministers van Buitenlandse Zaken in enkele woorden de betekenis van het Pact werd aangegeven. Het was bij deze gelegenheid, dat door de Luxemburgse minister Bech de term „alliance militaire” werd gebruikt, hetgeen naar men zegt, nogal wat opschudding onder zijn elf collega's teweeg bracht. Tot dat ogenblik had men deze woorden zorgvuldig vermeden. En terecht! Men bevond zich juist in die dagen in het trommelvuur van een nieuw Russisch vredesoffensief, dat enige maanden tevoren begonnen was met het bekende interview van Stalin met Kingsbury Smith, de Europese Directeur van International News Service (29 Jan. '49). Het diende nergens toe nog extra brandstof aan te dragen.

Stalin had tijdens dit interview zijn bereidheid te kennen gegeven tot een gesprek onder vier ogen met President Truman, teneinde te komen tot de opstelling van een gemeenschappelijke verklaring van non-agressie. Het was overigens een vriendschapsbetuiging van het recept: „Und willst du nicht mein Bruder sein, so schlag' ich dir den Schädel ein”. Want toen de onderhandelingen over het Atlantisch Pact onverdroten werden voortgezet, volgden

<sup>1)</sup> New York Herald Tribune, 23-II-'49.

<sup>2)</sup> New York Herald Tribune, 7-II-'49.

Kort daarop de verklaringen van Tineo en Tagliani, de leiders van de Franse en de Italiaanse Communistische Partij, dat er nu geen sprake is van oorlog met Rusland aan de zijde van Rusland zouden staan. Het was een duidelijke speculatie op de vrees van de Westeuropese mogendheden voor een burgeroorlog. Kort daarop volgden gelijklopende verklaringen van communistische voormannen in België, Nederland, Engeland, Noorwegen, Zweden, Finland, Oost-Duitsland, Oostentijk, Israël, de Verenigde Staten, Cuba, Mexico, Japan en Australië. Er werden voorts wereldvredecongressen georganiseerd. De eerste „culturele en wetenschappelijke conferentie voor de wereldvrede” vond plaats in het Waldorf-Astoria-hotel. Op 15 Februari werd een bespreking tussen Malik en Jessup gehouden, die na enige tijd leidde tot het opheffen van de blokkade van Berlijn. Zelfs werden voorbereidingen getroffen voor een Viermogendhedenconferentie, die de verschillende aspecten van het Duitse vraagstuk in beschouwing zou nemen.

### PRESSIE OP NOORWEGEN

De bedoeling van het Russische vredesoffensief was duidelijk. Het trachtte de groeiende solidariteit van het Westen te doorbreken, door met alle beschikbare propagandistische middelen druk uit te oefenen op het binnenlandse front. Deze actie werd begeleid en gesteund door een offensief in de diplomatieke sector, dat er op gericht was de regeringen onder druk te zetten en hen af te houden van toetreding tot het Atlantisch verbond. Hiertoe dienden dreigende nota's en agressieve verklaringen, maar ook aanbiedingen voor het sluiten van een non-agressiepact. Zeer duidelijk bleek deze houding t.a.v. de Noorse regering. Terwijl aan de ene kant alle steun werd verleend aan de oppositie, die in socialistische kringen tegen de op het Westen georiënteerde politiek van de regering was ontstaan, werd anderzijds de regering in een dreigend gestelde nota (d.d. 29 Jan.) gesommeerd om opheldering over haar plannen te geven. Was het inderdaad de bedoeling van de Noorse regering om havens en luchtbases aan buitenlandse mogendheden af te staan? De Noorse regering antwoordde in ontkennende zin (4 Maart). Zolang Noorwegen niet bedreigd werd, zou er van het afstaan van bases geen sprake kunnen zijn.

Het Russische antwoord was een meer verzoenend gestelde nota, waarin het aanbod van een non-agressiepact werd gedaan. Dit aanbod werd van de hand gewezen. Vervolgens werden van de kant van de Sowjet-Unie nog ernstige pogingen in het werk gesteld de Noorse regering te bewegen tot het alternatief — de sluiting van een neutraliteitsverdrag met de andere Scandinavische landen. Deze pogingen zijn door het State Department doorkruist. Aan de Noorse regering werd uitdrukkelijk te kennen gegeven, dat zij niet op wapenhulp zou kunnen rekenen, wanneer Noorwegen niet zou toetreden tot het Atlantische blok.

### POLITIEKE GEMATIGDHEID

Het is er de regering van de Sowjet-Unie in deze periode blijkbaar om te doen geweest de onvermijdelijke Atlantische aaneensluiting zo ver mogelijk van de grenzen te houden en ruimte te laten voor de vorming van een neutraal statenblok. Dit streven vond in het Westen begrip. Er was in de Verenigde Staten zelfs een vrij sterke stroming — de Senatoren Dulles en Vandenberg behoorden daartoe en ook Walter Lippmann, de bekende publicist — die op politieke gronden het te sluiten verbond beperkt wilden houden. Alleen landen

van de Westerse Unie en het Noordamerikaanse Continent zouden er deel van moeten uitmaken. Deze landen vormden een homogene groep, een kern van geestverwante landen, die door hun innerlijke samenhang een belangrijke machtsfactor zouden kunnen vormen. Een uitbreiding zou de homogeniteit aantasten en de innerlijke kracht verzwakken, zonder dat de defensieve waarde er noemenswaard door zou worden verhoogd.

Er was een ander argument, dat ook in West-Europa weerklank vond en dat verband hield met het doel, dat door het Atlantisch Pact was gesteld. Was dit doel niet een oorlog te vermijden? Het wantrouwen aan beide zijden was groot. Zou dit wantrouwen niet versterkt worden wanneer men defensieve maatregelen nam, die door de Sowjet-Unie als een bedreiging zouden worden gevoeld? Hoe zou het Kremlin reageren, wanneer Amerika zijn bases tot aan de grenzen van de Sowjet-Unie naar voren schoof? Ongetwijfeld zou dit als een poging tot omsingeling worden opgevat en vrees voor omsingeling had al eerder oorlogen doen ontstaan. Het lag voor de hand dat de Sowjet-Unie de ontwikkeling der Westerse verdedigingstactiek met niet minder wantrouwen zou volgen dan b.v. het Keizerlijke Duitsland dit ten aanzien van de Entente-politiek had gedaan.

Omdat men een oorlog wilde voorkomen — bij het winnen van een oorlog was niemand gebaat — zou men elke uitdaging, elke schijn van agressiviteit moeten vermijden en ook elke kans moeten aangrijpen die de bestaande spanning zou kunnen verminderen. Deze spanning zou worden vergroot, wanneer men de grenzen van het bondgenootschap zodanig uitzette, dat het de tegenstander geen bewegingsruimte liet.

## BEPERKING OP GROND VAN MILITAIRE DOELMATIGHEID

Er waren trouwens voor een beperking van het bondgenootschap ook militaire argumenten aan te voeren, die in verband te brengen waren met de beperkte omvang van de door de Amerikaanse regering toegezegde wapenhulp. Van deze hulp had men in Londen en Parijs niet al te grote verwachtingen, omdat de capaciteit van de Amerikaanse wapenindustrie nog te zeer op de behoeften van het Amerikaanse leger was ingesteld. Om de behoeften van het bijna volledig ontwapende Europa te dekken zou een radicale omschakeling in vreedstijd noodzakelijk zijn. Hierin had men in die tijd in West-Europa weinig vertrouwen. Men vreesde dan ook — en niet ten onrechte — dat bij uitbreiding van het Pact de spoeling van de toegezegde wapenleveranties te dun zou worden.<sup>1)</sup> En wat tenslotte ook een overweging was — wat zou de

<sup>1)</sup> Vergelijk de volgende citaten:

Economist, 12-II-'49: „Is the State Department going to reverse its decision to send no military supplies to countries outside the American security system? It would be unwise to do so, for what supplies there are — and they are far from adequate for immediate use — should be concentrated not dispersed. It would be foolish to disperse either the political strength or the military resources of the associated Western Powers, either by inviting too many governments into the Atlantic Pact or by offering aid to all-comers.”

Times, 11-II-'49: „There are strict limits to the amount of arms and equipment which the United States can spare for Western Europe. If this sum is to be divided equally into eight or nine parts, the portion allotted to any one nation will not go far.”

Algemeen Handelsblad, 2-II-'49: „Zou het Atlantische Pact worden uitgebreid over de grenszones tussen Oost- en West-Europa (Scandinavië, West-Duitsland, Italië), dan zou dat zoals uit de Russische reactie op de Noorse, en via Polen op de Deense, plannen om zich bij het Atlantische Pact te voegen reeds is gebleken, de spanningen opvoeren, alvorens de hulpverlening nog goed zou zijn georganiseerd.”

Amerikaanse verplichting waard zijn om zo veel landen te verdedigen. Zou ze meer betekenis hebben dan die welke Amerika reeds in het kader van de Verenigde Naties op zich genomen had?

### HET BEZIT VAN MILITAIRE STEUNPUNTEN

Zoals we zien waren er gegronde motieven om het verbond beperkt te houden en er was dan ook een richting die daar veel en langdurig voor gepleit heeft. Zij is echter overvleugeld door een andere, die in militair-strategische termen dacht en die overwegend betekenis hechtte aan het bezit van bases aan de peripherie van de Sowjet-sfeer. Vandaar dat onder invloed hiervan zoveel waarde werd gehecht aan toetreding van landen als Noorwegen, Denemarken, IJsland, Portugal en Italië. Allereerst Noorwegen, dat met zijn havens en vliegvelden de uitgang van de Baltische Zee naar de Noordzee beheerst en bovendien de zeeroute van Rusland's enige ijsvrije haven naar het Westen, Moermansk; Denemarken, dat voor het behoud van de Amerikaanse bases op Groenland van vitale betekenis was; IJsland, onmisbaar voor de beheersing van het Noordelijk deel van de Atlantische Oceaan; Portugal, dat op de Azoren reeds bases aan de Verenigde Staten had afgestaan en tenslotte ook Italië, dat niet alleen van essentieel belang was voor de veiligheid van Frankrijk en de verdediging van Frans-Noord-Afrika, maar dat bovendien voor de Amerikaanse defensie steeds meer betekenis kreeg, door het stationneren van de Zesde Vloot in de Middellandse Zee.

### HOE BREDER BASIS, HOE GROTER PREVENTIEVE KRACHT

Het is echter de vraag of deze militair-strategische tendentie op zichzelf wel de overhand zou hebben gekregen. Zij paste echter in een gedachtengang, die vooral in Washington nogal opgeld heeft gedaan en volgens welke de Westerse aaneensluiting veeleer beschouwd moest worden als een politieke manifestatie, waaraan een zo groot mogelijk aantal landen medewerking zou moeten geven. Men vroeg zich dus niet zozeer af of landen als Noorwegen en Italië de effectieve militaire kracht van het verbond zouden vergroten. Evenmin hield men rekening met het feit, dat deze landen onder de toenmalige omstandigheden onmogelijk alle tegelijk behoorlijk bewapend en verdedigd zouden kunnen worden. Maar waar het in eerste instantie om ging was het psychologische effect, dat moest uitgaan van een zo duidelijke en indrukwekkende demonstratie van eensgezindheid en verbondenheid.<sup>1)</sup>

Het is tenslotte dit samengaan van politieke, psychologische en strategische motieven geweest, dat besliste over de samenstelling en de structuur van het Atlantische verdedigingssysteem. Het zijn deze motieven ook, die er tenslotte toe hebben geleid, dat men met onbezwaard gemoed is heengestapt over de moeilijkheden die de aaneensluiting nog in de weg stonden: het feit dat het historisch nauw met Engeland verbonden Portugal niet kon voldoen aan de

<sup>1)</sup> Wij vinden deze opvatting bevestigd door een bericht van de uitstekend geïnformeerde diplomatieke redacteur van de New York Times, James Reston, waarin naar aanleiding van de vorming van een neutraal Scandinavisch blok wordt gezegd: „This question has been discussed in the President's National Security Council however, and the feeling there definitely was that the North Atlantic Pact would definitely be weakened, in strategic and psychological terms, if Norway and Denmark did not join with the United States, Canada and the Brussels treaty powers.” New York Times, 11-II-49.



eisen van een democratisch geregeerd land en dat Italië geen Atlantische mogendheid was, en geen deel uitmaakte van de Verenigde Naties, het universele systeem, waarbinnen het nieuwe regionale stelsel was gedacht.

### EEN MILITAIR OF EEN POLITIEK VERBOND?

De vraag die zich nu voordoet, is of zich uit de ontstaansgeschiedenis van het Pact al iets laat voorspellen over de toekomstige ontwikkelingslijn; of die zal gaan in de richting van een militaire alliantie — naar het woord van minister Bech! — een verbond dus voor een tamelijk langdurige periode — 20 jaar — aangegaan om op militair gebied met elkaar samen te werken; dan wel of hier de grondslag zou zijn gelegd voor een politiek systeem, een gemeenschap van Atlantische naties, die voortaan een gemeenschappelijk beleid zou voeren ten aanzien van alle vraagstukken van de grote politiek. De Republikeinse Senatoren Vandenberg en Dulles hebben, naar wij zagen, een „politieke” ontwikkeling voorgestaan, maar wat zij beoogden was niet de vorming van een politiek systeem. Hun streven was veeleer negatief gericht in die zin, dat zij een ontwikkeling vrezend, die het bondgenootschap tot een militaire alliantie zou doen uitgroeien, met kracht deze ontwikkeling trachtten tegen te gaan. „I do not interpret this as a military alliance”, aldus Foster Dulles tijdens een auditie voor de Senaatscommissie voor Buitenlandse Betrekkingen.<sup>1)</sup> „If I thought it were a military alliance I would oppose it unqualifiedly”.

Het standpunt van Dulles vinden wij nader uiteengezet in een onlangs verschenen publicatie van zijn hand, getiteld „War or Peace”<sup>2)</sup>. Hij toont hierin aan hoezeer de geschiedenis leert dat naties, die over een machtig militair apparaat beschikken steeds weer in de verleiding komen hun doeleinden door middel van militaire druk en geweld te verwezenlijken. In dergelijke landen zou als het ware een muur moeten worden opgetrokken tussen de militaire en politieke leiding van de staat. In de Ver. Staten is het tegendeel het geval. Wij zien dat de Verenigde Chefs van Staven hier een overwegend aandeel hebben in de bepaling van het buitenlandse beleid. Dit aandeel is nog vergroot door de omstandigheid, dat tussen de President en het State Department, als hoogste politieke beleidsorgaan een college geschoven is, de National Security Council, waarin de „militairen” sterk vertegenwoordigd zijn. Tot de reorganisatie in Augustus '49 bestond dit lichaam behalve uit de President uit zes leden, t.w. de Staatssecretaris van Buitenlandse Zaken, de Voorzitter van de National Security Resources Board, de Staatssecretaris van Defensie en de Staatssecretarissen voor het Leger, de Vloot en de Luchtmacht.

Het standpunt van Dulles wordt gedeeld door Lippmann, een van de beste kenners van de internationale politiek. Ook hij maakt zich in deze tijd reeds zorgen over het feit, dat het steeds weer militaire overwegingen zijn, die in bepaalde situaties de doorslag geven. Ook hij is van mening, dat „de zijden draad van de vriendschap sterker is dan de ijzeren band van een militair verdrag”. Maar hij acht aan deze ontwikkeling niet uitsluitend en zelfs niet in de eerste plaats de „uniformdragers” schuldig. Zelfs neemt hij aan, dat de opvatting van Dulles „reflects the views of our most responsible military leaders. They are by no means pleased with the handiwork of some of their more impetuous colleagues in the Pentagon and of the foreign-service officers who

1) North Atlantic Treaty, Hearings before the Committee on Foreign Relations United States Senate, Washington 1949, part 2, p. 350.

2) John Foster Dulles, War or Peace, New York 1950.

are more strategically-minded than the responsible strategists themselves." 1)

Tenslotte is het ook de opvatting van Lippmann — en hij gaat in dat opzicht verder dan Dulles — dat militaire integratie onmogelijk is, zonder integratie op economisch en politiek gebied. De feiten dwingen tot de vorming van een Atlantische collectiviteit. „The North Atlantic Security Pact — if it is put in the context of a constructive and astute diplomatic action — would give a juridical shape to the actual situation. It will do that most effectively if it is not overloaded with all manner of strategic boondoggling on the part of the military theorists not all of them in uniform, who would, if they had their way acquire bases on the moon." 2)

## PACT EN HANDVEST

Er rest tenslotte nog de vraag of de vorming van het Atlantische Pact eigenlijk niet in strijd is met het doel en de beginselen van de Verenigde Naties. Het doel der Verenigde Naties kunnen wij omschrijven als het tegengaan van agressie en de organisatie der Verenigde Naties is daartoe het instrument. Het Atlantisch Pact dient hetzelfde doel. Ook hier zien we een aaneensluiting van naties en een samengaan om tot dit doel werkzaam te zijn. Deze samenwerking vindt plaats in nauwer verband en op een meer beperkte schaal. Ze is daarom van groter praktische waarde, omdat de homogeniteit in de groep zoveel groter is.

De mogelijkheid van het scheppen van regionale veiligheid is voorts in het Handvest voorzien. Een organisatie als de Verenigde Naties, zo is vanaf het begin gezegd, kan slechts doelmatig werken als zij is opgebouwd uit regionale groepen. Vandaar dat in het Handvest een hoofdstuk „regionale regelingen” is ongenomen en art. 51 de collectieve zelfverdediging van een beperkt aantal landen regelt, welke in werking kan treden onafhankelijk van de Veiligheidsraad. Het lidmaatschap van een regionale groepering als het Atlantisch verbond hoeft ten ook niet in strijd te zijn met de verplichtingen, die voortkomen uit het lidmaatschap der Verenigde Naties, vooropgesteld natuurlijk, dat de doeleinden van deze regionale groep niet in strijd zijn met de beginselen van het Handvest. Dat dit laatste niet het geval is blijkt op overtuigende wijze uit de tekst van het Pact.

In de preambule spreken de partijen hun vertrouwen uit in de doeleinden en beginselen van het Handvest der Verenigde Naties en geven zij uitdrukking aan de wens in vrede te leven met alle volken en alle regeringen. Volgens art. 7 zal het Pact geen afbreuk doen aan de rechten en verplichtingen der leden in gevolge hun lidmaatschap van de Verenigde Naties, noch aan de primaire verantwoordelijkheid van de Veiligheidsraad voor de handhaving van de vrede en veiligheid. In art. 1 en 5 is dit nader uitgewerkt. De partijen zullen alle gezamenlijk besluiten op de wijze als in het Handvest is aangegeven. Zij verbanden zich elke maatregel die zij tot dit doel zullen nemen terstond ter kennis van de Veiligheidsraad te brengen en de door hen ondernomen actie te staken, zoolde de Veiligheidsraad zelf de nodige maatregelen tot herstel of behoud van de vrede heeft genomen.

Maar, de wegen van Atlantisch Verbond en Verenigde Naties lopen parallel. De maatregelen, die krachtens Pact of Handvest worden genomen kunnen elkaar niet doorkruisen en mocht in bepaalde gevallen twijfel ontstaan,

1) New York Herald Tribune, 14-III-49.

2) New York Herald Tribune, 1-III-49.

dan zal het Handvest doorslaggevend zijn. Op deze wijze kan een regionaal systeem als het Atlantisch Pact een nuttige bijdrage zijn tot de ontwikkeling van een universeel veiligheidssysteem als dat van de Verenigde Naties.

### BLOKVORMING EN COLLECTIEVE VEILIGHEID

Toch is deze argumentatie niet geheel en al overtuigend. De vorming van het Atlantische blok — en het geldt a fortiori voor de vorming van het Sowjetblok, die er aan vooraf is gegaan en waarbij juist de beginselen die de Verenigde Naties voorstaan met voeten zijn getreden — de vorming van deze regionale systemen is een ontwikkeling, die door de opstellers van het Handvest niet is voorzien en die zij ook niet getolereerd zouden hebben, omdat zij de rechtsgedachte verzwakt. Zij zullen in het Handvest veeleer een garantie hebben gezien tegen het ontstaan van invloedssferen, tegen regionale blokvorming en tegen „balance of power”-politiek.

Maar de historische ontwikkeling laat zich niet in bepaalde richting dwingen. Naast het Sowjetblok en het Atlantische blok zien wij een Arabisch, een Aziatisch en een Latijns-Amerikaans blok. En het zijn juist deze reële belangengroepen, deze onder invloed van historische en geografische factoren ontstane gemeenschappen, die de politiek der Verenigde Naties bepalen, niet de ongeveer zestig soevereine en theoretisch gelijke en gelijkwaardige staten en staatjes afzonderlijk. Aan deze realiteit heeft de functie der Verenigde Naties zich geleidelijk aangepast. In plaats van de arbiter van een min of meer fictieve gemeenschap van tientallen staten en staatjes is zij veeleer een orgaan, dat de betrekkingen regelt en de goede verhoudingen bevordert van een klein aantal gemeenschappen, waarvan de langs democratische weg ontstane Atlantische gemeenschap de belangrijkste is.

## HOOFDSTUK II

# ZEEMACHT

## A. DE MARINE-ARTILLERIE

door

E. W. H. NIEUWENHUISEN

### A. GESCHUT

Op dit gebied is deze maal het verschijnen van een nieuw kanon niet de meest opvallende ontwikkeling, doch het feit, dat zware geschutstorens het veld hebben geruimd voor raketopstellingen.

Dit zou namelijk het geval zijn met de drie in aanbouw zijnde Russische slagschepen van 45.000 ton. „Jane's Fighting Ships” publiceerde reeds tekeningen van het dekplan en het zijaanzicht en volgens deze bron zouden die slagschepen zijn bewapend met twee drielingstorens van 38.1 of 40.6 cm kanons. Bovendien zijn twee grote koepels getekend, even groot of zelfs iets groter dan de geschutstorens, welke een lanceerinrichting voor raketten zouden bevatten. De afmetingen van deze koepels sluiten zeker niet uit, dat zij bestemd zijn voor het lanceren van strategische lange-afstand raketten, doch het is waarschijnlijker, dat zij bedoeld zijn voor gebruik van tactische middelbare-afstand „ground to ground” en/of „ground to air” raketten. Het feit, dat de torens een katapult bevatten, waarvan de elevatie verstelbaar is, wijst eveneens hierop.

Op de torens van de hoofdbatterij zijn verder aan weerszijden kleine platforms aangebracht, waarop de tekenaar van „Jane's Fighting Ships” kleinere raketbuizen heeft weergegeven. De geschetste afmetingen doen vermoeden, dat deze raketten geen radiobesturing bezitten. Voor deze raketten is een taak bij de luchtverdediging óók niet waarschijnlijk, omdat de draaisnelheid van de zware torens tamelijk gering is.

Aannemende, dat de tekening op goede gegevens berust, is het waarschijnlijk, dat deze raketten een hulpzaak hebben bij het vuren met de zware kanons; bijvoorbeeld voor verlichtingsdoeleinden of voor het uitwerpen van materiaal, bedoeld om de vijandelijke radar te storen.

Alweer volgens „Jane's Fighting Ships” zijn de drie Russische slagschepen voorts uitgerust met secundaire luchtdoelzeedoel batterijen bestaande uit 12 kanons van 13.3 cm en 12 kanons van 10 cm. De tekening geeft echter 11 dubbelopstellingen en 12 enkelopstellingen weer.

De Russische sterkte aan slagschepen wordt met dit nieuwe drietal op zes gebracht. De andere drie zijn de „Novorossisk” (ex-Italiaanse „Giulio Cesare”, 29.000 ton, 10 kanons van 32 cm), voorts de „Gangut” en de „Sevastopol” (beide 26.000 ton, 12 kanons van 30.5 cm).

Een tweede nieuwe ontwikkeling komt voor op de drie Amerikaanse kruisers van de „Des Moines” klasse. De hoofdbatterij van deze schepen bestaat uit volautomatische 20.3 cm kanons van 55 kaliber in drie drielingstorens. Deze schepen hebben een tonnage van 21.500 ton, d.w.z. 4.500 ton méér dan de kruisers van de voorgaande klasse („Oregon City”-klasse). Deze vermeerde-

ring in tonnage zou in hoofdzaak zijn toe te schrijven aan het grote gewicht van de 20.3 cm torens, welke alle handelingen, tot het temperen der granaten toe, volledig automatisch uitvoeren. De vuursnelheid is opgevoerd tot het viervoudige van hetgeen tot nu toe ooit werd bereikt; dit komt dus neer op minstens 12 schoten per minuut per loop.

## B. VUURLEIDING

De enorme vooruitgang in de ontwikkeling van radar doet wel eens de neiging ontstaan om optische afstandmeters als uit de tijd te beschouwen. Dit brengt echter grote gevaren met zich. Zolang de radar goed functioneert, overtreft deze de optische afstandmeters in alle opzichten, doch radar is technisch tamelijk gecompliceerd en derhalve kwetsbaar. Verstoring van de gunstige gebruiksmogelijkheden door radar tegen-maatregelen kan bovendien oorzaak zijn, dat de radar geen goede resultaten meer levert. Ook is het bij een bombardement van wal-doelen wel eens mogelijk, dat een door het schip visueel verkend gelegenheidsdoel niet op de kaart kan worden gefixeerd en dat ook met de radar geen afstand kan worden gemeten, omdat het doel zich in een radarschaduwgebied bevindt.

In al deze gevallen moet de optische afstandmeter uitkomst brengen. Ook de lange tijd, die de fabricage van deze apparaten vergt, alsmede de hoge graad van geoefendheid, die het bedienend personeel moet hebben, zouden het afschaffen van de optische afstandmeter tot een riskante maatregel stempelen.

Een nieuwe reeks van mogelijkheden doet zich voor bij het vuren op zee-doelen, doordat het thans met behulp van een speciaal instrument mogelijk is de plaats van de aanslagen van een salvo ten opzichte van het doel op een panoramascherm waar te nemen.

In de eerste plaats is het mogelijk om óók van zijdelings naast vallende schoten of salvo's na te gaan, of deze vóór of achter liggen. In de tweede plaats is het mogelijk om op het radarscherm te zien hoever de salvo's vóór of achter vallen en in de derde plaats is er het niet te onderschatten voordeel, dat de plaats van het gemiddeld trefpunt van het salvo wordt waargenomen en niet langer meer in de verbeelding behoeft te worden opgeroepen.

Men moet echter rekening houden met de mogelijkheid, dat de aanslagen elkaar kunnen afschermen, zodat dus een gedeelte van de aanslagen wel eens niet kan worden gezien; ook het doel zelf kan aanslagen afschermen. Treffers worden evenmin op het radarscherm waargenomen. Aanvullen van deze radar-waarneming met visuele waarneming blijft dus altijd nodig.

Toch is ook met dit radarapparaat het schietprobleem op zee-doelen nog niet vrij van eigenaardige moeilijkheden. Ter illustratie diene het volgende:

Het ontstaan van de waterkolom van een aanslag neemt enige tijd in beslag; een kleine tijdsduur weliswaar, maar toch nog enkele seconden. Het doel ligt gedurende deze tijd niet stil, maar vaart verder met een snelheid van b.v. 15 meter per seconde. Nu is het maar de vraag hoe groot het tijdsverloop is vanaf het ogenblik, dat de granaat het water in de buurt van het doel raakt, tot het moment, waarop de waterzuil zo hoog is opgeslagen, dat de radar er een echo op terugontvangt. Verder gaat er nog enige tijd verloren, vóórdát het beeld op het aanslag-waarnemingsradarscherm geheel is geïnterpreteerd door degene, die het afleest. Deze interpretatie geschiedt onwillekeurig ten opzichte van de echo van het doel op dat ogenblik. Bedraagt dit tijdsverloop

drie seconden, dan is het doel  $3 \times 15 = 45$  meter verder gekomen op het ogenblik, dat de aanslag wordt geïnterpreteerd.

Het gevaar bestaat nu, dat de aanslagen zolang worden gecorrigeerd, tot zij volgens de radar midden op het doel liggen. Heeft men dit bereikt, dan ligt echter het werkelijke gemiddelde trefpunt 45 m. vóór het midden van het doel, d.w.z. in de buurt van de voorsteven. Het trefferpercentage loopt dus tot ongeveer de helft terug en..... de meeste treffers liggen in het voorschip van de vijand.

Zelfs bij visuele waarneming van de aanslagen treedt ditzelfde verschijnsel op, zij het in minder sterke mate en als voorbeeld moge de Duitse slagkruiser „Seydlitz” in de slag bij Jutland worden aangehaald. Deze werd daar zwaar gehavend, maar kon nog op eigen kracht de haven bereiken.

Door talloze gaten van treffers en springstukken was zoveel water in het voorschip gedrongen, dat de neus bijna gelijk met de wateroppervlakte was gekomen; het achterschip echter was geheel onbeschadigd. Het lijdt geen twijfel of de „Seydlitz” heeft alleen dank zij dit verschijnsel de slag bij Jutland overleefd.

## C. RAKETTEN

### 1. *Strategische lange-afstand raketten.*

Zo nu en dan verschijnen er enkele gegevens in de pers, waaruit blijkt, dat het experimenteren met grote raketten gestadige voortgang vindt.

Zo werd in Florida een tweetraps-raket verschoten over de Atlantische Oceaan. Het was een combinatie van een V2 met de WAC-corporal, welke de bijnaam „Bumper” heeft verworven. 140 Seconden na de start viel de V2-raket af; dit geschiedde bij een snelheid van 4345 km/uur en de afstand tot de lanceerplaats was toen 24 kilometer. De WAC-corporal heeft een afstand van 111 km overbrugd.

Op 22 November 1950 werd door een Viking-raket (het Amerikaanse equivalent van de V2) boven White Sands in New Mexico een hoogte van 171 km bereikt met een lading van 700 pond instrumenten. Dit was ongeveer 11 km minder dan de V2 eveneens boven White Sands behaalde. De maximum snelheid van de Viking was 5760 km/uur.

Een aardige „blik in de toekomst” werd gegeven door de bevelhebber der Amerikaanse Zeestrijdkrachten, Admiral Forrest Sherman. Deze voorspelde, dat de geleide raketten in de toekomst de primaire maritieme wapenen zullen zijn en schetste onder meer het volgende beeld:

De raketten zouden worden vervoerd met en verschoten van een daartoe speciaal ingericht schip, dat desnoods vele honderden mijlen van het in vijandelijk gebied gelegen doel verwijderd zou blijven. Tijdens de vlucht van de projectielen naar het doel zouden deze worden geleid door één of meer onderzeeboten, gestationneerd op de route van de raketten.

Een dergelijke opzet buit de voordelen van het geleide projectiel boven het kanon of het carriervliegtuig volledig uit. Het grote schootsbereik van de raket, in vergelijking met het kanon, wordt ten volle gebruikt en omgezet in verhoogde veiligheid van het eigen schip. De afwijking van het projectiel, veroorzaakt door bijvoorbeeld atmosferische storingen, wordt geconstateerd en geneutraliseerd door de voorpost-onderzeeboot. Slechte weersgesteldheid is geen beletsel voor de operatie, zoals dit bij gebruik van vliegtuigen het geval

zou zijn, integendeel, het verhoogt de veiligheid van het schip. Er zijn geen eigen vliegtuigen meer, die worden „thuisgebracht” en de eigen positie prijsgegeven. De mate van bescherming van het doel vormt geen punt van overweging meer zoals bij vliegtuigaanvallen, althans, zolang nog geen effectieve afweermiddelen bestaan. De raket zal ook onder het hevigste afweervuur geen grotere fouten maken dan onder normale omstandigheden, zolang deze tenminste niet wordt getroffen, hetgeen de grote snelheid al zeer onwaarschijnlijk maakt, enz.

## 2. *Tactische middelbare-afstand raketten.*

Behalve de Russische Marine (zie A) is ook de Amerikaanse Marine met één of meer soorten geleide projectielen het experimentele stadium gepasseerd.

In November 1950 werd een bericht vrijgegeven, dat een der zware kruisers van de „Oregon City”-klasse (17.000 ton) met geleide projectielen als primaire bewapening tegen luchtdoelen zou worden uitgerust. Deze projectielen werden reeds in beperkte mate geproduceerd en zouden reeds van een onderzeeboot en van de „Norton Sound” zijn verschoten. De „Norton Sound” is een voor proefnemingen met raketten ingerichte tender van watervliegtuigen, aan boord waarvan (verder?) proeven zijn genomen met de „Loon” (Amerikaanse ontwikkeling van de V1) en met de „Aerobee”. De „Aerobee” is een zuivere raket, waarmede hoogten van 125 km en een snelheid van naar schatting 3300 km/uur zijn bereikt.

Welke raket ook voor de bewapening van de „Oregon City” klasse kruiser zal worden gebruikt, het staat vast, dat de technische moeilijkheden van het geleide projectiel bij gebruik aan boord van schepen zijn overwonnen. Deze technische moeilijkheden waren hoofdzakelijk het toepassen en combineren van de principes van de radar, de automatische piloot en de electronische rekenmachines.

De radar stelt ons in staat om voortdurend nauwkeurig op de hoogte te blijven van de plaats en ook van de snelheid van het projectiel, alsmede van dezelfde gegevens omtrent het doel.

Het bepalen van de correcties op de baan, welke onder deze omstandigheden aan het projectiel moeten worden geseind om het te doen treffen, zou zonder de hulp van de electronische vuurleiding, die de lastige berekeningen van de projectielbaan in een oogwenk oplost, veel te lang duren.

Heeft het projectiel zelf een doelzoekende apparatuur, die op een gegeven moment de besturing overneemt, dan moet het ook nog een (kleinere) electronische rekenmachine aan boord hebben, welke de correcties uitrekent en aan de automatische piloot doorgeeft.

De automatische piloot tenslotte heeft de taak om de gegeven orders te onthouden, de benodigde impulsen aan de stuurorganen te geven en te weten wanneer de orders zijn uitgevoerd.

Speciaal bij proefnemingen met dit soort robots, waarbij men natuurlijk graag zoveel mogelijk onderdelen tijdens de vlucht wil controleren, is vanzelfsprekend een respectabel aantal verbindingskanalen nodig tussen het projectiel en de commandopost. In dit verband zij de publicatie in „Jane's Fighting Ships” aangehaald, waaruit blijkt, dat de U.S. Navy over een apparaat beschikt, dat niet minder dan 60 gegevens tegelijkertijd uit het projectiel aan de grondpost kan seinen.

## B. DE ONTWIKKELING VAN HET ONDERZEE- BOOTWAPEN IN 1950

door

J. F. DRIJFHOUT VAN HOOFF

Sedert het verschijnen van het Wetenschappelijk Jaarbericht 1949 hebben zich bij de ontwikkeling van het onderzeebootwapen geen grote veranderingen voorgedaan. Over het algemeen werd voortgeschreden op de reeds ingeslagen weg, zoals wij die in het vorig Jaarbericht hebben signaleerd. Zoals men zich zal herinneren bestond dit uit het bouwen van onderzeeboten met grote duikdiepte en hoge onderwatersnelheid, tevens geschikt voor een permanente onderwatervaart. Wij zagen eveneens, dat in toenemende mate aan de onderzeeboot de rol van onderzeebootbestrijder wordt toebedeeld.

In dit Jaarbericht zullen wij nagaan hoe deze ontwikkeling in het afgelopen jaar verder tot uiting is gekomen. Wij geven daartoe enige beschouwingen betreffende de laatste gedachten op tactisch gebied, de voortschrijding van de nieuwbouw bij de verschillende Marines en de ervaringen, die met de bestaande onderzeeboten werden opgedaan.

### 1. NIEUWE GEDACHTEN OP TACTISCH GEBIED

Terwijl de Britse en Amerikaanse vakbladen het stilzwijgen bewaren omtrent het toekomstige tactische gebruik van het onderzeebootwapen, zijn in de Franse vakpers twee artikelen verschenen<sup>1)</sup>, die weliswaar blijk geven van een stoutmoedige fantasie, alleen de Fransman eigen, maar die toch het vermelden waard zijn.

Het ene artikel benadert de onderzeeboot in zijn functie van aanvalswapen tegen oppervlakteschepen; het andere beziet de mogelijkheden van de onderzeeboot als beschermer van konvooien. Merkwaardig genoeg blijkt uit deze artikelen, dat beide partijen gelijkelijk voor elkaar beducht zijn. Bij de beschouwing van de onderzeeboot als offensief wapen wordt n.l. betoogd, dat de moderne konvooibeschermer een renderend gebruik van de onderzeeboot zo niet onmogelijk, dan toch twijfelachtig maakt; het artikel, waarin de onderzeeboot de rol van konvooibeschermer wordt toebedeeld, gaat uit van de veronderstelling, dat zelfs de moderne escorteurs de onderzeeboten van de nieuwe conceptie niet afdoende kunnen bestrijden. Op zichzelf valt hieruit wel af te leiden, dat de tactische verhouding tussen aanvaller en verdediger op dit terrein nog onvoldoende tot klaarheid is gebracht.

Opmerkelijk is nu, dat, niettegenstaande deze diametraal tegenover elkaar staande uitgangspunten, in beide gevallen de oplossing wordt gezocht in het gebruik van zeer kleine en snelle „jacht-onderzeeboten“, die ageren van af onder water varende moederschepen, z.g. „portes-sousmarins“.

Waar de moderne strijd tussen oppervlakteschepen zich voor een groot deel in de lucht afspeelt, door middel van vliegtuigen, medegevoerd door vlieg-

<sup>1)</sup> Marcel Bougaran, „Submersibles et Sousmarins“, Revue Maritime (November 1950). J. Oudin, „Developpement de l'action sous-marine et de sa contre-action“, Revue Maritime (April 1950).



kampschepen, hebben beide schrijvers zich een analoge strijd *onder* de oppervlakte voor ogen gesteld. Eén van de oorzaken, die tot deze gedachtengang leidde, is wel gelegen in de toenemende afmetingen der moderne onderzeeboten, waartoe men wordt gedwongen door de eisen van hoge onderwatersnelheden. Deze grote tonnages, alsmede de onmogelijkheid van het geruisloos lopen met hoge vaart, werken het voortijdig detecteren van deze boten tijdens de aanval in de hand. Bovendien zijn zij zelf een groot en kwetsbaar doel. Men is van mening, dat de verschillende taken, zoals het opsporen en het aanvallen van doelen, niet meer door een enkel type onderzeeboot kunnen worden uitgevoerd. Daarenboven is een grotere samenwerking van meerdere boten in tactisch verband, ter verhoging van de aanvalskansen, geboden. Zoals gezegd, wordt daarom de toevlucht genomen tot de jacht-onderzeeboot, die, evenals het jachtvliegtuig, zijn hoge snelheid moet verkrijgen door opoffering van actieradius en bewoonbaarheid. De aanvalskansen worden dan verbeterd door de tactische samenwerking van een groot aantal dezer eenheden; de grote manoeuvreervaardigheid en de kleine afmetingen maken de jacht-onderzeeboot voorts bijkans onkwetsbaar. Uiteraard moet de jacht-onderzeeboot, die niet veel meer is dan een bestuurbare torpedo, steunen en terugvallen op de in de nabijheid verblijvende „porte-sousmarins". Deze laatste dirigeert de operaties, maar blijft zelf buiten schot.

Het is hier niet de plaats, deze Franse artikelen uitvoerig te analyseren en te becritiseren, ook al blijven er meerdere problemen onopgelost en zijn er vele punten, die op het eerste gezicht aanvechtbaar lijken. Wij mogen deze nieuwe gedachtengang als symptoom echter geenszins voorbijgaan, daar soortgelijke ideeën bij herhaling door de avant-garde der verschillende onderzeediensten naar voren zijn gebracht bij het internationale contact, dat onofficieel tussen de diverse marines bestaat. Wij moeten echter wel bedenken, dat het geruime tijd zal duren alvorens dergelijke theorieën in praktijk zullen kunnen worden gebracht. Het is nu bovendien de vraag of de komst van de kernenergie-onderzeeboot de ontwikkeling van de jacht-onderzeeboot en het moederschip daarvan niet vóór zal zijn. Immers, zodra de eerstgenoemde haar intrede doet, zal de gehele tactiek van de onderwater wapenen grondig moeten worden herzien. In ieder geval is het in de huidige interimperiode van groot belang, de ontwikkeling aandachtig gade te slaan, daar de mogelijkheid, die het eerst de jacht-onderzeeboot tot werkelijkheid weet te brengen, een enorme voor-sprong zal hebben behaald.

## 2. DE NIEUWBOUW

Zoals bekend mag worden verondersteld, heeft de Nederlandse Marine vier onderzeeboten in aanbouw. Over de gegevens van deze boten is nog niet veel anders bekend geworden, dan dat bij het ontwerp rekening is gehouden met een grote duikdiepte en een hoge onderwatervaart; vanzelfsprekend zijn zij er op berekend voortdurend onder water te kunnen blijven. De Koninklijke Marine volgt dus de algemene ontwikkelingsgang, die na de laatste wereldoorlog naar voren is gekomen.

De Britse Marine, die over een vrij aanzienlijk aantal onderzeeboten van betrekkelijk recente bouwdatum beschikt en dus weinig behoefte heeft aan nieuwbouw, besloot voorshands het Amerikaanse voorbeeld te volgen door een aantal boten van de T-klasse om te bouwen tot „Guppies" (onderzeeboten met groter electrisch vermogen voor verhoogde onderwatersnelheid). Om de

grote accubatterijen onder te kunnen brengen, was het nodig de boten midden-door te delen en een tussenstuk van 17 voet lengte in te voegen. In 1951 komt de eerste verbouwde boot gereed. Uit hoeveel boten de „T conversion” serie zal bestaan is niet bekend, doch momenteel zijn er drie onderhanden.

In de Verenigde Staten is iets meer bekend geworden omtrent de atoom-onderzeeboot. De General Electric Cy en de Westinghouse Electric Cy zijn ieder met de ontwikkeling van een kernenergie voortstuwingsinstallatie belast. De bouw van de romp werd reeds opgedragen aan de Electric Boat Corp. Uit dit laatste blijkt wel, dat het project van de machine-installatie al zeer vaste lijnen heeft aangenomen, daar het anders onmogelijk zou zijn een boot te ontwerpen, die deze moet bevatten.

Hoever de komst van de praktisch bruikbare atoom-onderzeeboot nog in het verschiet ligt, is onderwerp van vele gissingen. De meeste schattingen komen neer op 10 tot 15 jaar. Wat deze eerste experimentele boot betreft verklaarde Admiral Sherman, Chief of Naval Operations, voor het House Armed Services Committee in Washington in Mei 1950, dat nog drie jaren nodig waren. Tevens werd bekend, dat de boot 2500 ton zal meten en 40 miljoen dollar moet kosten.

De toepassing van kernenergie in onderzeeboten is in zekere zin paradoxaal. De onderzeeboot is in wezen zeker niet het meest voor dit doel geschikte vaartuig en allerm minst het aangewezen schip voor het doen van proefnemingen met een dergelijke installatie. Immers, de beperkte tonnage en ruimte leveren grote moeilijkheden op. Iedere wijziging en reparatie zullen noodzaken tot het openen van het druklichaam en dus tot dokken. Eveneens wat betreft de veiligheid van de bemanning is de onderzeeboot in het nadeel, aangezien bij eventueel uitbrekende radiatie niet, zoals bij oppervlakteschepen, een goed heenkomen kan worden gezocht.

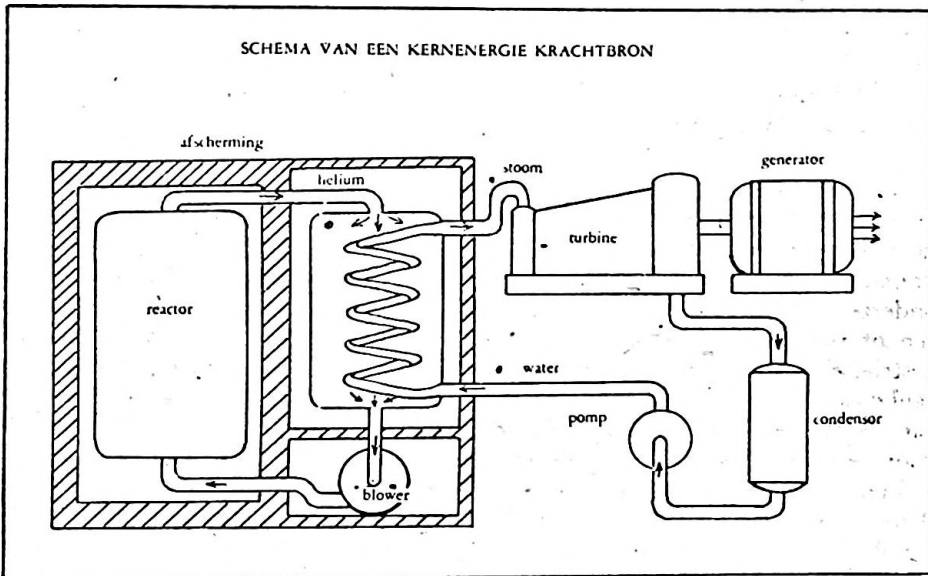
Anderzijds is evenwel juist de onderzeeboot het type oorlogsschip, dat de grootste behoefte heeft aan een dergelijke installatie. De proefnemingen van de Duitsers in de laatste oorlog met Walterturbines, gesloten kringloop-diesels e.d., hebben de ontwikkelingsmogelijkheden van de gedurende lange tijd ondergedoken en snelopende onderzeeboot vrijwel uitgeput. Men was daar tenslotte gekomen tot een drievoudige voortstuwingsinstallatie (zie W.J. 1949 blz. 13, Duitse onderzeeboot type XXVI) waardoor een grote versnippering van het beschikbare gewicht en de ruimte ontstond. Wel zou dit type boot een tijdelijke voorsprong hebben betekend. Een snuiver kon echter niet worden ontbeerd en juist de moderne radartechniek heeft grote vorderingen gemaakt in het detecteren van dergelijke kleine objecten.

Ook kon de hoge onderwatersnelheid, die met deze installatie werd bereikt, slechts een beperkte tijd worden volgehouden. Het blijkt nu, dat in de Verenigde Staten slechts één boot wordt gebouwd met een Walterturbine, in plaats van een serie van 6 boten, zoals in het vorige Jaarbericht werd vermeld.

De kern-energie motor, die geen lucht behoeft en waarvan de krachtbron gedurende een patrouille nimmer uitgeput geraakt, levert het antwoord op deze problemen: de onderzeeboot wordt daardoor vrijwel onafhankelijk van de terugkeer naar de oppervlakte of naar snuiverdiepte en zal onbeperkt zijn in actie-radius, zelfs bij maximum vaart. Alleen het uithoudingsvermogen van

de bemanning en de hoeveelheden mede te nemen voorraden zullen de duur van de patrouille bepalen. Een dergelijk wapen zal zo formidabel zijn, dat grote wijzigingen in de zeetactiek kunnen worden verwacht, zodra het zijn intrede doet. Het is duidelijk, dat de Verenigde Staten er alles op zetten om hierin de andere mogelijkheden vóór te zijn; dit niet alleen met het doel vijandelijke schepen te vernietigen, maar zeker niet minder om de tactiek uit te werken om een vijand, die op den duur ook met dit wapen zal zijn uitgerust, met succes te bestrijden.

Vanzelfsprekend heeft ook de atoom-onderzeeboot begrenzingsen. Het zou verkeerd zijn te denken, dat met de nieuwe krachtbron nu alles mogelijk zou zijn. Immers de kern-reactor levert slechts energie in de vorm van warmte. Om deze warmte in arbeidsvermogen van beweging om te zetten is weer een conventionele machine nodig. Volgens alle tot dusverre gepubliceerde gegevens zal dit een turbine zijn, die door stoom of door helium wordt aangedreven en die er vermoedelijk uit zal zien als in de schets is aangegeven. Het



is in dit verband voordelig, dat de turbine een der meest compacte krachtbronnen is, welke in de techniek bekend zijn, doch de afmetingen van de boot blijven grenzen stellen aan het vermogen, dat kan worden afgeleverd. Grote tandwielkasten zijn nodig om het aantal omwentelingen van de turbine te reduceren tot een bruikbare waarde voor de aandrijving van de schroeven, terwijl deze binnen het druklichaam hun plaats moeten vinden. Het is ook niet onmogelijk, dat een elektrische reductie moet worden gekozen, waarbij dan de grens van het vermogen wordt bepaald door de afmetingen van de electromotoren, die in het achterschip kunnen worden ingebouwd. (Turbo-electrische voortstuwing).

De tijd, gedurende welke de reactor kan worden gebruikt, alvorens deze moet worden vervangen, is tot dusverre nog niet gepubliceerd. Wel is bekend, dat de huidige reactors een periodieke verversing behoeven. Op den duur vergiften zij zichzelf, doordat de kernsplijtingsproducten neutronen absorberen,

waardoor de kettingreactie uitsterft. De gegevens hierover lopen te zeer uiteen om daar reeds gevolgtrekkingen uit te maken; het is echter van het hoogste belang, dat deze periode niet korter zal zijn dan de normale tijdsduur tussen reparaties. Het verwisselen van de reactor is n.l. een ingrijpende herstelling, die alleen kan plaats vinden op een speciaal daarvoor ingerichte basis in het moederland. Het is duidelijk, dat ook iedere kleine storing, die optreedt binnen het afgeschermd gedeelte van de installatie, tot een terugkeer naar deze basis noopt, al of niet op eigen kracht.

Ook is er een beperking voor wat betreft het voortdurend onder water varen zonder contact met de buitenlucht. Weliswaar hebben de machines geen lucht of zuurstof nodig, doch de bemanning wel. Men kan de lucht binnenboord wel chemisch zuiveren, doch daarvoor is een hoeveelheid chemicaliën nodig, die moet worden medegevoerd en waardoor dus een limiet wordt gesteld aan de periode, gedurende welke men geen contact met de buitenlucht heeft. Tenzij nieuwe methoden worden ingevoerd voor het zuiveren van de lucht (b.v. electrolytisch) zal men dus toch van tijd tot tijd verse lucht van de atmosfeer moeten betrekken. Een ernstig tactisch bezwaar is dit niet, daar hiermede weinig tijd is gemoeid, terwijl men, dank zij de chemische apparaten, het tijdstip van luchtverversing eventueel uit kan stellen tot een moment, waarop zulks veilig kan geschieden.

Behalve de atoom-onderzeeboot heeft de Amerikaanse Marine nog enkele experimentele onderzeeboten op stapel staan. Eén daarvan is de reeds genoemde boot met Walter-turbines, die 2200 ton zal meten en 37 miljoen dollar kost. Voorts wordt er een proefboot gebouwd van 250 ton, een kust-onderzeeboot dus, die 3 miljoen dollar zal kosten. Tenslotte werkt men aan één of twee snelle doels-onderzeeboten voor de oefening in de onderzeebootbestrijding; deze meten 1100 ton en kosten 10 miljoen dollar per stuk. De aanbouw van deze boten wijst er wel op, dat men noch van de atoomboot noch van de Walterboot zodanige resultaten verwacht, dat deze binnen enkele jaren voor de oefening van oppervlakteschepen kunnen worden ingezet.

Van het in het vorig Jaarbericht genoemde aanbouwprogramma werkt de Amerikaanse Marine nog aan de 6 boten van de „Tang”-klasse (Tang, Trigger, Trout, Wahoo, Gudgeon, Harder), die nieuwgebouwde Guppies blijken te zijn. Zij meten 1600 ton, doch zijn maar 260 voet lang. De 3 „killer-submarines”, die 750 ton meten en maar 195 voet lang zijn, komen spoedig gereed. Zij zullen uitmunten door hun grote manoeuvreervaardigheid onder water, doch zullen niet zo snel zijn als de Guppies. Grote aandacht wordt besteed aan de acoustische installaties en uit de afbeeldingen van de tewaterlating valt op te maken, dat zij zijn uitgerust met de Duitse „Balkon” geruispeiler of althans met een Amerikaanse uitvoering daarvan.

Het ombouwprogramma van de bestaande onderzeeboten van het Fleet-type zal in versneld tempo worden uitgevoerd: dit jaar worden niet minder dan 29 boten onder handen genomen. Hiervan zijn er 4 bestemd voor de anti-onderzeeboot-oorlog en heten Submarine-Killers-Large. Voor zuiver experimentele doeleinden worden drie boten omgebouwd. Boven dit programma is men nog bezig aan de verbouwing van 2 Fleet-types tot Radar-voorpost-boot.

Het jaar 1950 zag de eerste toepassing van het vuren van geleide projec-

tielen vanaf Amerikaanse onderzeeboten; tot dusverre kwam alleen een V1-raket daarvoor in aanmerking (z.g. „Loon”). Deze wordt gelanceerd d.m.v. een op het achterschip opgestelde schuin oplopende baan. Het afschieten van een V2, zoals op de USS „Norton Sound” gebeurde, moet met behulp van een hoge steigervormige stellage geschieden, welke op een onderzeeboot niet kan worden aangebracht. Het laat zich dan ook aanzien, dat het voor wat betreft het lanceren van geleide projectielen door onderzeeboten, voorlopig zal blijven bij de langzame V1-modellen.

Hoewel er veel is geschreven over de toekomst van het raketwapen aan boord van onderzeeboten en ook in de meergenoemde Franse artikelen grote verwachtingen op dit gebied worden gekoesterd, blijkt uit de aan- en ombouwpolitiek van de Amerikanen zeker niet, dat zij het tijdstip gekomen zouden achten om de torpedo door de raket te vervangen. Veeleer ligt een verdere vervolmaking van de torpedo (hogere snelheid, langere baan, onzichtbaarheid en zelfrichtend mechanisme) in de bedoeling.

Besluiten wij dit hoofdstuk over de aanbouw met te zeggen, dat ook de Franse Marine weer onderzeeboten bouwt. Er staan er vier op het programma; zij zullen 1200 ton meten.

### 3. DE ERVARINGEN, OPGEDAAN MET DE BESTAANDE ONDERZEEBOTEN

De nieuwe conceptie in de onderzeeboottactiek en wel vooral het voortdurend onderwater blijven, heeft vele onopgeloste problemen medegebracht. Om die reden zijn door de verschillende marines langdurige snuiverreizen uitgevoerd. Uiteraard is over deze reizen weinig technisch nieuws gepubliceerd, doch het staat wel vast, dat de volgende onderwerpen zijn bestudeerd:

- de psychologische en fysieke invloed op de bemanning,
- de plaatsbepaling,
- de luchtverversing,
- de communicatiemiddelen,
- het gedrag van het materieel.

De snuiverproefnemingen werden in tropische, gematigde en zeer koude luchtstreken gehouden.

De Nederlandse Marine deed een dergelijke proefneming in Maart 1949 in tropische wateren met Hr. Ms. „Zeehond”. Deze boot bleef op het traject van Paramaribo naar Ponta Delgada (Azoren) gedurende 14 dagen onder water. Hr. Ms. „Dolfijn” deed een jaar later ervaring op in zeer koude luchtstreken tijdens een proef van 3 weken, waarbij de ijsgrens tussen Spitsbergen en IJsland werd afgetast. Het is n.l. ook voor onze marine van belang te weten hoe personeel en materieel reageren op deze omstandigheden, al is het niet te voorzien, of onze onderzeeboten tot een oorlogstaak in Arctische wateren zullen worden geroepen. Zeer koud weer doet zich echter zowel in de Noordzee als in het hoge Noorden voor, zodat ervaring op dit gebied voor onze Marine toch onmisbaar is. Teneinde nu tijdens de proefneming van de nodige lage temperaturen te zijn verzekerd, iets waarop men door het wisselvallige weer in onze streken nimmer kan rekenen, werd een terrein in de Noordelijke IJszee gekozen.

Soortgelijke proefreizen werden door de Britse marine uitgevoerd met H.M.S. „Alliance” en „Ambush” en door de Franse marine met de U 2518, een vroegere Duitse onderzeeboot Type XXI.

De Amerikaanse marine voerde eveneens patrouilles in de Noordelijke IJszee uit; hieraan werd meerdere bekendheid gegeven, doordat daarbij de U.S.S. „Cochino" door een batterij-explosie verloren ging. De bemanning werd voor het grootste gedeelte gered door een andere Amerikaanse onderzeeboot, die daarna Hammerfest binnenliep. De U.S.S. „Pickerel" tenslotte, voer van Japan naar Hawaii, in de gematigde luchtstreken dus, geheel onderwater.

Wat de invloed op de bemanning betreft, kan worden gezegd, dat de moeilijkheden grotendeels onder de knie zijn. Het gemis aan de open lucht, de eentonige dienst en het gevoel van voortdurend te zijn opgesloten, moeten worden goedgemaakt door uitgebreide ontspanningsmogelijkheden, waarbij het vertonen van amusementsfilms de voornaamste plaats inneemt. De stemming aan boord reageert echter meer dan normaal op verschillende voorvallen en het is van het grootste belang, dat het moreel hoog wordt gehouden. Bij een laag moreel en bij vermoeidheid blijven over het algemeen fouten in de behandeling van het materieel niet uit en deze hebben tijdens het snuiveren veel groter effect dan bij elektrische onderwatervaart. Een verdere daling van het moreel kan daar weer het gevolg van zijn.

Fysiek blijkt men tegen de gewijzigde omstandigheden bestand te zijn, mits men aan de hoogste keuringseisen voldoet en men volkomen gezond is. Wegens het snel wisselen van de luchtdruk in de boot zijn de keuringseisen grotendeels ontleend aan die voor de luchtvaart. Personeel, dat tijdens de reis ziek wordt, heeft het vanzelfsprekend hard te verduren; hier staat echter tegenover, dat er weinig oorzaken zijn, die tijdens een snuiverreis ziekten verwekken. Verkoudheden, die veelal aanleiding geven tot ooraandoeningen, verdwijnen meestal enkele dagen na vertrek naar zee.

Het probleem van de plaatsbepaling is nog niet bevredigend opgelost. Uit het rapport van de U.S.S. „Pickerel" blijkt, dat de electronische plaatsbepaling (in dit geval Loran) de enige betrouwbare methode is. Daar echter niet alle oceanen door electronische navigatie-systemen zijn gedekt, blijven andere middelen noodzakelijk. Het nemen van zonshoogten door de periscoop is wel mogelijk, doch de nauwkeurigheid is niet groot en voor tactisch gebruik totaal onvoldoende. Voorshands zal men dus telkens een tactisch gunstig moment moeten afwachten om aan de oppervlakte te komen voor het nemen van observaties. Een betrouwbare electronische beveiliging tegen verrassing door de vijand is daarbij noodzakelijk (zoekontvangers op radar-frequenties) en een korte snelduiktijd blijft evenals vroeger een eerste vereiste. Het is overigens een voordeel, dat de ondergedoken onderzeeboot een veel zuiverder gegist bestek heeft dan een oppervlakteschip, daar de invloed van wind en golven is uitgeschakeld. Men kan het daardoor tijdens een patrouille, die snuiverend wordt uitgevoerd, over het algemeen met een enigszins kleiner aantal observaties stellen.

De luchtversing is thans grondig onderzocht en levert geen problemen meer op. Een probleem, dat evenwel nog niet voldoende tot klaarheid is gebracht, is de batterijventilatie tijdens het opladen van de accubatterijen na het bereiken van de gasspanning. Hierbij wordt, zoals bekend, knalgas ontwikkeld. Onder normale omstandigheden wordt dit door het toevoeren van grote hoeveelheden lucht zodanig verdund, dat de voor explosie benodigde concentratie niet wordt bereikt. Dit nu is tijdens snuiveren alleen mogelijk bij bepaalde afmetingen van de snuiverinlaatpijp. De diameter hiervan moet echter om tactische redenen zo klein mogelijk worden gehouden. Tijdens de verbouwing

van de bestaande onderzeeboten van de verschillende marines schijnt men aan dit probleem onvoldoende aandacht te hebben geschonken. Men gaat thans de moeilijkheden uit de weg, door de batterijen tijdens het snuiveren eenvoudig niet verder op te laden dan tot gasspanning. Dat dit op den duur tot sulfatatie van de platen aanleiding geeft, met als gevolg een vermindering van capaciteit en van levensduur, is duidelijk. Bij nieuwbouw zal hiermede dus rekening moeten worden gehouden en dit zal waarschijnlijk mogelijk zijn, daar men toch ook tot hogere snuiversnelheden zal willen overgaan, hetgeen alleen mogelijk is bij een grotere doortocht van de snuiverinlaat.

Opgemerkt dient te worden, dat de oorzaak van de batterij-explosie op de U.S.S. „Cochino”, die hierboven werd aangehaald, geen gevolg is geweest van onvoldoende ventilatie; het is hier evenwel niet de plaats om nader in te gaan op de bijzonderheden van dit, overigens zeer leerzame, ongeval.

Over de communicatiemiddelen is uiteraard niets gepubliceerd. De moeilijkheden zijn gelegen in de omstandigheid, dat radiogolven, behalve de zeer lange, niet in het water doordringen. Voor het zenden en voor het ontvangen van de gebruikelijke korte en zeer korte golven zal men dus een antenne boven water moeten hebben. De opzet van het voortdurend onderwater varen echter, was juist te voorkomen, dat men zich aan radardetectie bloot geeft. Men mag dus vooral niets boven de oppervlakte uitsteken, behalve dan de tot dusverre onmisbare snuiverinlaatklep. Op een of andere wijze zal hier een compromis moeten worden gevonden.

Uit afbeeldingen van Amerikaanse Guppies, die ieder een ander antennesysteem voeren, is op te maken, dat men in die marine ook nog zoekende is.

Over het gedrag van het materieel valt te zeggen, dat door de weersomstandigheden een grens wordt gesteld aan de mogelijkheid tot snuiveren.

Bij hoge zee is het niet meer mogelijk de boot op de juiste diepte in bedwang te houden, zodat men òf aan de oppervlakte moet komen, òf op grote diepte electrisch moet gaan varen totdat de zee wat is afgeslecht. Wat dit betreft is het een voordeel te beschikken over de grotere capaciteit der accubatterijen van de moderne onderzeeboten.

Ook de koude stelt een limiet aan het snuiveren. De snuiverinlaatklep zal niet aan ijsafzetting ontkomen, wanneer de temperaturen van lucht en zee-water beneden een zekere waarde zijn gedaald. Dit zal een ieder, die afbeeldingen heeft gezien van schepen, welke in de winter (ook in de Noordzee) met dikke lagen ijs waren bedekt, duidelijk zijn. Tijdens de proefnemingen in de Ijszee is men in de gelegenheid geweest deze grenswaarden te bepalen.

Een ander punt op materieelsgebied is, dat tijdens het snuiveren iedere storing of behandelingsfout zich in versterkte mate doet gevoelen, zoals reeds eerder werd opgemerkt. Door de hogere vaart zal b.v. bij het uitvallen van een stuurmachine, of bij onoplettendheid van de duikroergangers, of bij een foutieve behandeling der trimorganen e.d., de boot spoedig oncontroleerbaar grote hellingen aannemen. Deze kunnen slechts worden geredresseerd door het blazen van de hoofdtanks met als gevolg, dat de boot aan de oppervlakte komt. Dit laatste is tactisch natuurlijk onaanvaardbaar. Tijdens nachtelijke snuivervaart is men voor eigen veiligheid en voor het niet missen van aanvalskansen vrijwel geheel op de radar aangewezen voor het ontdekken van oppervlakteschepen. Ook de radartoestellen behoren daarom voortdurend in prima conditie te zijn.

Vanzelfsprekend moet de snuiverinlaatklep feilloos werken en bestand zijn tegen de grote kracht, die hoge aanschietende zeeën op de vlotter uitoefenen. Herstellingen aan dit vitale onderdeel kunnen slechts aan de oppervlakte worden uitgevoerd. Ook voor een beoordeling van de robuustheid en betrouwbaarheid van de gekozen constructie hebben de langdurige snuiverreizen hun nut opgeleverd.

Uit dit alles blijkt wel, dat zowel personeel als materieel van de huidige onderzeeboten aan de allerhoogste eisen moeten voldoen; al was dit in de achter ons liggende jaren reeds in belangrijke mate het geval, de eisen van tegenwoordig liggen nog hoger.

### SLOTOPMERKINGEN

De Nederlandse Onderzeedienst bevindt zich gelukkig weer in het stadium van materielsvernieuwing. Dit is hard nodig, daar de huidige boten in 1954 zullen zijn opgevaren en reeds thans geheel verouderd zijn. Bij de oefeningen van de oppervlakteschepen in de Onderzeeboot-bestrijding komt ook telkens weer het gebrek aan moderne onderzeeboten, bemand door personeel, dat vertrouwd is met de nieuwe tactische methoden, aan het licht. Tijdens de geallieerde oefeningen in de laatste jaren (Oefeningen Verity en Activity) bleek telkenmale, dat uit het verloop geen tactische lessen waren te trekken, omdat de deelnemende onderzeeboten zo hopeloos waren verouderd. Onze bondgenoten kunnen en willen ons evenmin aan moderne doelonderzeeboten helpen; òf zij hebben er geen, òf zij hebben er niet genoeg, zoals bij de Amerikanen het geval is. Het is trouwens ook moeilijk te verwachten, dat vreemde mogendheden extra oorlogsschepen zouden bouwen om onze schepen te oefenen!

Zo is dan in Nederland de nieuwbouw ter hand genomen en wij hebben het volste vertrouwen, dat onze op zeer hoog peil staande scheepsbouw er in zal slagen hiervan een succes te maken. Daarbij wordt voortgebouwd op de rijke ervaring, die in de laatste jaren werd opgedaan, niet in het minst tijdens de langdurige snuiverpatrouilles. Zoals uit de voorgaande hoofdstukken is gebleken, zijn er nog verschillende problemen, die om een oplossing vragen. Daarop behoeft men echter niet te wachten, daar het, uit constructief oogpunt, zaken van ondergeschikte aard betreft.

---

## C. ONDERZEEBOOTBESTRIJDING

door

J. G. COX

Met de dreiging van een potentiële tegenstander voor ogen, welke voortgaat met, naast de andere krijgsmachtsonderdelen, ook de sterkte van zijn zee-strijdkrachten op te voeren, en meer in het bijzonder bezig is zijn onderzeebootwapen op te voeren tot een sterkte als tot heden in tijd van „vrede" nog



nimmer vertoond, zien de Westelijke landen zich genoodzaakt om — naast de plaats vindende research teneinde te komen tot betere onderzeebootdetectie-middelen en anti-onderzeebootwapenen geschikt als tegenmiddel tegen de moderne onderzeeboot met zijn verhoogde gevechtskracht — ook de daadwerkelijk operatief beschikbare strijdkrachten ter bestrijding van het onderzeebootgevaar zo spoedig mogelijk uit te breiden.

In *Nederland* zijn, zoals bekend, voor de K.M. 12 onderzeebootjagers in aanbouw, welke gedeeltelijk moeten dienen ter vervanging van de oude jagers en gedeeltelijk ter uitbreiding van het beschikbare aantal. Voorts werd een zestal fregatten (Destroyer escorts) van Amerika op het MDAP ontvangen. Hoewel lang niet nieuw meer, vormen deze schepen onder de huidige omstandigheden een welkome aanwinst voor het convooi-escorte potentieel.

In het *Verenigd Koninkrijk* was men reeds het vorig jaar begonnen met de ombouw van twee oude torpedojagers van de R-klasse tot „fast Anti-submarine frigates”. Deze waren tevens bedoeld als prototype voor de nieuw te bouwen fregatten. Uitgaande van het principe, dat men in vredetijd zo goed mogelijke „kwaliteits”-schepen moet bouwen en in geval van oorlog moet komen tot zo snel mogelijke bouw van een groot aantal „kwantiteits”-schepen, werden twee projecten uitgewerkt, het ene een groter, snel en zo goed mogelijk bewapend fregat, het andere een kleinere, in korte tijd en goedkoop te bouwen escorteur van geringere perfectie.

Eerst werd bekend gesteld, dat van elk type een tweetal op stapel zou worden gezet, doch de toelichting op de nieuwe begroting vermeldde, dat naast de in aanbouw zijnde 8 „Daring”-klasse torpedojagers, 24 fregatten op stapel zouden worden gezet. Voorts zullen, om te komen tot een snellere uitbreiding van het aantal beschikbare onderzeebootbestrijdingsschepen, een 70-tal oude torpedojagers zo spoedig mogelijk worden omgebouwd tot A/S frigates, terwijl van de huidige jagers de onderzeeboot bestrijdingsuitrusting zal worden verbeterd. Zonder in nadere details te treden werd voorts gepubliceerd, dat zowel nieuwe en meer geduchte anti-onderzeebootwapenen als meer geperfectioneerde onderwater detectiemiddelen in productie waren.

Ook het in de onderzeebootbestrijding zo belangrijke luchtwapen geniet uiteraard de volle aandacht. Vier voor genoemde taak bedoelde lichte vliegkampschepen zijn in aanbouw; een nieuw onderzeebootbestrijdingsvliegtuig, de Fairy 17, is in productie gegeven. Voorts worden de proefnemingen voortgezet, teneinde de mogelijkheid tot het gebruik van helicopters voor genoemde doeleinden vast te stellen.

Ook in *Canada* en *Australië* is men op gelijksoortige wijze als bij de R.N. begonnen met ombouw van oude torpedojagers tot „fast Anti-submarine frigates”; in het eerstgenoemde land zijn twee jagers onderhanden, in Australië een 5-tal.

Bovendien is in Canada een drietal en in Australië een zestal nieuwe 2000 ton A/S frigates in aanbouw.

In de *Verenigde Staten* vindt eveneens het ombouwprogramma van torpedojagers voor een meer specifieke onderzeebootbestrijdingstaak voortgang. Het oorspronkelijk gemaakte onderscheid tussen de DDK (hunter-killer destroyer) en de DDE (escortejager) is opgeheven. Deze typen worden nu samengevat onder de titel DDE (grotendeels overeenkomend met de Nederlandse „onderzeebootjager”). Daarnaast blijft bestaan het meer eenvoudige type DE (overeenkomend met wat in Engeland en Nederland fregat wordt genoemd).

Gepubliceerd werd, dat ten minste een 34-tal jagers van de „Gearing” en „Fletcher”-klassen omgebouwd zijn of worden.

Ook bij de U.S. Navy is de beste wijze van gebruik van het vliegtuig in de bestrijding van het onderzeebootgevaar een onderwerp van voortdurend onderzoek. In deze wordt momenteel door de Britten en Amerikanen een verschillende weg gevolgd. Bij de R.N. streeft men naar behoud van een enkel type, aan boord van de vliegkampschepen te gebruiken, O.B. verkennings- en aanvalsvliegtuig, dat dus zowel moet zijn uitgerust met middelen ter detectie van de onderzeeboot als met aanvalsmiddelen. Bij de U.S.N. echter is men, volgens de berichten, ten gevolge van alle elektronische detectie-apparatuur, waarmee de vliegtuigen werden uitgerust, eigenlijk gedwongen om tot splitsing in een detectie- en een aanvalsvliegtuig, welke dus in paren moeten opereren, over te gaan. Dit brengt uiteraard echter ook belangrijke bezwaren met zich mede. Voor de lange-afstand O.B.-patrouilles kwam de „Neptune” in operatie.

De eerste der drie in aanbouw zijnde 750 ton killer-submarines werd te water gelaten. Deze boten zouden volgens de berichten met nieuwe aanmerkelijk snellere torpedo's worden uitgerust.

Ook door de *Franse* Marine zijn twee soorten jager-escorteurs in aanbouw gegeven.

Het ene komt met zijn 2700 ton waterverplaatsing en 34 mijls vaart in grote trekken overeen met het Nederlandse type onderzeebootjager, doch heeft nog een iets grotere antiluchtbewapening; het andere is van het fregatttype, 1500 ton, 26 mijls vaart en met hoofdzakelijk een anti-onderzeebootbewapening. Van elk type zal de eerstkomende jaren een nog niet bekend gesteld aantal worden aangebouwd. Op het MDAP zal Frankrijk in 1951 van de V.S. het vliegkampschip „Langley” ontvangen, eveneens met de onderzeebootbestrijding als hoofdtaak.

De *Zweedse* Marine gaat zijn anti-onderzeebootstrijdkrachten uitbreiden met een tweetal fregatten van ruim 1000 ton en een viertal kleinere schepen, allen bedoeld voor opereren in de Oostzee.

Naast de materieelsopbouw stelt ook de personeelsopleiding, van laag tot hoog, lang niet eenvoudig te vervullen eisen. De apparaten en wapenen worden uitgebreider en ingewikkelder en eisen meer geschoold personeel, zowel voor de bediening als voor het onderhoud. Op hoger niveau eist de tactische oefening der schepen en vliegtuigen en de studie ter verbetering van de tactiek ter bescherming van de scheepvaart en ter bestrijding van de moderne onderzeeboot met zijn hogere gevechtskracht, voortdurend het volle pond.

De tactiek zal gebruik moeten maken van de zwakke plekken van deze geduchte tegenstander. Alles moet in het werk worden gesteld om te bereiken, dat de patrouillerende vijandelijke onderzeeboten zo min mogelijk informatie krijgen over de positie en bewegingen onzer scheepvaart. Dit kan in belangrijke mate worden bereikt door met behulp van vliegtuigpatrouilles de onderzeeboten onder water te drukken. Is een bovenwaterdoel binnen zijn aanvalsbereik gekomen, dan zal ook de moderne onderzeeboot bij de aanval toch nog bij voorkeur zijn periscoop of radar gebruiken. Voor diens tegenstander zal het derhalve zaak zijn om met behulp van vliegtuigen en escorteschepen de onderzeeboot naar grotere diepte te dwingen, waardoor diens kansen, om tot een succesvolle lancering te komen, aanzienlijk verminderen.

Veelvuldig is in de pers reeds melding gemaakt van de gevaarlijke, onder water veel snellere, moderne onderzeeboten. Ongetwijfeld heeft deze hoge

snelheid zijn waarde, doch bij toepassing van zulk een hoge vaart loopt de boot het vrij grote risico zich, tengevolge van het geruis, dat de schroeven dan veroorzaken, te verraden. Dit zal het gebruik van dergelijke hoge vaarten in de praktijk dan ook hoogst waarschijnlijk in belangrijke mate beperken.

Een ander probleem vormen de te verwachten snelle, binnen bepaalde grenzen zelfrichtende, torpedo's, welke bijzonder moeilijk te ontlopen zullen zijn. Uitwerken van de meest geëigende verdediging daartegen onder de diverse omstandigheden is van groot belang.

Tactische studies, alsmede practische zeeoefeningen op zo ruim mogelijke schaal, zullen de bekwaamheid moeten opleveren om zo nodig deze grote dreiging te kunnen knechten.

#### BRONNENOPGAVE

1. Admiralty News Summaries.
2. Brassey's Annual, The armed forces Year Book 1950.
3. Journal of the Royal United Services institution.
4. Revue Maritime.
5. U. S. Naval Proceedings.

### D. MARINE VERBINDINGSDIENST\*)

Beknopt overzicht van de ontwikkeling der maritieme telecommunicatie  
voor, in en na de tweede wereldoorlog

door

A. VAN SORGE

#### DE ONTWIKKELING VOOR 1939

Het overbrengen van een gedachte (order, inlichting, enz.) in een bepaalde vorm en op snelle, betrouwbare en veilige wijze, geschiedde in de jaren vóór 1939 bij een zeemacht langs optische dan wel radiografische weg. Het seinwezen van een zeemacht kon men daarom in grote trekken in twee hoofdgroepen verdelen, nl. het optische seinstelsel en de radioverbindingssystemen.

Het *optische seinstelsel* was uiteraard het oudste systeem, in de loop der tijden geleidelijk gegroeid en ontwikkeld tot een relatief langzaam doch betrouwbaar systeem. In de pauze tussen beide wereldoorlogen, voornamelijk in de dertiger jaren, onderging dit stelsel de nodige wijzigingen als gevolg van de incorporatie van de lessen uit de eerste wereldoorlog, waarbij o.a. meer in het bijzonder de ervaringen, opgedaan tijdens de Slag bij Jutland (1916), werden verwerkt.

Tot de middelen waarvan dit seinstelsel zich bediende, behoorden seinvlaggen, armseinsystemen, een tamelijk grote verscheidenheid van seinlampen (voor dag- en nachtgebruik, sloeps-gebruik, voor kort-afstand en lang-afstand verkeer (kim tot kim, 12 mijl of meer), rondomschijnende seinlampen e.d.) en diverse

\*) Dit artikel verscheen tevens in het Marineblad van October 1951. — Red.

pyrotechnische en andere soortgelijke middelen. In vrijwel alle marines had dit seinstelsel zich ontwikkeld tot een eigen stelsel (voor elke marine verschillend), dat in meerdere of mindere mate en soms geheel afweek van het internationale systeem. Dit vond haar oorzaak in het feit, dat het optische seinstelsel voornamelijk diende voor tactische doeleinden. Voor het hanteren van verbanden van schepen (niet alleen in marsformaties doch ook tijdens het gevecht), voor diverse alarmseinen, tactische meldingen, algemeen verkeer tussen schepen onderling, e.d., alsmede het wisselen van herkenningseinen ter vaststelling van elkaars identiteit bij ontmoeting, was het optische seinstelsel het primaire stelsel.

In deze vooroorlogse periode ontwikkelden nieuwe concepties en wapens zich op betrekkelijk trage wijze. Deze langzame evolutie maakte dat het optische seinstelsel als primair communicatie-middel in algemene zin aan de behoeften der tactische bevelvoering bleef voldoen. Tactische situaties hadden nog niet de gecompliceerdheid en dat tempo bereikt, die hen in de latere oorlogsjaren zouden kenmerken.

Maritieme *radio-verbindingen* waren vrijwel zonder uitzondering handgesleutelde morse-verbindingen (16 à 22 woorden per minuut). Dit gold zowel voor het strategische lange-afstandverkeer tussen bases en andere maritieme vaste punten, als voor het middelbare en korte-afstandverkeer tussen schepen onderling, tussen schepen en de wal-organisatie en zelfs tussen schepen en vliegtuigen, m.a.w. zowel voor het strategische als tactische, het operationele als administratieve verkeer. De met de vloot samenwerkende vliegtuigen waren overheersend meer-persoonsvliegtuigen, welke dikwijls een telegrafist, doch in elk geval een waarnemer aan boord hadden.

In de vooroorlogse periode waren deze radio-verbindingen redelijk betrouwbaar geworden. Hierbij werd nog voornamelijk van MF (middelbare frequenties) gebruik gemaakt. De verschuiving naar het gebied van de hoge frequenties (HF), in eerste opzet ten dienste van het lange-afstand-verkeer tussen vaste punten der wal-organisatie over de gehele wereld, werd al spoedig doorgevoerd bij de schepen, teneinde hen beter bereikbaar te maken voor de walorganisatie en omgekeerd hen in staat te stellen beter de walorganisatie te bereiken, ongeacht de geografische positie waar zij zich bevonden.

Het voortschrijden der radio-techniek maakte het mogelijk, dat dit kenmerk van maritieme verbindingen, nl. dat oorlogsschepen waar zij zich ter wereld ook bevinden, ten alle tijde bereikbaar moeten zijn voor de bevelvoering en omgekeerd, dat zij de bevelvoering ten alle tijde moeten kunnen bereiken, niet meer als een *wens* der maritieme bevelvoering, doch als een *eis* kon worden gesteld.

Het bijzondere karakter van een zeemacht, nl. het mobiele machtsapparaat van een staat, hetwelk overal ter wereld moet kunnen optreden, stelt overigens nog meer speciale verbindingseisen. Twee in het oog lopende voorbeelden hiervan zijn de maritieme omroepen en de speciale onderzeebootberichtgeving. De noodzakelijkheid om scheepsbewegingen zoveel mogelijk geheim te kunnen houden alsmede de ontwikkeling der peiltechniek leidde tot het instellen van maritieme omroepen. Buitengaats vertoevende schepen konden op deze wijze door de bevelvoering aan de wal van de noodzakelijke orders en inlichtingen worden voorzien, zonder dat zij telkens werden gedwongen op radiografische wijze te antwoorden en zodoende hun positie prijs te geven.

Het totaal afwijkende karakter van onderzeeboten, de andere wijze van

ageren en de veelal moeilijke bereikbaarheid van deze eenheden maakte het noodzakelijk voor hen een afzonderlijke, los van de bovenwaterschepen staande, berichtgeving in te stellen.

De HF-onderzeebootberichtgeving concentreerde zich voornamelijk in de nachtelijke uren op afzonderlijke frequenties, waarbij rekening werd gehouden met lange winternachten en korte zomernachten e.d., terwijl voor de daarvoor binnen bereik zijnde onderzeeboten op ZLF (zeer lage frequenties) omroepen werden ingesteld, waarop redelijke onderwaterontvangst mogelijk was.

Voor de samenwerking met marine-vliegtuigen bleven de marines om verschillende redenen nogal halsstarrig vasthouden aan morse-verbindingen (hand-gesleuteld). De invoering van één-persoonsjachtvliegtuigen (op vliegkamp-schepen) maakte het echter imperatief dat voor verbinding tussen schepen en vliegtuigen werd overgegaan op radio-telefonie-verbindingen, omdat de jachtvlieger zelf uiteraard geen radiografische berichten kon verzenden noch ontvangen. De invoering van radio-telefonie in de jaren voor 1939 kan worden beschouwd als één der fundamentele veranderingen in de maritieme verbindingssystemen. Wat ook de oorspronkelijke bezwaren mochten zijn geweest tegen het gebruik van radio-telefonie tussen schepen onderling, na het aanbrengen van de eerste telefonie-installaties, bleek het onvermijdelijk, dat hiervan ook tussen schepen gebruik werd gemaakt. De grotere snelheid van berichtgeving, welke door radio-telefonie mogelijk werd gemaakt, bleek weldra voor onderling scheeps-verkeer een noodzaak van de eerste orde.

Tussen het optische seinstelsel en de radio-verbindingssystemen bestond in het algemeen geen opvallend verband. De vele ontwikkelde procedures vertoonden een voor elke soort verbinding nogal specialistisch karakter. De groei van deze systemen, de algemene toename van het verkeer en de geleidelijk door de bevelvoering gestelde hogere eisen maakten herzieningen herhaaldelijk nodig. Veel inspanning was hierbij bovendien erop gericht de maritieme telegrafie-procedures, zo weinig mogelijk te doen afwijken van de internationale procedures, zodat zij in de aether zo min mogelijk opvielen en zodoende luisterdiensten van andere mogendheden het zoeken in de aether te bemoeilijken. Dit onhoudbare standpunt werd later definitief verlaten. Al dit zoeken en tasten leidde omstreeks de dertiger jaren tenslotte tot de geboorte van de maritieme verbindingdienst.

Het algemeen beeld dat maritieme verbindingssystemen in 1939, bij het uitbreken van de 2e wereldoorlog, boden, was daarmee het volgende :

- a. een optisch seinstelsel, in hoofdzaak voor tactische doeleinden en primair voor verkeer tussen schepen onderling, met bijzondere toepassingen voor verkeer tussen schepen en vliegtuigen;
- b. specifiek maritieme radio-verbindingssystemen, in grote trekken als volgt opgezet :
  1. lange afstand radiografische verbindingen tussen bases en andere maritieme punten der walorganisatie over de gehele wereld (strategische verbindingen);
  2. een verdeling van de wereld in „area's", welke gebieden werden bestreken door specifiek maritieme omroepen ten behoeve van de in het betrokken gebied vertoevende oorlogsschepen; al of niet op afzonderlijke frequenties daarnaast lange-afstand radiografische verbindingen tussen schepen en walorganisaties (schip-wal-verbindingen);
  3. speciale onderzeebootberichtgeving;

4. middelbare en kort-afstand radio-verbindingen voor verkeer tussen schepen onderling en schepen en vliegtuigen, hoofdzakelijk radio-telegrafie (tactische verbindingen), alsmede tussen schepen en de walorganisatie (locale verbindingen);
  5. alle radio-verbindingen overwegend in de HF-band (3000—30000 kcs), ook voor tactisch verkeer tussen schepen onderling en tussen schepen en vliegtuigen en, met uitzondering van enkele morse-snelsein-verbindingen tussen vaste punten, alle handgesleuteld;
  6. begin van toepassing van radio-telefonie voor verkeer tussen schepen en vliegtuigen.
- c. Een kern-plan voor het regelen der koopvaardij-verbindingen in oorlogstijd;
  - d. Een eenvoudige peiltechniek; de meeste oorlogsschepen waren voorzien van een MF-peiler, primair voor navigatorische doeleinden.

### DE ONTWIKKELING IN DE TWEDE OORLOG

Daar het niet wel doenlijk is binnen het bestek van dit artikel alle onder de druk van de oorlog gemaakte vorderingen volledig onder de loupe te nemen, moet met een algemeen overzicht worden volstaan.

Het *optische seinwezen* doorstond de toets van de oorlog op goede wijze. Ondanks de profetische uitlatingen van velen, die bij de snelle opkomst en uitbreiding van radio-telefonie-verbindingen de dood van het optische seinwezen verkondigden, bleek het hoe langer hoe meer een waardevol aanvullend systeem te zijn, dat in tal van situaties eenvoudig onmisbaar was. De technische ontwikkelingen waren bij dit stelsel vanzelfsprekend niet zo talrijk noch ingrijpend. De belangrijkste ontwikkeling was de invoering van een *rondom-schijnende* seinlamp van groot vermogen, waarmede *overdag* en bij hel zonlicht een afstand van meer dan 5 mijl kon worden overbrugd. Daarnaast moet de invoering van infra-rode seinlampen voor nachtelijk gebruik worden genoemd. Vooral bij de Amerikaanse Marine werden deze seinlampen in grote getale ingevoerd. Een bijzonder probleem hierbij vormde het richtprobleem, hetgeen nog extra werd bemoeilijkt door het slingeren en stampen van een schip. Infra-rode stralen werd voorts voor vele andere doeleinden gebruikt, vooral bij amphibische operaties, zoals markeren van vaarwaters onder vijandelijke kusten, obstakels, aanloop punten, merklijnen, e.d.

De grootste ontwikkelingen vonden plaats op het gebied der *radio-verbindingssystemen*. Parallel met de reeds vermelde verschuiving naar het gebied der hoge frequenties, liep de introductie van methoden waarmede men de beste hoge frequentie kon voorspellen, welke voor het overbruggen van een traject tussen twee willekeurige punten (of schepen) op een willekeurige dag en tijd moest worden gebruikt. De op dit gebied gemaakte vorderingen waren dusdanig dat men tenslotte, aan de hand van ionosferische kaarten, drie maanden van te voren de beste frequenties voor willekeurige trajecten kon voorspellen. Vóór die tijd was HF-communicatie veelal een kwestie van door schade en schande wijs worden.

De voor de oorlog op kleine schaal geïntroduceerde radio-telefonie-verbindingen werden onder de druk van de oorlog alom ingevoerd. Meer en steeds meer verbindingen bleken benodigd. Het aantal nam dermate toe, dat de marines, evenals de luchtmachten, al spoedig werden gedwongen naar het gebied van zeer hoge frequenties over te gaan ten einde aan de immer groeiende vraag naar meer

verbindingen te kunnen voldoen. Het is vermeldenswaard, dat de Koninklijke Marine reeds in de jaren vóór het uitbreken van de tweede wereldoorlog een zeer bruikbare VHF-RTF-installatie <sup>1)</sup> op vrij ruime schaal als tactisch intercommunicatiemiddel had ingevoerd (de z.g. UKG-installatie). <sup>2)</sup> Tegen het einde van de oorlog waren alle oorlogsschepen uitgerust met talrijke RTF-installaties. Voor inter-communicatie binnen een vlootverband had radio-telefonie vrijwel geheel de radio-telegrafie verdrongen. Naast het oorspronkelijke doel, n.l. de directie van en communicatie met vliegtuigen, werd radio-telefonie gebruikt voor manoeuvreerdoeleinden, het algemeen verkeer binnen een vlootverband, voor radar-meldingen, het uitwisselen van informatie tussen plot-organisaties, de coördinatie van anti-luchtvuur, aanslagwaarneming, opsporing en redding en een menigte andere doeleinden. De geweldige toename van radio-telefonieverbindingen was te danken aan de volgende factoren :

- a. de ontwikkeling van het begrip „sea-air-power”. De ingrijpende rol van het luchtwapen ter zee was, direct dan wel indirect, de belangrijkste factor, welke dwong tot invoering van vele radio-telefonieverbindingen.
- b. de invoering van nieuwe wapens en nieuwe technische uitrusting (zoals radar) en daaruit voortvloeiende nieuwe organisaties en tactieken. De coördinatie van deze wapens en het snel en flexibel hanteren ervan eisten snelle en rechtstreekse verbindingen tussen gebruikers, niet alleen voor directie van wapens, doch ook voor het uitwisselen en verspreiden van inlichtingen e.d.
- c. de dikwijls grote aantallen schepen en vliegtuigen behorend tot eenzelfde verband. Deze grote aantallen veroorzaakten, met de vele gebruikers, grote verkeersvolumina, waardoor meerdere kanalen, ter voorkoming van congestie, moesten worden ingesteld.
- d. het feit, dat zeer hoge frequenties zich vrijwel rechtlijnig voortplanten. Het werkzame bereik is hierdoor iets groter dan het normale optische bereik. Het invoeren van deze frequenties betekende dat de kans op onderschepping door de vijand in vergelijking met HF aanzienlijk was verminderd (hoewel uiteraard bepaalde voorzorgen nodig bleven), terwijl door gebruik van radio-telefonie op deze frequenties de snelheid van overbrenging in vergelijking met optische- en radiografische-verbindingen aanzienlijk kon worden opgevoerd. Beide overwegingen maakten dit soort verbindingen uiteraard zeer aantrekkelijk.

De toename van het radio-telefonische verkeer gaf gedurende enkele jaren aanleiding tot de invoering van stenografie voor de bedienaars, een standpunt, dat later weer werd verlaten.

Zuiver technische ontwikkelingen vonden uiteraard ook plaats. Kristalsturing voor frequentie-stabiliteit werd algemeen toegepast. De beschikbare ruimten en gewicht aan boord van schepen en vliegtuigen dwongen de ontwerpers tot kleinere installaties van minder gewicht. Grote vorderingen werden gemaakt in het tropen-bestendig, schok- en vibratie-bestendig, vocht-bestendig, hitte- en koude-bestendig enz. maken van alle soorten radioinstallaties.

Het bleek al spoedig onmogelijk om alle benodigde antennes (ook van radar-installaties) op de masten aan te brengen. Zweep-antennes (whip-aerials) werden ingevoerd welke gemakkelijk o.a. aan schoorstenen konden worden bevestigd. Het „common-aerial-system” deed zijn intrede, waardoor het moge-

<sup>1)</sup> VHF = Very high frequencies (zeer hoge frequenties). RTF = Radio-telefonie.

<sup>2)</sup> UKG = Ultra Korte Golf.

lijk werd gemaakt dat 5 VHF-installaties op een enkele antenne werden aangesloten. Een goede indicatie van de toename in electronische uitrusting sedert het begin van de oorlog is het aantal antennes (totaal, radar inbegrepen) aan boord van schepen en vliegtuigen tegen het einde van de oorlog. Een middelzware bommenwerper vertoonde een totaal van meer dan 20 antennes, een kruiser omstreeks 60, een vliegkampschip omstreeks 80 antennes. Sommige vliegakampschepen en slagschepen voerden meer dan 30 zweep-antennes.

Radio-telegrafie bleef het voornaamste verbindingsmiddel voor de uitwendige verbindingen van een vloot (m.a.w. communicatie met de wal, of met andere eenheden op grote afstand). Enige opvoering van de seinsnelheid werd bereikt door de algemene invoering van machineschrijven voor telegrafisten, waardoor morse-berichten met een snelheid van  $\pm 35$  woorden per minuut konden worden omgeroepen.

De grote toename in het verkeer maakte het noodzakelijk dat ook op de vaste verbindingen hoe langer hoe meer moest worden overgegaan op automatisch werken. Met de hand bediende radio-telegrafie werd op deze verbindingen gedurende de oorlog geleidelijk verdrongen door snel-telegrafie (machine-zenders, 100 à 150 woorden per minuut) en, vooral bij de Amerikanen, door radio-telex-verbindingen. Deze laatste verbindingen zijn in wezen normale telex-verbindingen, waarbij echter de 5-eenheden-code, waarmee de verschillende symbolen van het alfabet worden overgebracht, over de aether wordt geseind.

Het verkeersvolume bleek zo in omvang te zijn toegenomen, dat één enkele omroep <sup>1)</sup> onmogelijk het door de walorganisatie aangeboden en voor de schepen bestemde verkeer kon verwerken. Een splitsing in operationele en administratieve omroepen bracht verlichting. Een afzonderlijke omroep voor hogere bevelhebbers ter zee werd eveneens ingesteld, alsmede in een later stadium een speciale omroep t.b.v. de electronische oorlogvoering. De verspreiding van meteo-berichten was reeds eerder geheel losgemaakt en in een afzonderlijke omroep ondergebracht. Voegt men hieraan nog de aparte koopvaardij-omroep toe, dan volgt hieruit, dat een minimum aantal van niet minder dan 6 omroepen nodig bleek om het verkeer te kunnen verwerken.

De peiltechniek maakte eveneens een grote evolutie door. Niet alleen werden MF-peilinstallaties op vrijwel alle schepen geïnstalleerd, doch ook HF-peilers en VHF-peilers deden hun intrede. De HF-peilers vormden, tezamen met de HF-peilstations aan de wal, een machtig wapen bij de bestrijding der U-boten. De VHF-peiler vond voornamelijk toepassing bij de samenwerking tussen schepen en vliegtuigen, in het bijzonder bij het terugbrengen („homing”) van in moeilijkheden verkerende vliegtuigen. Uiteraard vonden VHF-peilers ook toepassing aan de wal.

De organisatie der koopvaardij-verbindingen kwam op een wereldwijde basis te staan. Hoewel de internationale procedures voor de radio-verbindingen bleven gehandhaafd, werd vooral organisatorisch een goede integratie met marine-verbindingssystemen verkregen. De konvooi-organisatie gaf het aanzien aan een uitstekend optisch stelsel, specifiek voor intercommunicatie binnen konvooi-verband en afwijkend van het internationale systeem, alsmede bijbehorende procedures. De optische- en radio-uitrusting der koopvaardij-schepen werd stelselmatig verbeterd en uitgebreid.

Vóór 1939 maakten de meeste marines weinig gebruik van lijn-verbindingen.

<sup>1)</sup> Een omroep kan maximaal ongeveer 18000 woorden per dag verwerken.



Vlak voor het uitbreken van de tweede wereldoorlog deden de eerste telex-circuits hun intrede te land tussen vaste punten der maritieme organisaties. Gedurende de oorlog zette de uitbreiding hiervan zich voort. Lijnverbindingen vormden uiteindelijk een belangrijk deel van elk marine-verbindingssysteem. Mobiele- en draagbare uitvoeringen van telex-installaties, t.b.v. „port-parties” en andere kleinere, zelfstandige detachementen werden ontwikkeld en ingevoerd.

Een bijzonder noodzakelijke evolutie voltrok zich op het belangrijke doch overigens prozaïsche terrein der procedures. Bij het uitbreken der vijandelikheden was de eerste en meest klemmende behoefte te kunnen beschikken over een basis-procedure voor alle geallieerden, wilde men althans gezamenlijk kunnen opereren. Vele nationale procedures sneuvelen in dit proces en met bewonderenswaardige snelheid werd overeenstemming bereikt. Een geallieerde basis-procedure, welke in principe zowel voor radio-telegrafie, lichtmorse als telex-verbindingen gold (met enige afwijkingen voor elk verbindingsmiddel) werd algemeen aanvaard. Op zichzelf beschouwd is dit een der belangrijkste prestaties geweest, temeer daar deze basis-procedure eveneens door de geallieerde legers en luchtmachten in principe werd aanvaard.

Toch werd deze evolutie, zelfs onder de druk van de oorlog, niet geheel voltooid. Hoewel de integratie van verbindingssystemen en verbindingsdiensten van de geallieerde zee-, land- en luchtstrijdkrachten tot een nog nimmer bereikt peil werd doorgevoerd, bleven ter zee, met name in het optische seinstelsel, zeer hinderlijke verschillen bestaan tussen de Britse en Amerikaanse stelsels. Ten eerste waren de verschillen te groot om deze, zelfs in de loop van enige jaren, te overbruggen, daar van beide kanten een wereldwijde organisatie moest worden voorzien, ten tweede kwamen juist in het optische stelsel de verschillen van opvatting op tactisch en organisatorisch terrein tussen beide marines tot uiting, die uiteraard ook niet voetstoots in korte tijd kon worden recht gezet en ten derde verschilde het karakter van de oorlog (Atlantische Oceaan en Pacific) welke door beide marines werd gevoerd, teveel, hetgeen eveneens in de optische stelsels tot uiting kwam. Deze (niet-verbindingstechnische) factoren waren de oorzaak dat het tot overeenstemming met elkaar brengen van beide stelsels gedurende de oorlog een onuitvoerbaar project bleek en tot later datum moest worden verschoven. Belangrijker dan deze verschillen was echter de bereikte integratie op verbindingengebied tussen de drie krijgsmachtsonderdelen, niet alleen op procedure-gebied doch dikwijls ook op materieel-gebied (zoals kristallen) en frequentie-gebied.

De verbindingdienst is het enige wapen dat voor alle krijgsmachtsonderdelen een gelijke noodzaak en gemeenschappelijk belang betekent; elke maatregel welke integratie bevordert heeft daarom verstrekkende en indirecte gevolgen, die zich in de gehele organisatie der krijgsmacht gunstig doen gevoelen. De harde noodzaak voor hechte samenwerking en het elimineren van verschillen deed zich uiteraard bijzonder gevoelen bij amphibische operaties. Van verbindingzijde beschouwd vertoonden moderne amphibische operaties een gecompliceerdheid, welke haast aan het ongelooflijke grensde.

In Brassey's Naval Annual schrijft Cdr G. Stitt in : „Naval planning for an amphibious operation” : „One of the most important, and perhaps the most complicated, problem is that concerning efficient and rapid communication. Without it the whole operation loses cohesion. The whole question is dealt with by an inter-service board of signal officers and a complex system is devised to include communication channels for each task force, to control gunnery sup-

port, to pass information of enemy air and sea forces obtained by radar, situation reports and many other details. A beach signal station must be established at the earliest possible moment with adequate channels to all commands and authorities. Then, with the build-up, an organization to control shipping must be brought into force, and there must always be an efficient recognition system. In addition to all this, good wireless facilities must nowadays be available for Press Correspondents".

In „Operation Neptune" schrijft Cdr K. Edwards : „One obvious need was combined training in communications, particularly as all three arms of two nations and the Dominions were to be used in the invasion of Normandy, while French, Polish, Dutch and Norwegian ships would take part. No possible chance of breakdown, confusion or delay in communications could be accepted, for any of these might lead to chaos and the loss of men, ships and material. The guarantee against such disaster lay in good combined training and the closest possible integration of all the communications staffs".

Een goede indruk van de geweldige taak, die op de schouders van een verbindingdienst rust, bij het opstellen van verbindingssystemen voor een amphibische operatie, verkrijgt men reeds uit de overigens niet volledige opsomming van onderwerpen, welke de verbindingstaven moeten behandelen :

1. het samenstellen en distribueren van schema's voor radio- en lijnverbindingen voor de diverse stadia (plan-stadium, embarkement, opmars, bombardement, mijnnevegen, strandorganisatie enz.);
2. weerberichtgeving;
3. luchtsteun, tactische verkenningen;
4. commando's, luchtlandingstroepen;
5. luchtverdediging (incl. verbindingen voor radar-waarschuwings-organisaties, anti-luchtvaart en waarschuwingen betreffende luchtaanvallen);
6. toewijzing van verbindingsmiddelen, en frequenties voor gezamenlijk gebruik en voor gebruik binnen elk krijgsmachtsonderdeel en het uitgeven van gezamenlijke verbindingssystemen, verbindingsoorders voor elk krijgsmachtsonderdeel en bevelen voor elke eenheid;
7. kristallen;
8. reparatie en vervanging van defecte installaties;
9. waterbestendig maken van bepaalde installaties;
10. geheimhouding;
11. koerier- en postdiensten (ook met vliegtuigen);
12. roepnamen, codewoorden, herkenningssystemen, procedures, enz.;
13. interferentie-proeven van te gebruiken frequenties;
14. organisatie en distributie der geheimschriften, tijd van aan land brengen ervan, maatregelen in geval van compromittatie, enz.;
15. merken van schepen en vaartuigen;
16. maatregelen t.a.v. buitgemaakt vijandelijk materiaal;
17. elektronische oorlog, radio- en radar-tegenmaatregelen;
18. radio-propagatie;
19. pers, censuur, propaganda;
20. oefeningen.

De omvang van deze taak en andere overwegingen leidden tot de invoering van hoofdkwartierschepen. Oorspronkelijk een Brits idee, werden deze schepen spoedig door de Amerikanen eveneens bij alle amphibische operaties ingevoerd.

De uitrusting van de schepen was uit een verbindingstechnisch oogpunt beschouwd één van de grootste prestaties uit de afgelopen oorlog.

Een indruk van het verkeer, dat door deze schepen kon worden verwerkt, verkrijgt men uit het volgende voorbeeld. Bij de invasie van Normandië verwerkte het hoofdkwartierschip van uitsluitend de GOLD-sector (H.M.S. „Bulolo”), op D-day 3219 telegrammen en tussen D-dag en D plus 20 niet minder dan 42298 telegrammen !

De algemene toename van het verkeer leidde voorts tot andere interessante ontwikkelingen. Niet alleen belastte de verbindingdienst zich met het overbrengen van een gedachte (order, inlichting enz.), doch de eis van „snelheid” in overbrenging van berichten werd onder de druk van de oorlog dusdanig klemmend, dat het overbrengen van *beelden* hoe langer hoe meer een militair-maritieme noodzakelijkheid werd. Dit gaf aanleiding tot de invoering van televisie voor verschillende doeleinden en facsimilé-verbindingen, waarmee gedrukte konden worden overgeseind (in het bijzonder weerkaarten). De invoering geschiedde zowel aan boord van schepen als vliegtuigen. Op de grotere schepen (waaronder eveneens de hoofdkwartierschepen) vond het gebruik van projectieschermen steeds meer toepassing. Verkenningberichten en andere berichten van zeer hoge voorrang konden, voor alle aanwezigen (zoals vliegers in de „ready-room” van vliegkampschepen) direct afleesbaar worden geprojecteerd. Op dezelfde wijze maakte men van deze projectieschermen gebruik bij radio-telex-verbindingen, waardoor bevelhebbers en hogere staven, ongeacht de grote onderlinge afstanden, met elkaar konden „confereren”.

Tenslotte zij vermeld dat de postverzorging, alsmede aanverwante onderwerpen zoals censuur en koerier-regelingen, evenals pers-faciliteiten bij diverse marines een aangelegenheid van de verbindingdienst werd.

Dat deze ontwikkelingen een uitbreiding der opleidingen en personeelsbezetting in het algemeen tengevolge had, behoeft nauwelijks betoog. Nieuwe categorieën zagen het licht. Het inschakelen van vrouwelijke krachten in de walorganisatie, voornamelijk voor lijn- en radio-telefonie-verbindingen alsmede chiffrerwerk, vond alom toepassing.

## DE ONTWIKKELING NA DE TWEEDE WERELDOORLOG

In nauwelijks trager tempo, zette de hierboven geschetste ontwikkeling zich na de oorlog voort.

De belangrijkste verschillen tussen het Amerikaanse en Britse optische seinstelsel werden tot aanvaardbare proporties teruggebracht. Een steeds grotere eenheid van werken en opvatting valt hierbij thans te bespeuren.

Het is waarschijnlijk nog te vroeg om te zeggen dat *licht-telefonie-systemen* algemene toepassing zullen vinden. De potentiële mogelijkheden van dit verbindingsmiddel, waarbij berichten telefonisch over een lichtstraal (zichtbaar of infra-rood) kunnen worden overgebracht, zijn echter zo groot, dat de ontwikkeling hiervan alleszins lonend moet worden geacht.

Op het gebied der radio-verbindingssystemen valt een aanzienlijke versnelling der berichtgeving te constateren, gepaard gaande aan een toenemende automatisering. Snelheden van 3000 woorden per minuut zijn thans bereikt. Speciaal voor gebruik door schepen op zeer moet deze ontwikkeling van groot belang worden geacht. Mobiele eenheden worden hierdoor in staat gesteld zeer kort (enkele seconden) in de aether te komen, hetgeen uit een oogpunt van peil-

baarheid en onderscheppingsmogelijkheden bijzonder aantrekkelijk is te noemen. Men kan deze ontwikkeling beschouwen als een voortzetting van de Duitse onderzeebootberichtgeving in de laatste oorlog, welke eveneens met hoge snelheden werkte.

Radio-telex-verbindingen zijn thans algemeen ingevoerd, niet alleen voor verkeer tussen vaste punten, doch eveneens tussen grotere eenheden en de walorganisatie. Voortdurend wordt gezocht naar betere bescherming van de radio-telex-signalen, welke uit de aard der zaak nogal gevoelig zijn voor zowel atmosferische als opzettelijke storing. Een interessante toepassing vormt de Nederlandse vinding der TOR-verbindingen <sup>1)</sup>, waarbij verminkte signalen automatisch worden gecorrigeerd.

Te land komen in de marine-organisaties straalzenderverbindingen steeds meer in zwang, waardoor, met bepaalde radio-telex-verbindingen, een bijzondere flexibele aansluiting tussen lijn- en radio-circuits wordt verkregen. De in de oorlog ontwikkelde nieuwe modulatie-systemen bieden hierbij grote perspectieven. *Multiplex*-verbindingen zijn thans alom ingevoerd en de ontwikkeling hiervan staat niet stil. Met de invoering van dit soort verbindingen, waarbij op één enkele draaggolf meerdere telefonie-gesprekken, telex-berichten en facsimilé-berichten gelijktijdig kunnen worden verzonden, om aan de ontvangstzijde wederom te worden gescheiden, is de zo lang verbeide koppeling van lijn- en radio-verbindingen een feit geworden.

Een andere ontwikkeling, waarop de aandacht kan worden gevestigd, vormen de zenders welke zeer snel van frequentie kunnen wisselen, d.w.z. binnen 5 à 10 seconden. Afgezien van het feit, dat deze eis thans ook internationaal wordt gesteld t.b.v. de koopvaardij-berichtgeving, is e.e.a. ook van een standpunt der elektronische oorlogvoering uit een noodzakelijkheid geworden.

De nog steeds niet afnemende vraag naar meer en meer verbindingen dwingt tot overgaan naar de ultra hoge frequenties voor tactische verbindingen. Radio-telefonie-installaties met een groter aantal kanalen zijn hiervan eveneens een gevolg.

De hiermede gepaard gaande enorme vraag naar kristallen heeft b.v. geleid tot de ontwikkeling van zgn. „rubber-kristallen”.

Miniatuur-uitvoeringen van radio-installaties vinden meer en meer toepassing. Radio-buizen ter grootte van een rijstkorrel zijn reeds vervaardigd.

De ontwikkeling van radio-peilers vindt gestadig voortgang. De HF-peiler, welke enigszins aan belangstelling begon in te boeten, begint weer in aanzien te stijgen.

Hoewel voor de uitwendige verbindingen van een vlootverband radio-telegrafie nog steeds de voornaamste plaats inneemt, zijn er tekenen welke erop wijzen, dat in de toekomst *lange-afstand radio-telefonie-verbindingen* (ook voor verbindingen met de wal) niet tot de uitzonderingen zullen gaan behoren.

De inmiddels weer zeer toegenomen snelheden waarmede vliegtuigen thans kunnen opereren, alsmede de invoering van nieuwe wapens, (zoals radio-bestuurde bommen) en in het algemeen de grotere destructieve kracht en het bereik der verschillende wapens maken dat zowel bij aanval als verdediging de eis van snelheid van reactie (dus verbindingen) steeds klemmender wordt. De verbindingsdienst ziet zich daarom thans voor de absolute noodzaak gesteld om de vele gebruikers te voorzien van ogenblikkelijke en veelal vol-automatische

<sup>1)</sup> TOR = Telex over Radio.

verbindingen. De groeiende behoefte om vooral in tactische situaties beelden over te kunnen brengen (televisie, facsimilé) is hieruit te verklaren.

Hoewel allerwege het streven is de bediening van de installaties tot het uiterste te vereenvoudigen, zal de wissel welke moet worden getrokken op het onderhoudspersoneel progressief zwaarder worden.

Dat vol-automatische stations voor verschillende doeleinden geheel binnen de mogelijkheden der techniek liggen, kan met enkele voorbeelden worden gedemonstreerd. De Duitsers gebruikten voor de weerberichtgeving ten behoeve van hun onderzeebootwapen en luchtwapen vol-automatische stations, welke in boeien waren ondergebracht. Deze boeien werden op bepaalde plaatsen rond de Britse eilanden gelegd. Slechts op bepaalde tijdstippen kwamen deze boeien boven water, zonden een weerbericht en verdwenen daarna, geheel automatisch, weer onder de waterspiegel. Een soortgelijke ontwikkeling aan geallieerde kant vormden de sonoboeien. Deze en soortgelijke toepassingen kunnen worden beschouwd als voorboden. De mogelijkheden van automatisch werken zijn hiermede nog geenszins uitgeput.

De voornaamste conclusie welke uit de vluchtige behandeling van dit uitgebreide onderwerp valt af te leiden is, dat een uitstekende elektronische uitrusting heden ten dage een noodzaak is om de kracht en flexibiliteit van gebruik van eigen wapens te kunnen vergroten en deze wapens met het grootst mogelijke rendement en met de grootst mogelijke snelheid in perfecte coördinatie te kunnen gebruiken.

---

## E. OORLOG IN DE AETHER\*)

door

A. VAN SORGE

Weapons for attack and means for defence  
grow on the same tree.

(A. R. WEYL).

### INLEIDING

Tijdens de laatste wereldoorlog, waarin wetenschap en techniek in hun meest gevorderde vorm bijdragen leverden tot de oorlogvoering, werden de deelnemende belligerenten uiteraard gedwongen op alle gebied zich tot het uiterste te meten met de tegenstander.

In elk conflict is men genoodzaakt om tegen nieuwe uitvindingen en daaruit resulterende wapens en/of methoden zo spoedig mogelijk afweermaatregelen te vinden en ook, door zelf nieuwe of betere wapens en/of methoden in te voeren, de vijand voortdurend voor nieuwe problemen te stellen en hem voor te blijven. Zolang de vijand geen tegenmaatregel of beter wapen kan produceren, heeft men een voorsprong van betekenis.

Dit rusteloze duel van zet en tegenzet, wapen en tegenwapen, heeft zich in de afgelopen oorlog ook, en met bijzondere hevigheid, afgespeeld in de aether.

\*) Dit artikel is tevens verschenen in het Marineblad van Aug. 1951. — Red.

Deze strijd is een fascinerende wedloop geweest, waarbij list, snelheid, improvisatie, scherpzinnigheid, brillante acties en bovenal nauwe samenwerking tussen militairen, technici en geleerden het geheel een bijzonder karakter hebben gegeven.

De hevigheid van deze oorlog in de aether, kortweg „radio-oorlog” genoemd, is het rechtstreekse gevolg geweest van de spectaculaire ontwikkeling der electronica, vooral in de meter-, decimeter- en centimeter-golfbanden.

Radio-oorlog wordt echter niet alleen op deze hogere frequenties gevoerd maar over het gehele spectrum der radio-frequenties. Zij speelt in de moderne oorlogvoering thans een zeer grote rol en het is een factor, waarmede in alle opzichten terdege rekening moet worden gehouden. Niet alleen zijn *radio-verbindingen* in vrijwel alle gevallen voor de bevelvoering (zowel strategisch als tactisch) onontbeerlijk geworden, maar de invoering van *radio-navigatiesystemen* en *radio-detectie en waarschuwings-systemen* hebben, vooral in het gebruik van het luchtwapen, een ware omwenteling teweeggebracht, terwijl *radio-directie-systemen* een invloedrijke rol spelen bij het gebruik van geleide projectielen, de nieuwere en geduchte wapens.

De afhankelijkheid van radio-systemen is hiermede ten zeerste toegenomen en wel zodanig, dat elke superioriteit, welke door een belligerent op het gebied van de radiotechniek wordt behaald — hetzij in bereik, beveiliging, precisie, of wat ook — rechtstreekse en onmiddellijke voordelen oplevert op vrijwel elk ander militair terrein en daardoor een aanzienlijke verhoging van het oorlogs-potentieel uitmaakt.

De vraag dringt zich op, of de invloed en afhankelijkheid van radio-systemen werkelijk zo groot zijn als aangehaald.

Dit is zeer zeker het geval. Ten bewijze hiervan behoeven wij slechts terug te grijpen naar de historie van deze strijd. De kern der zaak is, dat de snelheid en intensiteit van moderne acties zo zijn toegenomen, dat in vele gevallen het menselijk reactievermogen te kort schiet. Bovendien worden operaties onder alle weersomstandigheden en dikwijls op zeer grote afstanden gevoerd, waarbij een dusdanige precisie wordt vereist, dat naar accurate hulpmiddelen moet worden omgezien. Het is de electronica welke, met alle bovengenoemde systemen, te hulp schiet en ons, naast het vereiste reactievermogen in de vorm van uiterst snelle verbindingen (z.g. „ogenblikkelijke” verbindingen), „electronische ogen en oren” verschaft.

De afhankelijkheid van radio-systemen brengt echter meteen met zich mede, dat zij in vele gevallen de „achilles-hiel” van operaties vormen en de tegenstander als het ware nodigen tot het op een of andere wijze ageren daarop. En hiermede is de radio-oorlog ontketend.

Een bepaald aspect van de radio-oorlog wordt dan ook gekarakteriseerd door een voortdurende opeenvolging van nieuwe apparatuur en een gelijktijdige ontwikkeling van andere apparatuur en methoden om het effectief gebruik van die apparatuur te mitigeren of te verhinderen.

In deze wedloop van „tegenmaatregelen” valt een bepaalde volgorde te constateren. Het begint eerst met de maatregelen welke ten doel hebben de vijand het effectief gebruik van zijn radiosystemen geheel of gedeeltelijk te ontzeggen, vervolgens komen de eigen maatregelen om aan 's vijands tegenmaatregelen te ontkomen en daarna komen weer methoden en systemen welke ten doel hebben 's vijands tegenmaatregelen te niet te doen. Doch hiermede lopen wij wat te ver vooruit. Het terrein van de radio-oorlog is veel groter en

het doel van deze studie is te trachten van het gebruik van radio als wapen een overzicht te geven, alsmede de invloed ervan nader toe te lichten en hieruit enige conclusies te trekken.

Hierbij beschouwen wij achtereenvolgens de radio-oorlog in de eerste wereldoorlog, de ontwikkeling tussen beide wereldoorlogen, de radio-oorlog in de tweede wereldoorlog, de geleide projectielen en het toekomst-aspect.

De definitie van radio-oorlog laat zich verder uit deze inleiding gemakkelijk afleiden.

„Radio-oorlog is het aspect der oorlogvoering dat zich bezig houdt met het gebruik van radio als wapen. Met behulp van dit wapen tracht men òf de vijand het effectief gebruik van de aether te ontzeggen òf 's vijands uitzendingen in de aether als bron van informatie of op andere wijze ten eigen voordeel te gebruiken en tevens het gebruik van eigen radio-systemen te blijven waarborgen.”

## RADIO-OORLOG IN DE EERSTE WERELDOORLOG

Grote gebeurtenissen werpen hun schaduwen vooruit. Met vele zaken, waarvan men bij oppervlakkige beschouwing zou menen, dat zij iets nieuws en van de laatste tijd zijn, komt men bij enigszins diepergaand onderzoek al ras tot de conclusie, dat zij in het verleden reeds bestonden, dikwijls slechts als symptoom. Zo ook de radio-oorlog. Toen na het beëindigen der vijandelijkheden in de tweede wereldoorlog, de overwinnaars na jarenlange rigoureuze geheimhouding de verleiding niet meer konden weerstaan, om enige interessante onthullingen op het gebied van de gevoerde radio-oorlog te doen, werd over het feit dat de grondslagen reeds enige tientallen jaren daarvoor werden gelegd, niet of ternauwernood gerept. Toch is dit niet minder waar.

De mogelijkheid tot het voeren van radio-oorlog bestond zodra radio-installaties (als verbindingsmiddel) hun intrede in de krijgsmachten deden. Daar in die tijd noch radio-detectie- en waarschuwingssystemen (radar) noch de veelsoortige radio-navigatie-systemen van heden ten dage bestonden, had de radio-oorlog in de eerste wereldoorlog uiteraard een sterk verbindingsdienst-aspect. Radio werd vrijwel uitsluitend als verbindingsmiddel gebruikt en de electronica stond nog maar in de kinderschoenen. Voor navigatorische doeleinden was de radio-peiler ontwikkeld. In verband met de in die periode in gebruik zijnde golflengten (hoofdzakelijk lange en middelbare golven) was dit een eenvoudig, doch niettemin effectief apparaat. Met deze stand van zaken was meteen de basis voor het voeren van radio-oorlog gelegd: radio-uitzendingen konden worden gepeild!

Wij bepalen ons verder tot het aspect ter zee.

De belligerenten realiseerden zich uiteraard de gevaren verbonden aan radio-uitzendingen door schepen op zee, doch de Britse marine ging er toe over van deze wetenschap op handige wijze gebruik te maken. En wel op de volgende wijze. Langs de Britse kust werd een aantal LF/MF-peilstations opgericht. Het doel van dit peilnet was peilingen te nemen van radio-uitzendingen door schepen op zee gedaan, meer in het bijzonder natuurlijk schepen der Duitse marine. Door het gelijktijdig peilen van dezelfde uitzendingen door meerdere peilstations, kon de positie van het zendende schip met vrij grote nauwkeurigheid worden vastgesteld. Deze maatregel heeft veel vrucht afgeworpen.

Men ging bovendien nog een stap verder.

Hoewel het gevaar van positiebepaling door het nemen van radio-peilingen

reeds ernstig is en een belangrijke inlichting betekent, wordt het effect inderdaad aanzienlijk, indien men uit het gevoerde verkeer en uit gebruikte roepnamen kan afleiden *wie* heeft geseind. Men beschikt dan over twee gegevens betreffende de vijand: wie hij is (kruiser, vlaggeschip, jager, enz.) en waar hij zich bevindt. Tezamen met andere inlichtingen is zulks dikwijls voldoende om dreigend gevaar te onderkennen en tegenmaatregelen te nemen.

Aan Britse zijde geschiedde dit dan ook. Aan het peilnet werd een luisterdienst gekoppeld, welke geduldig de Duitse marine-verbindingen beluisterde. Beide diensten werkten weer nauw samen met de Britse Intelligence Service, welke het gevoerde Duitse verkeer ontleedde en er zich op toelegde de Duitse geheimschriften te breken. Zij slaagde hierin met opmerkelijk succes. Aan de efficiency der Intelligence Service, de activiteit der radio-peilstations en de luisterdienst is het te danken geweest, dat de Britse bevelhebbers van vrijwel alle Duitse vlootbewegingen (o.a. vóór de Doggersbank-actie) vroegtijdig en nauwkeurig op de hoogte gesteld konden worden.

De Duitse marine droeg, zij het onbedoeld, echter aanzienlijk bij tot de Britse successen en wel allereerst door de achteloosheid waarmede zij van radio-uitzendingen gebruik maakte en ten tweede door te verzuimen deugdelijke codes en geheimschriften in te voeren.

Het Duitse radio-beleid ten aanzien van hun onderzeebootwapen b.v. vergemakkelijkte voor de Britten de bestrijding ervan, omdat het geruime tijd standaard-werkwijze was voor de onderzeeboten om dagelijks hun middagpositie te seinen. Afgezien van het feit dat hun positie werd vastgesteld door middel van peilingen, werden de gebruikte codes en geheimschriften door de Britten gebroken. De Duitse marine-code b.v. was reeds in het begin van de oorlog door de Russen uit de tot zinken gebrachte kruiser „Magdeburg” gelicht, doch tot ver in 1916 bleef de Duitse marine van dit boek gebruik maken! Overigens leed de Duitse marine nog onder een ernstig nadeel van geografische aard. De korte Duitse kustlijn, welke ongeveer loodrecht op de Britse kust staat, sloot de oprichting van een Duits peilnet uit, daar de hoeken tussen de te nemen peilingen nimmer voldoende groot konden zijn om een nauwkeurige plaatsbepaling mogelijk te maken. Na afloop van de oorlog bleek dan ook, dat de Duitsers niet over een dergelijk peilnet beschikten.

Later in de oorlog beseften de Duitsers vermoedelijk, dat hun radio-berichtgeving een bron van waardevolle inlichtingen voor de Britten betekende. In elk geval namen zij enkele maatregelen, waarvan de volgende waard is te worden vermeld. Vóór het uitlopen van de „Hochsee Flotte” op de Skagerak-onderneming (welke op de slag bij Jutland uitliep) werd aan het wachtschip, liggende bij de ingang van een der Duitse mijnevelden, opgedragen radio-wacht te lopen voor het vlaggeschip, de „Friedrich der Grosze”, waarop Admiraal Scheer zich bevond. Het vlaggeschip zou absolute radio-stilte bewaren, totdat contact met de vijand tot stand was gebracht. Alle berichten bestemd voor Admiraal Scheer werden door het wachtschip ontvangen, dat hiervoor reçu gaf en de berichten in omroep doorseinde naar het vlaggeschip. De „Friedrich der Grosze” gaf op geen enkele wijze per radio antwoord. Het wachtschip gebruikte voorts de roepnaam van de Duitse bevelhebber. Indien dus de Britse peilstations het schip zouden peilen, dat de roepnaam van de Duitse bevelhebber gebruikte, zouden zij vinden dat het schip nog op de Jade-reede lag en dus aannemen, dat de „Hochsee Flotte” nog steeds binnen was. Deze voorzorg heeft de Duitsers veel voordelen bezorgd. Tot op dat ogen-



blik hadden de Britse bevelhebbers zich in vroegtijdige en nauwkeurige inlichtingen en waarschuwingen betreffende Duitse vlootbewegingen (zowel actuele als op handen zijnde) kunnen verheugen. Vanaf dat ogenblik verviel dit voordeel. Bovengenoemde maatregel is mede oorzaak geweest, dat de ontmoeting der vloten (resulterende in de Slag bij Jutland) op een voor beide partijen verrassende wijze plaats vond.

Enige belangwekkende toepassingen van radio-oorlog werden ook aan Britse zijde getoond gedurende de Slag bij Jutland. Aan het slagschip „St. Vincent” werd opgedragen om voor en tijdens het contact met de vijand uit te luisteren naar radio-uitzendingen der Duitse marine. Meerdere berichten werden onderschept en deze maatregel wierp veel nut af. Wij zullen later zien, dat dit soort maatregelen bij de huidige stand van zaken is uitgegroeid tot een omvangrijk bedrijf.

Een andere toepassing, welke eveneens als symptoom de aandacht verdient, was het feit, dat de Britse Admiraliteit gedurende de Zeeslag bij Jutland, de door de Britse peilstations verkregen posities van Duitse eenheden doorseinde naar Admiraal Jellicoe. Deze interessante en waardevolle methode (waarbij dus de walorganisatie ook tijdens een tactische situatie een rol speelt) is in de tweede wereldoorlog tot volle ontplooiing gekomen. Toentertijd sorteerde deze methode niet al te veel effect, daar er nogal wat vertraging in de berichtgeving ontstond. Sommige inlichtingen werkten eerder verwarrend dan verhelderend. Om effectief te zijn, *moet* deze berichtgeving bijzonder snel zijn, daar de omstandigheden in een tactische situatie zich voortdurend wijzigen. Heden ten dage klemt zulks natuurlijk nog temeer.

Met een laatste voorbeeld zullen we dit gedeelte besluiten.

Het is soms mogelijk om uit de kracht van het ontvangen signaal de afstand tot de zender af te leiden, indien men althans de eigenschappen van de gebruikte apparatuur kent en van de voortplantingswetten op de hoogte is. Dan nog blijft de methode ruw en zeer onzeker, daar vooral met het toenemen van de afstand de absorbtie langs de route van het signaal zich slecht laat vaststellen. Bovendien kan men de energie van de zender regelen (verkleinen).

De Duitse kruisers maakten van deze methode gebruik om een idee te hebben van de afstand waarop zich hun achtervolgers bevonden. De kruiser „Emden” b.v. heeft lange tijd van deze voorzorg gebruik gemaakt, doch is er tenslotte zelf het slachtoffer van geworden. Zij liet zich door de kruiser „Sydney” verrassen bij de Cocos-eilanden, omdat de „Sydney”, terwijl deze de noodsignalen van Cocos-eiland beantwoordde, de voorzorg had genomen hiervoor een zender met zeer gering vermogen te gebruiken en daardoor de „Emden” in de waan bracht dat zij nog ver verwijderd was.

Ook van deze methode is in de tweede wereldoorlog wederom met succes gebruik gemaakt.

Uiteraard zijn er meer toepassingen aan te halen, ook in de landoorlog.

De Russen o.a. toonden zich in de eerste wereldoorlog slordig wat betreft hun radio-berichtgeving, een feit waarvan Maarschalk Hindenburg vele malen dankbaar gebruik heeft gemaakt. Met deze ervaring voor ogen is het daarom des te merkwaardiger, dat de Duitse marine op een dusdanige wijze van radio-uitzendingen gebruik maakte, dat zulks in feite een belangrijke hulpverlening aan de vijand betekende. Kennelijk bestond er weinig of geen coördinatie tussen de krijgsmacht delen.

Het opzettelijk storen van radio-verbindingen, met het doel de overkomst

van berichten te belemmeren, werd niet of nauwelijks toegepast. Men was nog zeer huiverig op dit punt en wel hoofdzakelijk omdat dit wapen natuurlijk ook gemakkelijk door de vijand kon worden toegepast. Men volstond met het beluisteren en peilen van radio-uitzendingen en het breken van geheimschriften. Ook misleidende berichtgeving werd slechts sporadisch toegepast.

## LESSEN EN CONCLUSIES EERSTE WERELDOORLOG

De eerste wereldoorlog toonde reeds op overtuigende wijze aan, dat aan radio-uitzendingen een bijzonder nadeel kleeft, t.w. elk signaal kan altijd, binnen een min of meer uitgestrekt gebied, worden onderschept door anderen dan de geadresseerde(n). Een radio-uitzending verschaft de vijand drie gegevens:

- ten eerste de aanwezigheid zelve van de zender,
- ten tweede de positie ervan en
- ten derde de inhoud of strekking van het bericht, indien het slecht of onvoldoende vercijferd is.

Wij zullen laten zien welke maatregelen nodig zijn om dit nadeel zo klein mogelijk te maken.

De volgende conclusies liggen voor de hand:

- a. radio kan als een wapen worden gehanteerd;
- b. het gebruik van radio-uitzendingen is gevaarlijk en vereist goed inzicht van gebruikers;
- c. deugdelijke codes en geheimschriften, alsmede een oplettend beheer ervan, zijn, wil men het element verrassing behouden, een noodzaak;
- d. cryptografische ontleding (breken van codes en geheimschriften) is een factor waarmee rekening moet worden gehouden;
- e. coördinatie in de krijgsmacht is onontbeerlijk.

Belangrijker is echter het algemene aspect dat het einde van de eerste wereldoorlog bood. Op één lijn met de verschijning van de onderzeeboot, de tank, de automatische wapens, het vliegtuig, de gifgassen en de motorvoertuigen kan de invoering van radio-communicatie worden geplaatst. Massa-productie had haar intrede gedaan. Een nieuwe industrie, de telecommunicatie-industrie, was ontstaan. Duizenden mensen verkregen technische vaardigheid en bekwaamheid. Alle elementen voor een wetenschappelijke en technische oorlog waren bij de wapenstilstand aanwezig. Radio droeg in zich de kiem voor de ontwikkeling tot de wetenschap welke wij nu met „electronica” aanduiden.

Wij volstaan hier met de opmerking, dat de radio-oorlog in de eerste wereldoorlog een uitgesproken defensief/passief karakter had.

## ONTWIKKELING TUSSEN BEIDE WERELDOORLOGEN

De eerste wereldoorlog vertoonde belangwekkende symptomen voor wat de toekomst op dit gebied kon inhouden. In de periode tussen beide wereldoorlogen begon de electronica haar vlucht te nemen in toenemend tempo en de hevigheid en het karakter van een toekomstige radio-oorlog tekenden zich voor opmerkbare waarnemers reeds af.

De volgende punten verdienen in deze periode onze aandacht:

- a. ontwikkeling van draadloos bestuurde (doel)schepen en draadloos bestuurde (doel)vliegtuigen;

- b. de opkomst en ontwikkeling der HF-radiotechniek; de overbrugging van zeer grote afstanden;
- c. opvoering van de snelheid der berichtgeving, door allerlei technische vindingen, zoals snelzenders, e.d.;
- d. ontwikkeling en, in de jaren vlak voor de tweede wereldoorlog, invoering en toepassing van VHF-installaties<sup>1)</sup> als tactisch communicatie-middel;
- e. idem van radar, als radio-detectie- en waarschuwingsmiddel;
- f. begin en verdere ontwikkeling van het wetenschappelijk voorspellen van het gedrag van radio-frequenties;
- g. het toenemend gebruik van radio als propagandawapen;
- h. ontwikkeling en invoering van HF-peilers;
- j. het (in volle vreedstijd) geduldig jarenlang beluisteren van radio-verbindingen van andere, mogelijk toekomstig vijandige, mogendheden;
- k. opkomst en ontwikkeling der televisie;
- l. het radio-amateurisme;
- m. toepassen van lessen van de eerste wereldoorlog, zoals het verbeteren van geheimschriftsystemen en roepnamensystemen.

Puntsgewijze kunnen wij hierbij het volgende opmerken:

*Ad a.* De oorsprong van draadloos bestuurbare vliegtuigen en projectielen dateert in feite zelfs tot voor de eerste wereldoorlog (Fransman Lorin in 1910, Engelsman Alexander in 1901, Duitser Wirth in 1913). De eerste geslaagde experimenten met draadloos bestuurd vliegtuigen dateren echter vanaf het einde van de eerste wereldoorlog. Aan Britse zijde werd in 1916 geëxperimenteerd met een Sopwith-vliegtuig en in 1917 en 1918 met onbemande De Havilland- en Folland-vliegtuigen, waarmede honderden vluchten onder strikte geheimhouding werden gemaakt. Radio-directie werd bewerkstelligd doordat radio-impulsen, welke via versterkers naar solenoïden werden gerelayeerd, de stand van stuurorganen en gashandle regelden. Gyroscopische stabilisatie (automatische piloot) was echter nog niet in deze vliegtuigen belichaamd. Slechts één impuls kon per keer worden uitgezonden, zodat de vliegtuigen moeilijk manoeuvreabel bleken.

In 1934 verschenen de „Queen Bee“-vliegtuigen. Dit waren onbemande, draadloos bestuurbare doelvliegtuigen ten behoeve van antiluchtschietoefeningen. De in deze vliegtuigen ingebouwde radio-ontvanger reageerde op gecodeerde signalen, welke werden uitgezonden door een automatisch coderende zender. De signalen werden rechtstreeks gevoed in de automatische piloot, waarmede deze vliegtuigen waren uitgerust. Het geheel bleek betrouwbaar te werken en deze doelvliegtuigen zijn met succes gebruikt.

Aan Franse zijde werd in 1918 geëxperimenteerd met draadloze besturing van Voisin-vliegtuigen. Na voortgezette proeven werden hiermede in 1923 zelfs automatische landingen verricht.

Aan Amerikaanse zijde vloog in 1919 een onbemande tweedekker der U.S. Navy een afstand van 400 mijl en in 1923 deelde de Amerikaanse legerluchtmacht mede, dat vele geslaagde experimenten met draadloos bestuurd, onbemande vliegtuigen waren gehouden, waarbij automatisch starten en landen was bereikt.

<sup>1)</sup> VHF = zeer hoge frequenties (very high frequencies).

Aan Duitse zijde werd zowel door de Marine als het Leger intensief aan de radio-besturing van onbemande vliegtuigen, projectielen en schepen gewerkt, ondanks het feit, dat het verdrag van Versailles het gebruik ervan uitdrukkelijk verbood.<sup>1)</sup> In een speciaal laboratorium bij München werd na 1926 gewerkt aan allerlei projecten voor radio-besturing.<sup>2)</sup> Het gebruik van televisie vanuit bestuurd projectielen vond o.a. hier zijn oorsprong en de Duitse Generale Staf was ten zeerste geïnteresseerd in de ontwikkeling van projectielen voor het veilig en snel uitvoeren van photo-verkenningen. Aan het beschermen der radio-signalen tegen opzettelijke storing werd veel aandacht besteed.

Al deze experimenten legden in deze jaren de grondslag voor de radio-bestuurde geleide projectielen van heden.<sup>3)</sup>

Ook draadloos bestuurbare doelschepen vonden toepassing. Bekend zijn o.a. de „Centurion” (Royal Navy) en de „Zähringen” (Kriegsmarine). In de Koninklijke Marine hebben draadloos bestuurd vliegtuigen of schepen nimmer toepassing gevonden.

*Ad b, c en d.* Op dit terrein kan worden gezegd, dat de Koninklijke Marine in het algemeen bij het ingaan van de tweede wereldoorlog zeker niet ten achter was. Met de ontwikkeling en invoering van de z.g. „UKG-installaties” waren wij zelfs op andere marines een stap voor.

*Ad e.* De „ontdekking” en ontwikkeling van radar is een geschiedenis op zichzelf. Welk een invloed deze ontwikkeling heeft gehad, zal duidelijk uit de verhandeling van de radio-oorlog in de tweede wereldoorlog blijken. Ook in eigen land was de ontwikkeling op dit gebied gaande en wel in de jaren direct voor het uitbreken van de tweede wereldoorlog.

*Ad f.* Hoewel met de invoering van HF-uitzendingen bleek, dat men hiermede zeer grote afstanden kon overbruggen, kwam men tevens al gauw tot de ontdekking, dat deze frequenties aan zeer wisselvallige voortplanting onderhevig waren.

Het bleek, dat deze frequenties niet alleen afhankelijk waren van de ionisatie van de hogere lagen der atmosfeer, doch ook van het tijdstip van de dag, het seizoen en het traject over het aardoppervlak. Bovendien zijn zij onderhevig aan storingen ten gevolge van zonnevlekken en magnetische stormen. Niet alleen varieert het maximum bereik hierdoor op grillige wijze, doch er treden ook „dode zônes” op, waarbinnen de uitzending niet te horen is. Een signaal b.v. dat vanuit het midden der Atlantische Oceaan gedurende twee achtereenvolgende dagen wordt uitgezonden op dezelfde frequentie, wordt nu eens in Europa, dan weer in Amerika ontvangen, dan weer in beide gebieden tegelijk, of helemaal niet. Dit maakt de zaak uiteraard gecompliceerd. Door schade en schande kan men te weten komen, dat bepaalde frequenties voor bepaalde tijden en bepaalde trajecten de gunstigste zijn. Om de ontvangst te verzekeren, kan men dan bovendien de uitzending op meerdere frequenties doen plaats grijpen, maar hiermede wordt na-

<sup>1)</sup> De Duitsers namen de tekst letterlijk op en wezen erop, dat *research* nergens verboden werd.

<sup>2)</sup> De Duitsers beschikten in 1918 reeds over een simpel apparaat, dat in staat was vanuit vliegtuigen per radio gekleurde kaarten naar een grondstation te seinen.

<sup>3)</sup> In literatuur hierover komt men de naam van de Nederlander van Berkel tegen. In 1920 werd door hem, met behulp van Duitse technici, de radiobesturing van marine-torpedo's vanuit vliegtuigen geperfectioneerd.

tuurlijk de kans op onderscheppen door anderen eveneens vergroot. Om hieraan te ontkomen is het dus noodzakelijk, te beschikken over preciese gegevens betreffende de voortplantings-condities. M.a.w. het bezit van een „ionosferische kaart“ voor de komende maanden is het vereiste middel om te geraken tot een wetenschappelijke keuze van de beste frequentie om op een bepaald tijdstip voor een bepaald traject een uitzending te doen, met minimum kans dat deze uitzending ook op andere punten wordt gehoord.

Dit is een van de redenen, waarom de hogere luchtlagen door verschillende diensten zo intensief worden onderzocht. Voor de bevelvoering is kennis van de condities der hogere luchtlagen thans zeer belangrijk, zoals wij later zullen zien.

*Ad g.* Dit punt spreekt genoegzaam voor zichzelf. De Duitsers waren de eersten die dit wapen op uitgebreide schaal gingen hanteren.

*Ad h.* Met de verschuiving van de berichtgeving naar de hogere frequenties, liep parallel de behoefte of noodzaak om deze frequenties te kunnen peilen. Het behoeft nauwelijks verwondering te wekken, dat het ontwikkelen van HF-peilers in de pauze tussen de wereldoorlogen vrijwel geheel een Britse aangelegenheid was. De Britten hadden het geweldige nut van een peilnet in de eerste wereldoorlog ondervonden en daarmee bovendien een schat van ervaring opgedaan. Als eiland-natie voorts zeer afhankelijk van het zee-transport en dus zich bijzonder bewust zijnde van het U-bootgevaar, is het duidelijk, dat de ontwikkeling van een HF-peilnet voor de Britten (als wapen tegen het U-bootgevaar) niet minder dan een noodzaak kon worden genoemd. Hoewel HF-peiltechniek veel ingewikkelder is dan MF-peiltechniek en de ontwikkeling jaren vergde, stond er bij het uitbreken van de tweede wereldoorlog een groot aantal Britse HF-peilstations, verspreid over een groot gedeelte der wereld, gereed.

*Ad k.* De ontwikkeling der televisie was vrijwel uitsluitend een commerciële aangelegenheid. De militaire waarde werd in de tweede wereldoorlog spoedig onderkend en in zoverre was deze ontwikkeling dus een belangwekkende voorbode.

*Ad l.* De radio-amateurs, die in groeiende getale overal ter wereld werden gevonden, vormden tezamen met de tot bloei en rijpheid gekomen telecommunicatie-industrie, zij het onbewust en onbedoeld, het reservoir waaruit de radio-oorlog in de tweede wereldoorlog ten volle zou putten.

Tot zover de ontwikkeling tussen de beide wereldoorlogen. Wij zien hieruit, dat de electronica aangeland was in het gebied van zeer hoge en ultra hoge frequenties en de mogelijkheden voor intensieve radio-oorlog ruimschoots aanwezig waren.

## RADIO-OORLOG IN DE TWEEDE WERELDOORLOG

De radio-oorlog heeft in deze periode gewoed op alle in de inleiding vermelde radio-systemen (radioverbindingen, radio-navigatie-, -detectie- en -directie (besturings-)systemen) en over het gehele radio-spectrum.

Hoewel men door achtereenvolgens de strijd op bovengenoemde systemen te behandelen, een bruikbare indeling van deze periode verkrijgt, is het voor een goed inzicht en om praktische redenen gewenster eerst een historisch over-

zicht te geven van de strijd zelve en de daarbij gebruikte middelen en methoden. Waar mogelijk wordt dan bovengenoemde indeling stilzwijgend gevolgd. Een dergelijk overzicht is, bij het voor de eerste maal behandelen van een dergelijk veelomvattend subject, bovendien onontbeerlijk voor het trekken van lessen en conclusies.

Wij beginnen met de Royal Air Force, omdat dit krijgsmacht-onderdeel als eerste is begonnen om de radio-oorlog op methodische wijze ter hand te nemen en ook gedurende lange tijd deze wonderlijke strijd alleen heeft gevoerd.

### De radio-oorlog in het luchtruim (Europa)

Aan Britse zijde bevonden zich in het begin van 1940 nog slechts de gebruikelijke luisterdiensten. Ook de R.A.F. beschikte over een luisterdienst. Al spoedig ontdekte de R.A.F., dat de Luftwaffe bij de bombardementen op Engeland gebruik maakte van radio-bakens. Een groot aantal MF-bakens was door de Duitsers spoedig na het onder de voet lopen van de Lage Landen en Frankrijk langs de Europese kust opgericht en deze bakens vormden een ernstige bedreiging, vooral na de nederlaag in de „Battle of Britain” toen de Luftwaffe noodgedwongen moest overgaan op nachtelijke aanvallen. Bovendien was aan Britse zijde de nachtverdediging nog maar in geringe mate georganiseerd. De Duitse vliegtuigbemanningen waren echter matig geoefend in het navigeren bij nacht en waren daardoor sterk aangewezen op het gebruik van deze bakens voor het vinden en aanvallen van de doelen en het terugnavigeren naar de basis.

De R.A.F. had hiërmede de „achilles-hiel” van de vijandelijke opzet ontdekt en besloot hiervan onmiddellijk gebruik te maken. Op het hoogste niveau werd het belang van radio-tegenmaatregelen gelukkig onmiddellijk ingezien, hetgeen tot resultaat had, dat onverwijld stappen konden worden genomen en elke mogelijke faciliteit ter beschikking van de R.A.F. werd gesteld. Apparaatuur noch geoefende operators waren op dat moment ter beschikking van de R.A.F., doch enige enthousiaste technici en geleerden zetten zich aan deze taak. Het MF-baken-probleem werd door de Radio Engineering Section van de GPO (Britse PTT) in minimum van tijd opgelost.

De tegenmaatregel bestond uit het opvangen der vijandelijke bakensignalen op zorgvuldig gekozen plaatsen in Engeland en het met behulp van deze onderschepte signalen „afvuren” van zenders welke op precies dezelfde frequenties stonden afgestemd, zodat een perfecte synchronisatie werd bereikt. Het effect van deze tegenmaatregel was, dat de Duitse vliegtuigtelegrafisten onmogelijk een rechtwijzende peiling konden verkrijgen, terwijl zij niet of ternauwernood konden uitmaken of de Duitse bakens op een of andere wijze werden gehinderd door andere signalen. Het vertrouwen in het zeer uitgebreide Duitse bakensysteem verminderde snel bij de Luftwaffe-bemanningen. Vrijwel tegelijkertijd werd de strijd aangeboden tegen de Duitse gerichte VHF-navigatie-bakens. Het MF-baken-systeem was, alhoewel waardevol (zolang het niet werd gestoord) voor het terugnavigeren naar en aanvlagen van de basis, niet accuraat genoeg (vooral des nachts) om doelen te vinden, zelfs niet de grote industriële centra en steden. De Duitsers gingen daarom, ter verkrijging van grotere accuratesse, over op het gebruik van gerichte VHF-bakens, welke een bereik hadden van omstreeks 250 mijl. De gevolgde methode was eenvoudig. De Luftwaffe-vliegtuigen volgden een straal („beam”) van een bakenzender, welke straal door het te bombarderen object liep, en lieten hun bommenlast vallen,

zodra zij de kenmerkende toon van een tweede straal van een andere bakenzender (ongeveer 100 mijl verwijderd van de eerste) opvingen in hun ontvangers (FuBL 1 en 2).

Deze tweede straal sneed de eerste op een tevoren gekozen punt boven het doel. De apparatuur bestond uit standaard Lorenz-zenders en -ontvangers en het gehele navigatie-systeem werkte in de omgeving van 33 megacycles per seconde. De straal bestond uit twee helften, elke helft werd gemoduleerd met een morse-teken. De morse-tekens waren elkaars tegenbeeld, zodat men in het midden van de straal, waar de beide helften elkaar overlaptten, een aangehouden toon hoorde. Men vloog „langs de aangehouden toon” (hartlijn van de straal) tot men in de tweede ontvanger de waarschuwendende morse-tekens van een der helften van de tweede straal hoorde. Gingen deze morse-tekens in een aangehouden toon over, dan bevond men zich in het snijpunt van de hartlijnen der twee stralen en daarmee boven het doel. Langs een der stralen of met behulp van het MF-bakensysteem navigeerde men weer terug. <sup>1)</sup>

Deze zelfde apparatuur was reeds voor het uitbreken van de oorlog op verschillende Europese vliegvelden ingevoerd voor het toenmaals gebruikelijke naderings- en blindlandings-systeem.

Een accuratesse van 500 yards op een afstand van 150 mijl van de bakens werd met deze simpele methode bereikt, hetgeen voldoende was voor het vinden en bombarderen van grote objecten. Bovendien konden de Luftwaffe-vliegtuigen met dit systeem de doelen 's nachts vinden, ongeacht de weersomstandigheden.

De Britse tegenmaatregelen lieten niet lang op zich wachten. Stoorzenders had men nog niet, zeker niet van een dergelijk vermogen, dat men over het gehele bedreigde gebied de Duitse signalen volkomen kon wegdrukken. Doch de Britten hadden wel de beschikking over identieke Lorenz-zenders en nadat zij, met behulp van enige luisterposten langs de kust, nauwkeurig de plaats, de frequenties en de modulatie-systemen der bakenzenders hadden bepaald, stelden zij deze Lorenz-zenders met soortgelijke modulatie op dezelfde frequenties in bedrijf. Van het rustig vliegen langs een straal (en het vinden van de doelen) was verder geen sprake meer. Uit de overvloed van gelijksoortige signalen kon de Luftwaffe geen keus meer maken. Het vertrouwen in dit systeem verdween even snel als bij het MF-baken-systeem, waar nog bij kwam, dat de Duitsers de indruk kregen dat de Britten er in waren geslaagd de stralen van hun VHF-bakens op een of andere manier af te buigen. De R.A.F. liet de Luftwaffe rustig in de waan. <sup>2)</sup>

Een ander feit, waarmee de Luftwaffe maar matig was ingenomen, was het vermoeden dat de Britten hun nachtjagers op de „beams” concentreerden en de Luftwaffe-vliegtuigen op deze manier onderschepten. Inderdaad was dit het geval. Het grote nadeel van het systeem was, dat men aan Britse zijde, door te observeren waar de stralen elkaar sneden, vroegtijdige waarschuwing verkreeg betreffende het gekozen doel en dus tijdig de nachtjagers in de omgeving kon concentreren. Dat van de zijde der Luftwaffe aanvankelijk slechts een vermoeden bestond, was te danken aan het feit dat men, afgaande op zuiver

<sup>1)</sup> Later bleek, dat de Duitsers met dit systeem reeds voor de oorlog (vanaf 1933) proefnemingen hadden verricht, waarbij zij vliegtuigen naar de Hebriden en terug lieten vliegen, hoofdzakelijk om de accuratesse van het systeem na te gaan.

<sup>2)</sup> Veel later bleek, dat deze stralen inderdaad, doch door een *natuurkundig* phenoemen, afbogen.

theoretische voorspellingen voor het gedrag van VHF, aannam dat VHF-signalen in Engeland *op de grond* niet te horen zouden zijn. Tot verbazing van de Britten zelf, bleek dit tot zelfs ten Noorden van Birmingham nog het geval te zijn.

De Duitsers kwamen echter weldra, gedwongen door de radio-oorlog en de noodzaak om over meer accurate navigatie-systemen te beschikken<sup>1)</sup>, met nieuwe apparatuur en voerden tevens een methode in voor *automatisch bombardement*. Dit systeem stond bekend onder de naam „X-systeem” en werkte op een golflengte van 4.5 meter. Een Duitse bommenwerper volgde hierbij een straal, door een zender gericht op het doel (de automatische piloot van het vliegtuig kon zelfs zodanig aan de baken-ontvanger van het vliegtuig worden gekoppeld dat de vlieger niet kon interveniëren). Twee andere stralen sneden deze hoofdstraal op van tevoren met betrekking tot het doel nauwkeurig bepaalde afstanden. Deze stralen werden in een tweede ontvanger, welke met een rekenmachine was verbonden, beluisterd. (De combinatie der twee ontvangers heette „X-gerät” en de hoofdzender, vanwege de vorm van het antenne-systeem, „Knickebein”). Bij het passeren van de eerste snijdende straal zette de rekenmachine zich in werking en stopte automatisch bij het passeren van de tweede straal. Op deze wijze werd de ware snelheid van het vliegtuig door een tweede rekenapparaat nauwkeurig bepaald.

Deze tweede machine wierp vervolgens aan de hand van de verkregen gegevens, na een zorgvuldig vastgesteld tijdsverloop de bommenlast automatisch af.

De overeenkomst met het vorige VHF-systeem en het feit dat slechts één van de drie zenders behoefde te worden ontregeld om de gehele opzet te doen mislukken, waren oorzaak dat het „X-systeem” aan de tegenmaatregelen van de groeiende Britse radio-oorlog-organisatie niet lang weerstand kon bieden. Het werd na verloop van tijd verlaten.<sup>2)</sup>

In 1942 verscheen echter het „Y-systeem”. (Een variant hiervan werd „Benito” genaamd: German system of ground control of range and azimuth of an aircraft). Het werkte op een frequentie van ongeveer 40 megacycles per seconde. Dit systeem belichaamde een combinatie van een gerichte radio-straal en afstandbepaling langs de straal d.m.v. radio (telemetrisch radio-systeem). Het grondstation bestond uit een zeer krachtige zender („Bernardt”), waarvan de draaibare antenne 24 meter hoog en 23 meter breed was en 75 ton woog.

Het vliegtuig volgde hierbij wederom een radiostraal welke door het doel werd gericht, doch er waren geen snijdende stralen. Het grondstation gaf aan het vliegtuig de langs de straal afgelegde afstanden op. Deze afstanden werden op de volgende wijze verkregen. Aan boord van het vliegtuig bevond zich een zend-ontvanger, welke de door het grondstation op een bepaalde frequentie uitgezonden signalen ontving en heruitzond. Het tijdsverloop tussen eerste uitzending en ontvangst van de heruitzending door het vliegtuig werd op het grondstation op een kathodestraalbuis als afstand afgelezen. Onwillekeurig denkt men hierbij aan IFF of radar, doch dit was hier niet het geval, daar het Y-systeem niet met impulsuitzendingen werkte, doch eenvoudig met op ongedempte golven gemoduleerde signalen.

1) De verliezen der Luftwaffe tengevolge van navigatiefouten waren vrij hoog, ook al door de radio-oorlog. Duitse vliegtuigen landden soms op Britse vliegvelden.

2) De Britse benaming voor het X-systeem was „Headache” (German long range navigational beam-system for blindlanding and crossing over the target). De tegenmaatregelen noemde men „Aspirin”.



De radio-oorlog-organisatie der R.A.F. kreeg de gelegenheid om uit een geïmproviseerd Duits vliegtuig het „Y-gerät” (nog vrijwel intact) te examineren. In acht dagen tijds was het systeem geanalyseerd en gereconstrueerd en de afweer in bedrijf.

Op de verschillende aanvliegeroutes werden grondzenders in bedrijf gesteld, welke precies dezelfde signalen op dezelfde wijze uitzonden als de zendontvangers der Duitse vliegtuigen, zodat het Duitse hoofdstation met geen mogelijkheid een afstandbepaling kon verrichten. (Bovendien werden de radioverbindingen tussen de Luftwaffe-vliegtuigen en hun grondstation gelijktijdig hevig gestoord). Ook het gedurende de vlucht veranderen van de richting der straal (waarmede men hoopte de Britten tot het laatste moment in onzekerheid te laten omtrent het gekozen doel) leverde onbevredigende resultaten op.

De Duitsers gingen voort met het ontwikkelen van andere radio-navigatiesystemen (sommige van zeer complexe aard), doch de radio-oorlog-organisatie der R.A.F. stond steeds gereed met een effectieve bestrijding ervan. De Duitse Luchtmachtstaf verloor het vertrouwen in de vele radio-hulpmiddelen, welke niet alleen weinig effectief bleken te zijn voor het leiden van de nachtbommenwerper-formaties, maar tevens de Britse organisatie vroegtijdige waarschuwingen verschafte omtrent de op handen zijnde aanvallen. Voor de radio-oorlog-organisatie der R.A.F. was de opgedane ervaring en het verrichte wetenschappelijke werk in deze defensieve periode echter van onschatbare waarde voor de komende offensieve periode, waarin de R.A.F. op haar beurt nachtaanvallen op grote schaal op Duitsland ging ondernemen. Alvorens hiertoe over te gaan, zullen wij de Duitse inspanning bij de strijd op de radio-navigatie-systemen onder de loupe nemen.

In de eerste fase schijnen de Duitsers de waarde van radar als detectie- en waarschuwingmiddel alsmede de stand van ontwikkeling bij de Britten te hebben onderschat, hoewel zij toch met het bestaan ervan op de hoogte waren. Sommige van de hoge masten van de Britse radarwaarschuwingstations konden zelfs vanaf de Franse kust worden gezien. Hoe dan ook, in de eerste fase werden de Britse stations noch gestoord noch gebombardeerd. Gedurende het gehele kritieke jaar 1940 bleven de Britten hierdoor in staat de naderende Luftwaffe-bommenwerpers op 150 à 200 kilometer afstand te ontdekken en met behulp van een uitstekend directiesysteem de eigen jachtvliegtuigen tijdig naar de bedreigde posities te dirigeren.

Pas in Augustus 1942, nadat zij het bestaan van het Britse radio-navigatiesysteem „Gee”<sup>1)</sup> ontdekt hadden en zich de daaraan voor hen verbonden gevaren realiseerden, gingen de Duitsers er toe over, om door haastig geïmproviseerde stoorzenders op te richten, te trachten dit systeem te storen. Veel succes

<sup>1)</sup> Het „Gee”-systeem is een impuls-navigatiesysteem (radar-navigatiesysteem). Het werd door de Britse wetenschapsmensen ontwikkeld voor de R.A.F. toen zowel Bomber als Coastal Command met ernstige problemen van navigatorische aard kampten. Het systeem voldoet aan de eis dat accurate navigatie bij dag en bij nacht, onder condities van radio- en radar-stilte, in elke weersgesteldheid mogelijk moet zijn voor een onbeperkt aantal vliegtuigen, welke vliegen onder tactische omstandigheden waarbij koers en hoogte niet constant kunnen worden gehouden, terwijl de handelingen snel en eenvoudig moeten kunnen worden verricht. Het systeem werkt in de VHF-band. Het tijdsverschil tussen de ontvangst van impulsen van grondstations, welke in paren werken, wordt op een kathodestraalbuis gemeten. De tijdsverschillen van twee paren worden gelijktijdig gemeten en geven een nauwkeurige positie. Twee of meer „slave”-stations vormen met een gemeenschappelijk „master”-station een z.g. „Gee-chain”. Het blijft nog steeds een van de beste tot dusverre ontwikkelde radio-navigatiesystemen.

werd hierbij niet geboekt. In November 1942 werden speciale z.g. „Heinrich“-zenders van 500 watt vermogen opgericht. Op het einde van de oorlog waren ongeveer 270 van deze zenders in bedrijf. Het effect van deze zenders werd pas na het passeren van 4° Oost gevoeld, doch doordat in de „Gee“-ontvangers zeer vernuftige „anti-jamming“-maatregelen waren ingebouwd en men bovendien meerdere frequenties en „chains“ ter beschikking had, was het effect zelden hinderlijk. Pas diep in Duitsland, waar door de grote afstanden tot de „Gee“-zenders de Gee-signalen zwakker werden, kon het effect zodanig zijn, dat de Gee-signalen werden onderdrukt. De Duitsers gingen echter eerst na de bevrijding van Frankrijk er toe over de „Heinrich“-zenders om de Oost te groeperen en dit was te laat om nog van invloed te zijn. In September 1944 werden, naast de ongedempte „Heinrich“-zenders, nieuwe typen in gebruik genomen. Dit waren bijzonder krachtige impuls-zenders, de z.g. „Feuerzange“ en „Feuerhilfe“-zenders, welke authentieke Gee-signalen uitzonden. Het gehele centrum (Feldberg) van deze zeer hinderlijke zenders werd door de geallieerden op een morgen in Januari 1945 door jachtbommenwerpers totaal vernietigd.

Met het storen van het „Oboc“-systeem<sup>1)</sup> der R.A.F. hadden de Duitsers aanvankelijk meer succes.

Het storen van dit systeem werd in Juni 1943 ter hand genomen met z.g. „Karl“-zenders, veelal mobiel opgesteld in radio-wagens en voorzien van zoek-ontvangers. Met de „Karl“-zenders kon ook gericht worden gestoord in elke gewenste richting. Toen echter het „Oboc“-systeem overging op een golflengte van 9 centimeter, moesten de Duitsers achterblijven. Pas in October 1944 waren zij in staat apparatuur voor deze golflengte in bedrijf te stellen, met voldoende vermogen om effectief te kunnen storen. Deze latere stoorzender, de z.g. „Feuermolch“ (ook wel ABG = „Anti Bumerang Gerät“ genoemd) behaalde enig succes, doch onvoldoende om nog invloed te kunnen uitoefenen.

Wij keren nu weer terug naar de R.A.F.

Met het overgaan van het initiatief in Britse handen werd de omvang der Britse luchtaanvallen op Duitsland groter en nam de radio-oorlog-organisatie der R.A.F. langzaam maar zeker een offensief aspect aan. De Duitse luchtverdediging maakte echter geweldige vorderingen en de verliezen der R.A.F. liepen bij het in hevigheid toenemen der nachtbombardementen dusdanig op, dat het voortzetten ervan, zeker op de schaal zoals de R.A.F. zich dit had voorgesteld, problematisch begon te worden. Welke tactiek door Bomber Command ook werd gevolgd, de Duitse verdediging reorganiseerde zich snel. Aan R.A.F.-zijde realiseerde men zich, dat een groot gedeelte der verliezen indirect te wijten was aan:

<sup>1)</sup> Het „Oboc“-systeem (door de Duitsers „Bumerang“ genaamd) is een radio-(navigatie)-systeem speciaal ontwikkeld voor blind-bombardement. Twee grondstations (de „Cat“ en de „Mouse“) ondervragen een aan boord van het vliegtuig opgestelde krachtige transponder (de „Peacock“) en localiseren het vliegtuig voortdurend. Het vliegtuig bevindt zich dan op het snijpunt van twee cirkels, waarbij de twee afstanden worden gevonden uit de tijdsverschillen waarmede de uitgezonden signalen weer worden ontvangen. Het tweede grondstation (de „Mouse“) bepaalt hierbij voortdurend de afstand tot de „Peacock“ en geeft op het juiste moment het signaal voor het afwerpen der bommenlast. Het systeem is uitzonderlijk nauwkeurig. Bij de eerste uitvoering, werkend op een golflengte van 1,5 meter, was de fout 20 yards op 300 mijl van de grondstations; bij de latere uitvoering (9 cm) werd dit zelfs verminderd tot 5 yards. De aandacht moge worden gevestigd op het feit, dat het precisie-bombardement dus wordt geleid vanaf de grond.

- a) de vroegtijdige waarschuwing welke de Duitsers m.b.v. hun radar-stations (radio-detectie-systemen) verkregen;
  - b) het feit dat de Duitse nachtjagers draadloos (radiotelefonisch) met behulp van een goedwerkend directie-systeem werden gedirigeerd;
  - c) de Duitse radar-plot-organisatie goed werkte („raid-tracking”),
- terwijl radar-vuurleidingssystemen bij de Duitse zoeklicht- en luchtdoelbatterijen voortdurend effectiever werden.

Het werd steeds duidelijker, dat men, om de eigen verliezen binnen veilige grenzen te houden, moest komen tot middelen of systemen waarbij de radio-hulpmiddelen, welke de vijand als integrerend bestanddeel van zijn luchtverdedigingsorganisatie gebruikte, zoveel mogelijk konden worden geneutraliseerd.

In verschillende bommenwerpers van de hoofdformatie werd daarom radio-oorlog-apparatuur ingebouwd, doch dit had om verschillende redenen niet het effect dat men ervan verwachtte. Sommige van deze installaties vereisten de volledige en doorlopende aandacht van het bedienende personeel en juist gedurende de meest kritieke perioden hadden de vliegtuigbemanningen doorgaans te veel andere handelingen te verrichten, dan dat zij nog voldoende aandacht aan deze apparatuur kon schenken. Door de inbouw van deze apparatuur moest het gewicht aan bommen en brandstof worden verminderd. Maar erger was nog, dat door de stoorzender-uitzendingen van deze bommenwerpers de Duitse grond-organisatie in staat werd gesteld de Britse bommenwerperformaties nauwkeurig te plotten, waardoor de Duitse nachtjagers, waarvan sommigen voorzien waren van speciale apparatuur om aan te vliegen op deze stoorzender-uitzendingen, gemakkelijker naar onderscheppings-posities konden worden gedirigeerd.

Er bleef geen andere oplossing over dan het inschakelen van speciale radio-oorlog-vliegtuigen, waarvan de bemanningen zich geheel en al konden wijden aan de taak om de radio-hulpmiddelen van de vijand te bestrijden. Dienovereenkomstig werd in de winter van 1943 een speciale formatie van Bomber Command, bekend onder de naam „nr. 100 Group”, opgericht, met als hoofdtak het voeren van radio-oorlog ter bescherming van de nachtbommenwerperformaties gedurende de aanvallen op doelen in vijandelijk territorium.

De nr. 100 Group omvatte een aantal viermotorige bommenwerpers (bij het einde van de oorlog niet minder dan 4 squadrons), welke in plaats van een bommenlading radio-oorlog-apparatuur met bijbehorende specialisten voor de bediening vervoerden en een aantal Mosquito's in nachtjager-uitvoering (bij het einde van de oorlog niet minder dan 7 squadrons) welke hoofdzakelijk tot taak kregen vijandelijke nachtjagers op te sporen en te vernietigen.

Wij zullen achtereenvolgens de strijd op de radio-verbindingen en de radio-detectie (rader)-systemen, welke door deze vliegtuigen werd gevoerd, behandelen.

Tot 1943 werden de Luftwaffe radio-verbindingen tussen vliegtuig en grondstation door de R.A.F. gestoord met de aan boord der Britse bommenwerpers aanwezige radio-installatie. Dit kon gemakkelijk geschieden, omdat zowel Luftwaffe als R.A.F. in dezelfde frequentiebanden werkten (50—100 meter). De R.A.F. volgde een simpele doch effectieve methode. Men stemde de boordradio-installatie nauwkeurig af op een Duitse vliegtuig-grondverbinding en liet de microfoon het oorverdovend geluid van de motoren opvangen. Dit lawaai werd op de draaggolf gemoduleerd en uitgezonden. Later, toen de Luftwaffe overging op VHF-verbindingen (40 megacycles per seconde, FuG 16)

kon deze eenvoudige methode niet meer worden toegepast. De nr. 100 Group rustte speciale stoorzender-vliegtuigen uit, elk voorzien van 3 VHF-stoorzenders van 30 watt vermogen. Deze vliegtuigen opereerden in groepen van acht. De stoorzenders werden in een later stadium gekoppeld aan panoramische zoekontvangers, welke de VHF-band afzochten. Deze vliegtuigen vergezelden de grote bommenwerper-formaties bij aanvallen op Duitsland. Vele van deze vliegtuigen beschikten bij hun bemanning over een Duits sprekende persoon, die in den beginne er voor moest waken dat Zwitserse omroepstations niet opzettelijk werden gestoord. Al spoedig gingen deze zorgvuldig opgeleide mensen, die een goede kennis van het Duitse-directie-systeem hadden, er toe over zich actief te mengen in de directie der Duitse nachtjagers. Elke Duitse order werd stelselmatig herroepen en de Duitse nachtjagers werden door misleidende berichtgeving en inlichtingen zo ver mogelijk van de bommenwerperformaties gelokt of weg-gedirigeerd, soms met groot succes. De Britse grond-organisatie mengde zich eveneens met groot élan in dit duel met zenders van groot vermogen.

Elke nacht werd de chaos aan Duitse kant groter en dikwijls werd op deze wijze de directie der nachtjagers totaal gedesorganiseerd.<sup>1)</sup> Om aan deze misleiding te ontkomen, werd aan Duitse kant op een goede nacht de directie overgenomen door vrouwelijk personeel. (Vrouwelijke stemmen klinken anders over de radio-telefonie). Op het zelfde moment echter namen aan Britse kant reeds lang wachtende, Duits sprekende WAAF-meisjes de taak van hun mannelijke collega's over. Men had de Duitse tegenmaatregel reeds voorzien en was er klaar voor!

Afgezien van het feit, dat deze perfecte misleiding en opzettelijke storing de Duitsers dwong tot veelvuldige herziening van hun directie-methoden, was het effect zo groot, dat de Duitsers tenslotte hun orders over niet minder dan 32 frequenties gelijktijdig moesten geven, in de hoop, dat althans op één frequentie de orders ongestoord doorkwamen. Zelfs dit bleek dikwijls een ijdele hoop. Het is goed hierbij even stil te staan en zich te realiseren, dat een dergelijke maatregel betekent, dat nieuwe radio-installaties moeten worden ontworpen, getekend, beproefd en in productie gegeven en tenslotte ingebouwd, terwijl de oude apparatuur moet worden verwijderd. Voorwaar geen geringe inspanning.

Het is onbegrijpelijk dat de Luftwaffe het belang van radio-oorlogvoering zo laat heeft ingezien. Pas tegen het einde van 1944 werden tegenmaatregelen van belang genomen. Eerst toen de Luftwaffe-aanvallen op Engeland reeds sterk waren afgenomen, voorzag de Luftwaffe de Duitse vliegtuigen van stoorzenders (de „Karuso" en „Starnberg"), welke de vliegtuig-grondverbindingen der geallieerde jagers moesten storen. De prestaties van deze zenders waren echter middelmatig. In anticipatie van de geallieerde landingen werd door de Duitsers later in de omgeving van Dieppe een „stoorzenderdorp" gebouwd, voorzien van een zestigtal krachtige „Karl II"-stoorzenders tegen geallieerde VHF-verbindingen. Een Amerikaans bombardement vernietigde 90 % van deze zenders en nieuwe apparatuur arriveerde eerst geruime

<sup>1)</sup> In de nacht van 22 op 23 October 1943 werd een Duits directie-officier zo woedend door het voortdurend horen herroepen van zijn orders door een onzichtbare tegenstander, dat hij razend begon te vloeken. De vloeken werden rustig en stelselmatig geretourneerd en door dit duel werden de nachtjagers vergeten en hadden de bommenwerpers vrij spel.

tijd na de landingen in Normandië. Gedurende de kritieke maand Juni 1944 werden geallieerde VHF-verbindingen dan ook niet gestoord.

Tot zover de strijd op de verbindingen.

De door de radio-oorlog vliegtuigen van de R.A.F. gevoerde strijd tegen de radio-detectie-systemen (radar) was zo mogelijk nog heviger. Het duurde echter enkele maanden alvorens de vliegtuigen van nr. 100 Group konden worden ingezet, daar de inbouw van radio-oorlog-apparatuur tijd vergde. Veel apparatuur moest nog worden ontworpen en gebouwd, hetgeen dikwijls ab initio gebeurde. Bij de strijd op de radar-systemen werd echter juist in deze afwachtingsperiode een eenvoudig, doch bijzonder effectief middel geïntroduceerd, dat een grote invloed had op het verdere verloop der operaties. „Window” was de geallieerde codenaam voor dit middel.<sup>1)</sup> Het bestond eenvoudig uit repen gemetalliseerd papier, welke vanuit een vliegtuig geworpen, op de kathodestraalbuizen der radar even zovele echo's produceerden.<sup>2)</sup> De repen waren 25 à 30 cm lang en wogen ongeveer 25 milligram. 1000 repen waren nodig om een echo te produceren overeenkomend met de echo van een zware bommenwerper. Dank zij hun gering gewicht kon een bommenwerper genoeg „window” meevoeren om er 700 bommenwerpers mee te simuleren. De valsnelheid was zeer gering, ongeveer 50 meter per minuut. De gevolgde methode was eveneens eenvoudig. In een formatie vliegtuigen werd door elk vliegtuig met korte tussenpozen een pakket „window” naar buiten geworpen, waardoor bij de radarstations op de grond het effect werd gecreëerd alsof duizenden vliegtuigen aanwezig waren. De radarschermen werden verzadigd met echo's en de diverse radarsystemen (waarschuwings-, vuurleiding- e.d.) werden tijdelijk lamgelegd. De gebruikte hoeveelheden waren enorm, soms 20 milliard repen per maand.<sup>3)</sup>

De invoering van „window” kwam voor de Duitsers als een grote verrassing en het effect bij de eerste keer (bij de aanvallen op Hamburg in Juli 1943) was voor de Duitse luchtverdedigingsorganisatie eenvoudig catastrofaal. De verliezen der R.A.F. vertoonden een scherpe en welkome daling, hetgeen een aansporing tot grotere prestaties tengevolge had.

Men had met de invoering van „window” gewacht tot de offensieve kracht van de Luftwaffe voldoende was afgenomen om zeker te zijn, dat mocht de vijand dit eenvoudige middel op de Britse organisatie toepassen, het effect niet belangrijk kon zijn en voorts tot het tijdstip waarop de eigen radar-systemen voldoende „window-proof” waren gemaakt. Bovendien voerde men aan geallieerde zijde omstreeks deze tijd de 10-cm radar in, waarmee men een definitieve voorsprong op de Duitsers behaalde.

De beslissing voor de invoering werd door Prime Minister Churchill persoonlijk genomen, waarbij hij op de hem eigen karakteristieke wijze de opdracht gaf: „to open the window”. Met de eerste successen achter de rug was het te voorzien, dat door de tegenmaatregelen van de vijand het effect progressief minder zou worden. Inmiddels deden de radio-oorlog-vliegtuigen nr. 100 Group echter hun intrede en de R.A.F. besloot, gebruik makend van

<sup>1)</sup> De Duitsers noemden het „Düppel”.

<sup>2)</sup> De Duitsers hadden zelf reeds in 1941 het gebruik ervan overwogen en bij de Baltische kust enige geheime proeven genomen. De grote eenvoud maakte het duidelijk, dat het wapen snel door de vijand kon worden overgenomen en toegepast. De Luftwaffe besloot ervan af te zien en verdere research werd zelfs verboden.

<sup>3)</sup> Drie kwart van de productie van bladtin kwam er aan te pas.

de groeiende ervaring, het effect van zowel nr. 100 Group als „window” tot het uiterste uit te buiten door een intensieve combinatie van beide.

Het zou te ver voeren om de historie van de toepassing van „window” in haar geheel te beschrijven. Met enkele voorbeelden mogen we hier volstaan.

De R.A.F. ontdekte b.v. dat men een kleine groep bommenwerpers d.m.v. „window” op de radarschermen het aanzien kon geven van een grote formatie van enige honderden bommenwerpers. Dit leidde tot de invoering van de z.g. „spoof-bomber-forces”, een deceptie-methode waarmede bijzondere successen werden geboekt. Boven vijandelijk territorium wierp een hoofdmacht van zware bommenwerpers pakketten „window” uit volgens een vastgesteld schema, b.v. twee pakketten per vliegtuig per minuut. Dit gaf op de Duitse radars een karakteristieke echo. „Spoof”-bommenwerper-formaties, (elke formatie doorgaans slechts 12 tot 20 in getal, en elke formatie zo verspreid, dat zij ongeveer eenzelfde oppervlakte innam als de hoofdmacht) wierpen eveneens „window” uit, doch veel sneller dan de hoofdmacht en wel zodanig, dat het product van het aantal vliegtuigen en pakketten in zowel hoofdmacht- als lokformaties ruwweg hetzelfde was. Op deze wijze ontstond gelijke „window”-infectie op de radarschermen en voor alle formaties eenzelfde karakteristieke echo. Gelijktijdig met de hoofdmacht startten de „spoof”-formaties in andere richtingen en voor de Duitsers op de grond ontstond een beeld van verschillende zeer grote formaties, elk op weg naar een vitaal doel. Zij moesten nu uitmaken welke trek de werkelijke dreiging vormde om daartegen de beschikbare nachtjagers te kunnen concentreren of zij moesten de nachtjagers verdelen en tegen elke trek inzetten. Kozen zij het eerste alternatief, dan was de kans groot, dat zij een „spoof”-macht onderschepten, waardoor de werkelijke hoofdmacht er vrij ongeschonden afkwam. Kozen zij het tweede alternatief, dan was in elk geval de zwaarte van de aanvallen op de hoofdmacht aanzienlijk verminderd. Gelijktijdig grepen echter nog meer gebeurtenissen plaats. Het werken met de „spoof”-formaties was er op gericht de Duitse nachtjagers zoveel mogelijk naar verkeerde gebieden te lokken of hen op verkeerde tijden en plaatsen te doen starten. Vóór dat zowel de hoofdmacht als lok-formaties boven vijandelijk territorium verschenen, hadden echter de vier-motorige radio-oorlog-vliegtuigen van nr. 100 Group reeds een ander aspect verzorgd.

Door het intensieve gebruik van „window” in de voorgaande maanden was het directie-systeem der Luftwaffe gedesorganiseerd en werd noodgedwongen overgegaan op een veel lossere directie-systeem. Dit laatste systeem was voor succes echter afhankelijk van twee factoren, te weten een efficiënte en vroegtijdige waarschuwing en de mogelijkheid om nauwkeurig de bommenwerperformaties te kunnen plotten bij het naderen en verlaten der doelen.

In 1943 was de Luftwaffe hiertoe nog ruimschoots in staat. De Duitse radar-stations konden de formaties tot 200 à 250 mijl volgen en plotten en dikwijls waren zij in staat het formeren van de geweldige formaties boven Engeland waar te nemen.<sup>1)</sup>

De vier-motorige radio-oorlog-vliegtuigen kregen tot taak deze systemen te verlammen. Voor het verkrijgen van volledig effect moesten zij noodge-

<sup>1)</sup> De Duitsers werden voorts door het waarnemen van het afstemmen van de IFF-installaties der vliegtuigen dikwijls gewaarschuwd voor een op handen zijnde lucht-aanval.

dwongen *alle* posten van de radar-waarschuwingsketen door opzettelijke storing trachten uit te schakelen.

Voor de aanvang van een luchtaanval legden deze vliegtuigen daartoe een geweldig stoorscherm langs de Europese kust en schakelden daarmee het Duitse waarschuwings-systeem uit. Pas in de onmiddellijke nabijheid der radarketen werd de aanwezigheid der Britse bommenwerperformaties onthuld.

Zowel hoofdmacht als lok-formaties braken plotseling, voortdurend „window” uitwerpende, door dit stoorscherm heen. Een aantal der radio-oorlogvliegtuigen voegde zich daarop bij de hoofdmacht en schakelde over op het opzettelijk storen van de radars der plotorganisatie, (de tweede factor waar het succes der Duitse nachtjagers van afhing), alsmede het opzettelijk storen der VHF-verbindingen van het Duitse directie-systeem (zoals wij reeds hebben gezien). Ook voegden de „spoof”-formaties zich soms aanvankelijk bij de hoofdmacht. De Duitsers (voor zover zij nog in staat waren iets nauwkeurig waar te nemen) konden slechts één trek uitmaken en verzamelden hun nachtjagers in een positie waarlangs volgens hun aanname de stroom van bommenwerpers moest passeren. De karakteristieke „window”-echo splitste zich dan echter plotseling in verschillende trekken, elk gaande in een andere richting. Sommigen waren werkelijke formaties, anderen lok-formaties en veelal was het verschil eerst duidelijk nadat de bommen waren gevallen.

De „spoof”-formaties werden ook dikwijls ingezet op nachten waarop de werkelijke bommenwerpermacht niet opereerde. Dit gebeurde teneinde de vijand te dwingen totodeloos veel brandstof-verbruik. Brandstof was een artikel waaraan de Luftwaffe steeds groter gebrek kreeg en deze deceptie droeg bij tot het accuut maken van dit tekort.

Een typisch voorbeeld van dit soort operaties greep plaats in Augustus 1944. Kiel en Stettin waren in de nacht van 16—17 Augustus zwaar gebombardeerd en de Luftwaffe kreeg alle reden om te geloven, dat de aanvallen de volgende nacht in hetzelfde gebied zouden worden herhaald. De Luftwaffe was er klaar voor en zodra de karakteristieke echo verscheen, werden niet minder dan 12 nachtjager-squadrons ingezet. Doch er viel geen enkele bom. De volgende nacht werd de voorstelling herhaald, doch de Luftwaffe besloot zich ditmaal niet om de tuin te laten leiden, er stegen zelfs geen nachtjagers op — en Bremen kreeg een zware aanval te doorstaan! Later in 1944 concentreerde Bomber Command zich enige tijd op het aanvallen van doelen in het Ruhr-gebied. De Luftwaffe realiseerde zich dit snel en ging er toe over om grote aantallen nachtjagers boven de Ruhr te laten patrouilleren. Zodra een lucht-aanval zich aftekende, behoeften deze nachtjagers, welk doel ook werd aangevallen, slechts een betrekkelijk korte afstand af te leggen om de bommenwerpers te onderscheppen. Wat de „spoof”-formaties ook deden om de nachtjagers van het Ruhr-gebied weg te lokken, de Luftwaffe liet zich niet verleiden. Om deze situatie het hoofd te kunnen bieden, werd een nieuwe tactiek voor de „spoof”-formaties ontwikkeld. Zij vormden de voorhoede van de hoofdmacht en vlak voor het bereiken van de Ruhr, verspreidden zij zich, daarbij massale hoeveelheden „window” met hoge snelheid uitwerpend. De hoofdmacht vloog daarbij letterlijk een „window”-wolk van grote afmetingen binnen. Zodra de hoofdmacht zich hierbinnen bevond, verborg de „window”-wolk de ware bewegingen voor de Duitse radar-stations op de grond. Pas *nadat* de eerste bommen waren gevallen, konden de nachtjagers worden ge-dirigeerd en tegen de tijd dat zij arriveerden, was de aanval meestal al voorbij

en bevond de hoofdmacht zich reeds op de terugweg, opnieuw gehuld in een andere „window“-wolk.

De verrassing en deceptie werden nog vergroot door het gelijktijdig toepassen, bij bovengenoemde methoden, van „dummy-pathfinder“-formaties e.d.

Ondanks al deze maatregelen was het uiteraard onvermijdelijk, dat meerdere Duitse nachtjagers toch de geweldige aantallen bommenwerpers vonden en aanvielen, in het bijzonder nadat de objecten waren gebombardeerd en daardoor de aanwezigheid van de werkelijke aanvals-formaties was prijsgegeven. De volgende taak van de radio-oorlogvliegtuigen was in deze fase dan ook het opzettelijk storen van de zoek-radars der Duitse nachtjagers (de z.g. „Lichtenstein“-radar), om het onderscheppen zo moeilijk mogelijk te maken.

Uit het voorgaande valt te concluderen, dat de vier-motorige radio-oorlogvliegtuigen over een uitgebreide apparatuur moesten beschikken om de verschillende taken mogelijk te maken. Wij zullen daarom deze uitrusting aan een nadere beschouwing onderwerpen. Een gemiddelde radio-oorlog-uitrusting van een dergelijk vliegtuig omvatte 12 stuks stoorzenders voor het opzettelijk storen van VHF-verbindingen en radar-grondstations, alsmede een speciale stoorzender tegen de „Lichtenstein“-radar der Duitse nachtjagers.

Met betrekking tot de „Freya“-grondradar was het probleem aanvankelijk eenvoudig, daar alle „Freya“-radars werkten tussen 120 en 128 megacycles per seconde, welke band door één enkele stoorzender (de „Piccolo“) van 30 watt effectief kon worden bestreken. Doordat de Duitsers hun frequenties wijzigden en spreidden, moest het aantal stoorzenders worden opgevoerd.

De „Würzburg“-radar<sup>1)</sup> vormde echter een minder eenvoudig probleem. Op golflengten van omstreeks 50 centimeter bleek het niet mogelijk om met één enkele stoorzender alle gebruikte frequenties te bestrijken. Opvoering van het aantal stoorzenders gaf geen oplossing, omdat men het grotere aantal personen, benodigd voor de bediening ervan, niet meer in het vliegtuig kon onderbrengen.

De Britten losten het probleem op door een stoorzender van variabel frequentie-bereik te installeren. Deze stoorzender werd gekoppeld aan een panoramische zoekontvanger, welke automatisch de stoorzender bijzette indien in de band van 300—600 megacycles per seconde een radar-uitzending werd onderschept. De stooruitzending werd periodiek voor enkele microseconden onderbroken om te verifiëren of het gestoorde radar-station nog op dezelfde frequentie in bedrijf was. Zo niet, dan werd de stoorzender afgezet en vervolgde de zoekontvanger het speuren in de aether. Het vermogen van deze stoorzenders was ongeveer 12 watt.

Tegen de „Lichtenstein“-radar der Duitse nachtjagers werd een stoorzender van omstreeks 18 watt vermogen gebruikt. De eerste „Lichtenstein“-vliegtuig-radar werkte op 290 megacycles per seconde. Deze frequentie werd veelvuldig gewijzigd. Bij de wapenstilstand was de frequentie tenslotte 90 megacycles per seconde, een bewijs niet alleen hoe men voortdurend met 's vijands wijzigingen mee moet gaan, doch ook tot welk een inspanning de vijand door de radio-oorlog gedwongen werd.

Naast bovengenoemde apparatuur vervoerden deze vier-motorige radio-oorlog-vliegtuigen nog een respectabele hoeveelheid „window“, hetgeen zoals wij hebben gezien, niet zozeer bedoeld was om radarstations te storen, doch

<sup>1)</sup> De gegevens van deze radar waren aan de Britten, na de commandoraaid op Brunelval (27 Februari 1942) volkomen bekend.



meer om door het creëren van valse echo's deceptie op grote schaal toe te passen.

De werkwijze van de Mosquito's van nr. 100 Group was een geheel andere en de electronische uitrusting was hieraan aangepast.

De Mosquito's waren o.a. uitgerust met speciale apparatuur waarmee zij de „Lichtenstein“-radar der Duitse nachtjagers konden aanvliegen, zodat zij zichzelf naar deze nachtjagers konden dirigeren en hen aanvallen. Deze Mosquito's bleven bij de hoofdmacht, ter bescherming hetzij van de bommenwerpers, hetzij van de radio-oorlog-vliegtuigen in de hoofdmacht welke stoorzender-uitzendingen deden.

Andere Mosquito's vielen vijandelijke vliegvelden aan of werden gedirigeerd naar posities waar men concentraties van Duitse nachtjagers anticipeerde. De electronische uitrusting stelde hen voorts ook in staat vijandelijke bakens aan te vliegen en in de nabijheid van vijandelijke vliegvelden te blijven patrouilleren, totdat terugkerende Duitse nachtjagers een zekere prooi vormden. Boven deze uitrusting vervoerden deze Mosquito's nog de reeds vermelde vol-automatische apparatuur voor het storen der „Würzburg“-radars en verder de radio-uitrusting welke hen tot een accurate navigatie in staat stelde.

Men moet respect hebben voor de bemanningen van deze Mosquito's (vlieger en navigator), die honderden mijlen in de duisternis, en soms in zeer slecht weer, boven vijandelijk gebied vlogen, dikwijls buiten bereik van de Britse grondorganisatie, om hun opponenten op te zoeken en het gevecht aan te gaan. Het optreden van deze Mosquito's had een aanzienlijk psychologisch effect op de Duitse nachtvliegers, die tevoren de betrekkelijk langzame en grote Britse bommenwerpers konden aanvallen zonder daarbij voortdurend bij wijze van spreken over hun schouder te moeten kijken.

Naast de reeds genoemde radio-oorlog-vliegtuigen vlogen, soms geheel alleen, doch meestal bij de hoofdmacht, nog andere vliegtuigen van nr. 100 Group mede, welke speciaal tot taak hadden gegevens betreffende vijandelijke radio-apparatuur en gebruik ervan te verzamelen. Door deze maatregel bleef het voor de R.A.F. mogelijk voortdurend nieuwe tactieken toe te passen en nieuwe radio-oorlog-apparatuur te ontwerpen en daarmee de vijand voor te blijven. Het geschiedde dikwijls, dat de R.A.F. in staat was tegenmaatregelen te nemen op een wijze welke niet direct duidelijk was voor de vijand, hetgeen als regel ook een grote psychologische uitwerking had. Dit laatste valt, indien men in gedachte houdt dat de vliegtuigbemanningen 's nachts en onder hoogspanning werkten, gemakkelijk in te zien. De R.A.F. maakte van deze psychologische factor veelvuldig gebruik om het effect van de tegenmaatregelen nog te vergroten.

De Duitsers namen uiteraard tegenmaatregelen en wij zullen deze nu de revue laten passeren. Het valt hierbij op, dat het belang van radio-oorlog te laat door hen werd ingezien. De door hen genomen maatregelen verrieden een gebrek aan organisatie en werden nimmer op een voldoende grote schaal toegepast. Duitse getuigenissen bevestigden na de oorlog categorisch de Air Ministry-rapporten, waarin deskundige schattingen aantoonde, dat het rendement van de Duitse nachtjagers en radar-grondstations tot 25 % was teruggebracht. De Britten verbaasden er zich over, dat zij soms maandenlang ongestoord van hun radio-hulpmiddelen voor navigatie en blind-bombardement gebruik konden maken, hetgeen tot de efficiency van de nachtbommenwerpers uiteraard veel bijdroeg.

De Duitse tegenmaatregelen, om aan het effect „window” te ontkomen, waren gebaseerd op:

1e. *de relatief zeer geringe snelheid (verticaal) der „window”-repen vergeleken bij de grote snelheid (horizontaal) der vliegtuigen* (onderscheidingsvermogen tussen vrijwel stilstaande en mobiele objecten d.m.v. Doppler-Fizeau effect). Dit werd met het z.g. „Laus”-systeem bereikt (Freyalaus) (Würzlaus). Een voordeel van dit systeem is dat hiermede tevens de echo's van vaste objecten te land kunnen worden geëlimineerd. Ontwikkeling van deze interessante toepassing zet zich nog steeds in verschillende landen voort;

2e. *het veranderen van de frequenties van uitzending*. De „window”-repen hebben een bepaald maximum effect voor golflengten waarbij resonantie optreedt. (25 à 30 cm was ongeveer de halve golflengte der Würzburg-radar).

Dit werd met het „Wismar”-systeem bereikt, waarbij men de beschikking over meerdere frequenties had en bij misleiding door „window” kon overgaan op een niet gehinderde frequentie.

Hoewel principieel een goed systeem, was de uitvoering omslachtig en tijdrovend. Bovendien werd het later achterhaald door de reeds beschreven vol-automatische stoorzender-apparatuur der nr. 100 Group;

3e. *de ontdekking, dat de echo van een vliegtuig een bepaalde modulatie vertoont, welke bij „window” ontbreekt.*<sup>1)</sup>

De Duitsers schijnen min of meer bij toeval deze ontdekking te hebben gedaan. Het leidde tot de ontwikkeling van het „Nürnberg”-systeem waarbij een extra ontvanger het subtiele verschil tussen de echo's kon aangeven. Tegen opzettelijke elektronische storing was het systeem overigens niet bestand. Nog andere systemen („Stendal”, „Taunus”, „Kehrbild” en „Goldammer”) hebben toepassing gevonden. Hoewel de betere Duitse radar-operators in staat waren door „window”-misluiding heen te blijven observeren (indien deze niet te intens was), is men aan Duitse kant het effect van „window” echter nooit geheel te boven gekomen.

Duitse nachtjagers werden uitgerust met speciale zoekontvangers, waarmede zij in staat werden gesteld aan te vliegen op bepaalde radar-uitzendingen der Britse bommenwerpers. Voorbeelden hiervan zijn:

- a) De „Flensburg”-ontvanger (Fu G227), welke het aanvliegen op de Britse „Monica”-radar (staart-waarschuwingsradar) mogelijk maakte;
- b) de „Nakos”-zoek-installatie (Fu G 350), een zeer vernuftig geheel, waarmede het aanvliegen op de H2S-radar<sup>2)</sup> der Britten werd moge-

<sup>1)</sup> Men schrijft dit verschijnsel toe aan de trillingen van het vliegtuig en het draaien der schroeven.

<sup>2)</sup> De Britse H2S-radar maakt gebruik van het verschil in reflectie-intensiteit van de diverse soorten objecten (land, water, steden, bossen enz.) Radar-impulsen worden door het vliegtuig uitgezonden en, bij het treffen van objecten, teruggeslagen (echo's). De reflectie-intensiteit hangt af van de aard van het object. Een betrekkelijk rustig zeeoppervlak geeft weinig echo's, land (met ruwer oppervlak) meer echo's en b.v. steden (wegens het aanwezig zijn van vele goede reflectie-oppervlakken) nog meer. Het verschil in reflectie-intensiteit wordt op een kathodestraalbuis (waarvan de tijdbasis synchroon rondwentelt met de antenne) gepresenteerd en op deze wijze ontstaat een radarbeeld van het rondom en onder het vliegtuig liggende landschap. Het gepresenteerde beeld is zeker niet precies hetzelfde als het beeld van de kaart. Ook kan het systeem niet alle bijzonderheden van een kaart weergeven.

lijk gemaakt. (Het „Nakos“-antennesysteem maakte 1300 omwentelingen per minuut).

Beide apparaten hadden het grote voordeel, dat zij de aanwezigheid van het eigen vliegtuig niet door ene of andere uitzending behoeften te verraden.

De Duitse technici trachtten eveneens de Britse H<sub>2</sub>S-radar te storen met behulp van krachtige klystron-zenders, voorzien van gerichte antennesystemen, welke de energie concentreerden op het te storen vliegtuig. De resultaten waren bemoedigend. De storing was op 40 km. afstand nog hinderlijk. Doch de latere verschijning van de H<sub>2</sub>X-radar (werkend op een golflengte van omstreeks 3 cm) maakte hieraan een einde, omdat de Duitsers nog niet in staat waren apparatuur voor een dergelijke golflengte te vervaardigen.

Een andere belangwekkende Duitse maatregel, hoofdzakelijk gericht tegen de H<sub>2</sub>S-radar, verdient vermelding. Deze maatregel bestond uit het door middel van metalen reflectoren of metaalpoeder, uitgestrooid over uitgestrekte terreinen, opzettelijk veranderen van het karakteristieke radarbeeld van een landschap teneinde de navigatie der Britse bommenwerpers in verwarring te brengen.

Het geringe reflecterende vermogen van wateroppervlakken b.v. (zoals meren in de omgeving van Berlijn) werd op deze wijze kunstmatig vergroot. Het bleek echter, dat voor radarcamouflage van dergelijke grote objecten enorme hoeveelheden reflectoren (of metaalpoeder) benodigd waren, in die mate zelfs, dat de Duitsers een afdoende radarcamouflage in de praktijk niet geheel realiseerbaar achtten. Zij slaagden dan ook niet volkomen. De radio-oorlog, als aspect van de strijd in de lucht in Europa, is hiermede voldoende belicht. De R.A.F., op enthousiaste en grootscheepse wijze bij deze strijd geholpen door de Amerikaanse luchtmacht, bleef tot het einde de meerdere van de Luftwaffe. Van het bescheiden begin in 1940 was de radio-oorlogorganisatie der R.A.F. bij het einde van de tweede wereldoorlog uitgegroeid tot een organisatie waarin 10.000 man (waarvan 4.000 technici en geleerden) werkzaam waren. Zij konden terugblikken op een strijd, welke in hevigheid en tempo in de geschiedenis haar weerga niet of ternauwernood vindt.

### De radio-oorlog ter zee en te land

Het startsignaal voor de radio-oorlog ter zee en te land werd, merkwaardig genoeg, gegeven door de Duitsers. Bij de achtervolging van de „Bismarck“ was hen duidelijk gebleken, dat de Britten over waarschuwings- en vuurleiding-radar beschikten. Het Duitse antwoord kwam min of meer als een verrassing.

---

Door het bijhouden van de navigatie en vergelijking met een kaart, kan echter op deze wijze voortdurend, ook bij nacht en boven wolken, op accurate en snelle wijze de positie van het vliegtuig worden bepaald.

Met een goed getraind persoon is het met dit systeem mogelijk een vliegtuig onder vrijwel alle condities naar zijn doel te brengen en het is door Bomber Command en Coastal Command, niet alleen voor navigatiedoeleinden, doch ook voor blindbombarde-ment met groot succes gebruikt. Berlijn dankt haar vernietiging aan H<sub>2</sub>S.

Grondzenders zijn bij dit systeem niet nodig. De installatie is gecompliceerd en omvangrijk en vereist veel oefening. (De A.S.V.-radar is een soortgelijk systeem, meer in het bijzonder boven zee gebruikt om geïsoleerde echo's van bovenwaterschepen, konvoien, onderzeeboten e.d. te localiseren en aan te vliegen).

In September 1940 waren de Duitsers begonnen met het inrichten van een stoorzender-station te Mont Couple (in de nabijheid van Calais). Dit station werd gestadig ontwikkeld en uitgebreid en het telde bij het einde van de oorlog niet minder dan 35 stoorzenders. Een stoorzender-keten werd voorts opgericht langs het Nauw van Calais en wel zodanig, dat voor elk waargenomen Brits kust-radarstation een stoorzender als tegenstander werd opgericht. Nu en dan werd een stoorpoging ondernomen. De Duitsers verwaarloosden echter in den beginne de Britse decimeter- en centimeterradar. Bij het passeren van de „Scharnhorst” en „Gneisenau” door het Nauw van Calais (Februari 1942) werd voor het eerst de gehele stoorzender-keten in bedrijf gesteld. Het personeel der Britse kust-radarstations nam plotseling een grillige storing waar, welke eerst licht was, doch snel in hevigheid toenam en tenslotte zelfs de waarneming voor enkele ogenblikken geheel belette.

Dank zij het feit, dat de Duitsers onvoldoende aandacht hadden geschonken aan de Britse decimeter- en centimeterradar slaagden de Britten erin m.b.v. enkele niet gestoorde radarstations enige treffers te plaatsen op de „Scharnhorst” op een afstand van meer dan 25 km., ondanks de heersende mist.<sup>1)</sup> De strijd op de radio-detectie en -waarschuwingssystemen (radar) nam weldra een soortgelijke omvang aan als bij de strijd in het luchtruim. Het behoeft nauwelijks betoog, dat in de Atlantische Oceaan deze strijd zich voornamelijk bij de onderzeeboot-oorlog en onderzeebootbestrijding afspeelde.

Het probleem om vanuit vliegtuigen of vanaf schepen onderzeeboten te kunnen ontdekken had ernstige vormen aangenomen. Voor het opladen der batterijen moesten de U-boten 's nachts aan de oppervlakte komen, doch door de geallieerde zoekradar werden zij even zichtbaar en kwetsbaar gemaakt als bij dag.

Aan radaruitzendingen in het algemeen kleeft echter een geweldig nadeel. Door het zeer grote vermogen en de bijzondere korte impulsen zijn radaruitzendingen zelfs in eenvoudige ontvangers reeds hoorbaar voor anderen op afstanden, waarbij nog geen echo wordt verkregen door degene die de uitzendingen deed. De teruggekaatste energie (de echo) is in vergelijk tot het uitgestraalde vermogen zeer klein.

Buiten het bruikbare detectie-bereik van radar zijn de uitzendingen dus waar te nemen. De Duitsers realiseerden dit en installeerden op de U-boten eenvoudige zoekontvangers.

Zodra zij door een radaruitzending gewaarschuwd werden van de aanwezigheid van geallieerde schepen en/of vliegtuigen, konden zij tijdig onder water gaan. Dit was uiteraard een onbevredigende stand van zaken.

Door hun superieure techniek werden de Britten echter in staat gesteld een geweldige voorsprong te behalen. Zij slaagden erin magnetrons van groot vermogen voor een golflengte van 10 cm. te vervaardigen, hetgeen een veel kortere golflengte was dan tot dusverre gebruikelijk. Onder strikte geheimhouding werd in de periode van Maart tot Mei 1943 een vijftigtal radarinstallaties van dit nieuwe type aan boord van escorte-schepen geïnstalleerd, terwijl aan boord van de Coastal Command-vliegtuigen de H2S- en A.S.V.-radar hun intrede deden. Het succes overtrof alle verwachtingen. Niet alleen werd

<sup>1)</sup> Opgemerkt wordt, dat in deze maand ook de reeds vermelde commando-raid op de Duitse „Würzburg”-radar te Bruneval plaats vond. Geen van beide partijen kon thans meer de ontwikkeling van de ander ignoreren en de radio-oorlog begon in volle ernst.

het bereik, waarop aan de oppervlakte zijnde U-boten konden worden ontdekt, vergroot, doch alle Duitse zoekontvangers waren met één slag waardeloos. De onderzeeboot-verliezen stegen met grote sprongen en de Duitsers zochten koortsachtig naar redenen voor deze onrustbarende stijging. Zij veronderstelden, dat hun zoekontvangers heruitstraalden en construeerden andere; zij dachten dat de Britten onhoorbare modulaties, infrarood-installaties dan wel zeer korte uitzendingen gebruikten, doch alle inspanning bleek tevergeefs. In drie maanden tijd werden meer dan 100 U-boten tot zinken gebracht. Meer dan aan enige andere factor was dit eclatante succes te danken aan de invoering van de 10 cm.-radar.<sup>1)</sup>

De Duitse tegenmaatregelen kwamen eerst veel later, nadat zij de middelen om het effect van de nieuwe Britse radar te neutraliseren, hadden bestudeerd.

Het Duitse onderzoek werd in twee richtingen geleid. Ten eerste trachtte men door middel van superieure zoekontvangers de U-boten in staat te stellen tijdig waarschuwing te verkrijgen van de aanwezigheid van vijandelijke radaruitzendingen (en dus de vijand zelve).

Dit leidde tot de invoering van de z.g. „Tunis“-installatie. Deze zeer eenvoudige installatie, voorzien van twee verwisselbare peilantennes, was in staat uitzendingen van de H<sub>2</sub>S-radar (9 cm) en H<sub>2</sub>X-radar (3 cm) te ontdekken en ruwweg te peilen. Geheel bevredigend bleek dit niet. Men had gehoopt de U-boten hiermede over vroegtijdige waarschuwing te kunnen doen beschikken, zodat zij of snel onder water kunnen gaan, of de actie aan de oppervlakte konden uitvechten. Doch de verdedigingsmogelijkheden van de onderzeeboot tegen het vliegtuig bleken te gering. De U-boten werden gedwongen onder water te gaan en te blijven zolang zij binnen het bereik van de onverbiddelijke vliegtuigradar waren, zowel overdag als 's nachts.

De bekende invoering van de Snuiver<sup>2)</sup>, waardoor de U-boten in staat werden gesteld de onderwatervaart voor langere duur vol te houden, betekende een stap in de goede richting. Doch de 3 cm H<sub>2</sub>X-radar bleek weldra uitstekend in staat tot het oppikken van snuiver-echo's. Dit leidde tot intensivering van de inmiddels reeds begonnen tweede richting van onderzoek. Men trachtte, door de bovenwater stekende delen van de snuiver-installatie van een bijzondere bekleding te voorzien, te bereiken, dat deze delen niet met behulp van radar konden worden ontdekt.

Theoretisch zijn voor dit moeilijke probleem twee oplossingen mogelijk:

- a) door *interferentie*, m.b.v. een wafelvormige bekleding van evenwijdige vlakken waar tussen de onderlinge afstand een kwart golflengte bedraagt. Deze vlakken reflecteren de golven met tegengestelde fase, zodat de resultante altijd nul is. Afgezien van het feit, dat opstelling aan boord van schepen moeilijk is en op zee het nodige onderhoud vergt, is het duidelijk, dat een dergelijke oplossing slechts effectief is voor één bepaalde frequentie (of harmonischen daarvan);
- b) door *absorptie*, m.b.v. een bekleding waarvan de dielectrische coëfficiënt gelijk is aan de magnetische permeabiliteit. De reflectie is dan vrijwel nihil voor alle frequenties. Talrijke absorberende stoffen zijn door de Duitsers ontwikkeld (Igelite, Perbuna, Oppanol, e.a.) en met meer of

<sup>1)</sup> Deze door de geallieerden behaalde technische voorsprong was tevens een der redenen waardoor men ongeveer tezelfdertijd besloot tot de massale invoering van „window“ over te gaan.

<sup>2)</sup> Duitse benaming: *Schnorkel*.

minder succes toegepast. Met sommige geleiders werd zelfs een reductie van 90 % van echo-intensiteit bereikt. De capitulatie in Mei 1945 maakte een einde aan deze interessante ontwikkelingen. In verschillende landen wordt echter het onderzoek nog heden ten dage voortgezet.

Als misleidingsmiddel werd door de U-boten voorts van speciale ballonnen gebruik gemaakt, vooral in de periode, waarin zij nog zochten naar een afweer tegen de nieuwe 10 cm-radar. Aan deze ballonnen waren reflectoren bevestigd en het geheel werd door een ingenieus en licht anker dicht op het water gehouden. De opzet was om te trachten door de hiermede veroorzaakte valse echo's, schepen en/of vliegtuigen in verkeerde richtingen te lokken en de afweer-organisatie in verwarring te brengen. Daar de ballonnen echter geen grotere snelheid konden ontwikkelen dan een combinatie van wind en stroom, kon men door zorgvuldig plotten deze misleiding meestal snel onderkennen.

Deze simpele methode om kunstmatig radar-echo's te verwekken gaf overigens het aanzien aan vele andere toepassingen. Vlotten e.d. werden voorzien van reflectoren, teneinde het opsporen van drenkelingen te vergemakkelijken. Sommige boeien in vaarwaters werden van reflectoren voorzien, waardoor zij een duidelijke echo gaven waarop beter kon worden genavigeerd.

Radar-manches (sleep-schijven) deden hun intrede bij schietoefeningen van radar-bestuurde luchtdoelbatterijen.

Daar de radio-oorlog ter zee zich op min of meer analoge wijze ontwikkelde als in de lucht, kunnen wij met het aanhalen van enkele voorbeelden volstaan.

„Window” werd spoedig bij de geallieerde zeemachten algemeen ingevoerd in de vorm van „window”-munitie. Een variant van „window” werd door de Amerikanen in de Pacific toegepast en „Rope” genoemd. Het waren metalen draden ongeveer 130 meter lang, welke m.b.v. parachutes langzaam vielen. De reden voor deze variant was, dat de Amerikanen in de Pacific rekening moesten houden met de veel grotere band waarin Japanse radars voorkwamen. Een B-29-bommenwerper vervoerde gemiddeld 300 kg. „rope”.

De noodzaak om over gegevens van vijandelijke elektronische apparatuur te beschikken, teneinde m.b.v. deze gegevens de meest effectieve tegenapparatuur te kunnen ontwikkelen, leidde, vooral bij de Amerikaanse Marine, tot een organisatie welke in menig opzicht te vergelijken was met de No. 100 Group der R.A.F. Ter zee nam dit de vorm aan van z.g. „radio-intelligence-parties”. Deze groepen bestonden uit experts geplaatst aan boord van schepen, die volkomen op de hoogte waren van de eigen elektronische apparatuur en met behulp van zoekontvangers, z.g. „pulse-analysers”, chemische en draadopname-apparaten, filmcamera's en andere bijzondere apparatuur vijandelijke uitzendingen onderschepten, vastlegden en aan een analyse onderwierpen.

De activiteit van deze groepen breidde zich uit tot het beluisteren van vijandelijke verbindingen (vooral tactische), het onderscheppen van berichten en het in algemene zin verzamelen van inlichtingen uit de aether.

Een afzonderlijke vermelding verdient de bovenvermelde filmcamera. De algemene invoering van zoekontvangers (zowel bij vriend als vijand) maakte een doorlopend rondzoeken met radar niet meer mogelijk. Men zou daardoor de eigen aanwezigheid aan een met zoekontvangers uitgeruste vijand eerder hebben prijsgegeven, dan men zelf m.b.v. radar de vijand had kunnen ontdekken. Het logische gevolg was, dat men de radaruitzendingen moest beperken tot korte perioden, ook al om eigen zoekontvangers gelegenheid te

geven om te luisteren. De duur der radaruitzendingen bleek voor het radio-oorlog-personeel te kort om analyse van de onderschepte uitzendingen te kunnen toepassen. Korte radaruitzendingen werden daarom met behulp van deze speciale camera's op onmiddellijk ontwikkelbare foto's vastgelegd, waarna zij verder konden worden ontleed. Naast de genoemde zoekontvangers, impuls-ontleders en verdere apparatuur, verschenen spoedig de stoorzenders op de schepen. De omvang van deze organisatie nam zo toe, dat het tenslotte nodig bleek naast de reeds bestaande berichtgeving van de walorganisatie naar de op zee zijnde schepen (operationele en administratieve omroepen) een speciale „radio-intelligence-broadcast” in het leven te roepen. Het werk van deze experts maakte het mogelijk steeds een stap voor te blijven op de radiotechniek van de vijand.

Vermeldenswaard zijn voorts nog de „keyed radar”, de „ferret-plane” en de televisie-verkenner. De „keyed radar” was een Amerikaanse maatregel tegen de zoekontvangers der Japanse verkenningsvliegtuigen. Aan deze Japanse zoekontvangers, welke zeer effectief bleken, werd later een automatische peiler gekoppeld. De installatie was er in het bijzonder op gericht de uitzendingen der Amerikaanse onderzeeboot-radar op te pikken en te peilen en daarmee de onderzeeboot aan te vliegen. Door het met de hand sleutelbaar maken van de onderzeeboot-radar-installaties (c.f. een normale communicatiezender), kon de radar snel bij- en afgezet worden en de duur van uitzendingen geheel naar believen worden geregeld. Met speciale zoekmethoden werd de kans op onderscheppen en aanvliegen van deze uitzendingen daardoor tot een minimum beperkt.

De „ferret-planes” (anti-radar-verkenners) waren vliegtuigen (als regel Liberators) speciaal ingericht voor het opsporen en analyseren van vijandelijke radar-stations, welke vooral in de Pacific en de Middellandse Zee toepassing hebben gevonden. Niet alleen werden de posities van de radar-stations nauwkeurig door deze vliegtuigen vastgelegd, doch alle karakteristieken van de uitzendingen werden geanalyseerd. Men ontwikkelde aan de hand van de verkregen gegevens de vereiste tegen-apparatuur (stoorzenders en window, zowel voor gebruik door schepen als vliegtuigen). Bij amphibische operaties werden dan de vijandelijke radar-stations of door scheeps- of vliegtuig-bombardement vernietigd of door stoorzenders uitgeschakeld, dan wel door misleidende echo's tot valse conclusies verleid, al naar gelang zulks in het operatie-plan te pas kwam.

De televisie-verkenner maakte haar debuut in de Pacific. In 1942 had men de ontwikkeling met ernst ter hand genomen, uitgaande van commerciële apparatuur. Tegen het einde van de Pacific-oorlog was de televisie-verkenner een min of meer bekende verschijning boven operatie-gebieden. Vliegboten en omgebouwde middelzware bommenwerpers werden gebruikt, waarbij de camera's als regel in de neus stonden opgesteld. De rest van het vliegtuig was geheel nodig voor de overige apparatuur.

Op afstanden tot maximaal ongeveer 150 mijl was men in staat een tamelijk duidelijk beeld van b.v. in gang zijnde operaties terug te zenden naar een hoofdkwartierschip of vliegkampschip, waar men het beeld aan boord op een scherm kon waarnemen.

Ook in de Pacific werden vliegtuigen al spoedig met stoorzenders uitgerust. Zelfs de „handy-talkies” der Japanners werden tijdens amphibische operaties door Amerikaanse vliegtuigen gestoord. Na 1 Mei 1945 bleek het voor de

Japanners verder onmogelijk om met hun luchtdoelbatterijen radar-blindvuur af te geven, als gevolg van de effectieve Amerikaanse tegenmaatregelen.

In de Middellandse Zee woedde de radio-oorlog eveneens, blijkend uit diverse voorvallen. Vóór het inzetten van een luchtaanval op een geallieerd convooi, werden de radars der escorte-schepen door de Duitsers vanaf de wal (Italië, Sicilië e.d.) opzettelijk gestoord. Hoewel men hierdoor gewaarschuwd werd, dat een aanval op komst kon zijn, kon men niet uitmaken uit welke richting deze zou openen. Kort voor het inzetten van de aanval zelve, werd ook de convooi-telefonie-golf opzettelijk gestoord, waardoor het voor de escorte-commandant bijzonder moeilijk bleek de verdediging te leiden. Ook werd van Duitse zijde van „window” gebruik gemaakt (b.v. Anzio).

De radio-oorlog culmineerde bij de invasie van Normandië. Door voorafgaande bombardementen was reeds een groot deel der Duitse radar-stations en vooral stoorzender-stations buiten werking gesteld, definitief dan wel tijdelijk. De invasie zelve had echter plaats onder dekking van een voor het menselijk oog en oor onzichtbare en onhoorbare electronische stoorbarrage van een omvang en vermogen, zoals de wereld nog niet gekend had. Wat op D-day (en daarop volgende dagen) nog aan Duitse zijde aan vuurleidings- en waarschuwings- of directie-radar dan wel radio-verbindingen kon werken, werd door deze stoorbarrage totaal verlamd, met uitzondering van die radars waarop men misleiding wilde toepassen. Aan geallieerde zijde werd hierbij o.a. van z.g. resnatron-zenders gebruik gemaakt. Deze zenders maakten gebruik van een radiobuis van originele conceptie, de „Resnatron”. De ontwikkeling van deze buis begon in 1938 in Amerika: Met behulp van deze resnatron-zenders was het mogelijk een geweldig vermogen (*gemiddeld* 50 à 100 kilowatt) te ontwikkelen en ongedempte golven tussen 300 en 700 mcs op te wekken. In deze band werkten vele Duitse grond-radars (Würzburg, Seetakt) en ook vliegtuigradar (Lichtenstein). Een met deze zender verbonden golfgeleider van rechthoekige doorsnede eindigde in een enorme hoorn, waarvan de opening verschillende vierkante meters groot was. Deze hoorn werd op een metalen stel-lage vrijwel horizontaal opgesteld en gericht op de te storen radar-zone. Deze constructie gaf aanleiding tot de benaming „Tuba”. In 1943 had men deze „Tuba's” al gebruikt voor het storen der Luftwaffe-radars en men zette dit in 1944 voort.

De zeer krachtige gerichte uitzendingen verlamden de Duitse radars geheel. De kathodestraalbuizen gaven aan Duitse kant slechts intense en verwarde patronen te zien, waarin geen enkele echo was te onderscheiden. Slechts op één manier konden de radars welke in de straal werden gevangen aan het effect ontkomen, n.l. door verandering van frequentie, hetgeen voor vele Duitse radars onmogelijk was, omdat de te maken frequentie-verandering te groot bleek.<sup>1)</sup>

Van misleidende echo's (o.a. door middel van blimps) en „window” werd ook bij de Normandië-invasie gebruik gemaakt.

Generaal Eisenhower schreef in zijn officieel rapport, dat „gedurende de oversteek van het Nauw van Calais, op weg naar de invasie-terreinen, geen enkel Duits verkenningsvliegtuig opsteeg, daar alle Duitse radar-systemen vol-

<sup>1)</sup> Ter illustratie van het geweldige vermogen van deze stoorzenders zij vermeld, dat een gewone gloeilamp, welke in de straal werd gehouden, explodeerde. Indien men een gesloten hand in de straal bracht en langzaam de vingers spreidde, trok men tussen de vingers een vonkenboog!



ledig buiten werking waren gesteld door onze luchtbombardementen en onze wetenschappelijke tegenmaatregelen" en iets verder: „de Duitse verbindingen en radars werden tot de grootste chaos gereduceerd en gedurende de gehele critieke periode van het landen bleef de (Duitse) hogere bevelvoering in volkomen onwetendheid omtrent de werkelijke omvang en het doel van de aanval.”

Om de onzekerheid zo lang mogelijk te laten duren, handhaafde men het stoorscherm voor enkele dagen.

Alleen reeds boven Boulogne onderhielden 29 vliegtuigen een patrouille met tezamen 82 stoorzenders aan boord.

Het algemene verloop van de radio-oorlog bij de invasie van Normandië kan als volgt worden geschetst. Op Dmin 2-dag vormde de Franse Noordkust nog een onafgebroken radar-front. Tussen Oostende en Cherbourg stond op elke 10 mijl een belangrijk Duits radarstation. Tenminste 12 lange afstand-waarschuwings-radars, bijna 40 Freya-radars voor middelbare afstand-waarschuwing en voor directie van nachtjagers, meer dan 40 grote „Würzburg”-radarstations, voor de directie van nachtjagers, radar-voorleiding der kustbatterijen en tegen laagvliegende vliegtuigen, bijna 20 stuks radarkuststations en talrijke voorleidingsradars voor lucht doelbatterijen en de nodige stoorzenderstations maakten deel uit van dit radar-front.

Op Dmin 1-dag werd 80 % van deze stations door hevige luchtaanvallen met bommen, raketten en mitrailleurvuur buiten werking gesteld. Desondanks bleef nog genoeg staan van het lange afstand-waarschuwingssysteem om een grote bedreiging te vormen voor de transportvliegtuigen en zweefvliegtuigen welke de luchtlandingstroepen moesten vervoeren. Op de nacht voorafgaande aan D-day vlogen 8 Sterling- en 4 B-17 bommenwerpers gedurende 5 uur op 18000 voet hoogte en beschermden met hun „Mandrel”-stoorzenders (tegen de „Freya”-radars) de nadering en landing der luchtlandingstroepen. Tegelijkertijd vlogen stoorzender-vliegtuigen van Bomber Command in het gebied van Dover-Calais en wierpen „window” en dummy-parachutisten uit. De Duitse nachtjagers reageerden hierop en cirkelden gedurende het grootste gedeelte van de nacht boven Calais. Geen enkele aanval van jachtvliegtuigen werd uitgevoerd op de 844 transport-vliegtuigen en 105 zweefvliegtuigen welke ongeveer 15000 man parachutisten of luchtlandingstroepen deden landen! De verbindingen der Duitse jachtvliegtuigen werden zo effectief gestoord en misleid, dat de Duitsers er niet in slaagden de noodzakelijke orders over te krijgen. Verschillende dummy-luchtlandings-operaties werden onder bescherming van stoorzenders en met het misleidend gebruik van „window” uitgevoerd. Dank zij meer dan 600 stoorzenders en andere apparatuur konden de schepen de oppervlakte-waarschuwing- en voorleiding-radar der kustbatterijen verlammen en onder deze dekking tot dicht onder de kusten naderen. Deze geweldige hoeveelheid apparatuur, bijeengehoopt in een betrekkelijk klein gebied, maakte de aanwezigheid van een Combined Countermeasures Advisory Staff noodzakelijk, zodat onderlinge storing kon worden vermeden en de apparatuur flexibel en naar behoeften kon worden ingezet. De landingen in Zuid-Frankrijk vertoonden hetzelfde beeld, zelfs werd hier nog meer apparatuur gebruikt en meer van afleidingsmanoeuvres gebruik gemaakt. Zelfs motorpedoboten waren van stoorzenders en misleidende middelen voorzien.

Thans een enkel woord over de strijd op de verbindingen. Deze strijd heeft zich gekenmerkt door het zoeken naar systemen en middelen om de over-

komst van berichten zo veilig mogelijk te maken. M.a.w. de nadruk lag bij deze strijd meer bij het peilen en onderscheppen en het trachten daaraan te ontkomen. Dit is begrijpelijk, als men bedenkt, dat men voor het overbruggen van een afstand van enige betekenis al direct vervalt in HF (hoge frequentie). Het grillige gedrag van deze frequenties is echter tevens oorzaak dat opzettelijke storing er op als regel illusoir en in elk geval van voorbijgaande aard is, vooral als men over grote afstand zou willen storen. Dit wil daarom niet zeggen, dat het in bepaalde gevallen geen nut zou hebben. Het opzettelijk storen van HF-verbindingen (en ook uiteraard nog hogere frequenties) vond daarom hoofdzakelijk plaats bij belangrijke operaties van korte duur, t.w.

- a. bij aanvallen van geleide projectielen (in een afzonderlijk punt komen wij hierop terug);
- b. bij luchtacties op grote schaal (zoals reeds behandeld);
- c. tijdens landings-operaties (amphibische operaties).

Een sprekend voorbeeld van de moeilijkheid om HF-verbindingen blijvend te verlammen, vormen de BBC-uitzendingen gedurende de oorlog. Ondanks alle stoorgingen slaagde de BBC erin haar uitzendingen hoorbaar te blijven maken voor de talloze ondergrondse en andere luisteraars. De BBC werd hiertoe overigens min of meer genoodzaakt, omdat het veelvuldig wisselen van frequenties in dit geval geen oplossing betekende. De veranderingen hadden dan immers aan de luisteraars (dus ook de vijand) bekend moeten worden gesteld. Met behulp van speciale antenne-systemen en versterker-stations bereikte de BBC voor sommige uitzendingen een vermogen van niet minder dan 800 kilowatt.

Ter vermindering van het onderscheppingsgevaar werden antenne-systemen ontwikkeld, waarbij de energie in een straal kon worden gebundeld en voerde men de seinsnelheden op. Door dit laatste kon men sommige belangrijke uitzendingen zodanig verkorten, dat niet alleen onderscheppen moeilijk werd en speciale apparatuur vereiste, doch ook dat opzettelijke storing vrijwel onmogelijk werd. Het signaal was verdwenen voor men kon reageren. Met de groeiende kennis der hogere luchtlagen en de daarmee gepaard gaande kennis der voortplantingseigenschappen der diverse frequenties, bleek het mogelijk met behulp van gerichte antennesystemen gerichte verbindingen tussen vaste punten tot stand te brengen, ook over grote afstanden (HF), waardoor het onderscheppingsgevaar aanmerkelijk werd vermindert. Men zocht echter naar oplossingen waarbij men niet direct in het gebruik van HF behoefde te vervallen. Deze frequenties overbruggen afstanden welke in vele gevallen ver buiten de vereiste afstand vielen. Een oplossing werd gevonden in de z.g. straal-zender-verbindingen. Is de te overbruggen afstand n.l. niet te groot, dan kan men door het gebruiken van kortere golflengten (VHF en hoger) en het regelen van het vermogen, het bereik van de uitzending min of meer beperken tot het noodzakelijke. Het bereik van deze hogere frequenties is niet veel groter dan de zichtbaarheidsgrens<sup>1)</sup>, en het bundelen der energie in een bepaalde richting kan met eenvoudige antennesystemen geschieden. Het Signal Corps van het Amerikaanse leger heeft hiervan met succes gebruik gemaakt in Noord-Afrika, Italië en Frankrijk, bij alle amphibische operaties en de operaties te land. Door een serie („chains”) van mobiele relaisstations, opgesteld op verhoogde punten in het terrein en voorzien van gerichte antennes,

<sup>1)</sup> Afgezien van enige bijzondere refractie-verschijnselen waardoor het bereik soms enige malen groter kan zijn.

werden op deze wijze uitstekende en soepele verbindingen onderhouden, welke zeer moeilijk waren te onderscheppen. Het bijzondere van deze verbindingen was bovendien, dat lijnverbindingen (telefoon- en telex) zonder meer op de radio-verbindingen konden worden aangesloten en voorts, dat elk radiokanaal gelijktijdig een groot aantal telefoniegesprekken en telexverbindingen kon verwerken (z.g. multiplex-verbindingen).

Deze verbindingen bespaarden niet alleen veel man-uren en kosten in aanleg, doch verhoogden de mobiliteit der strijdkrachten in hoge mate. Bijzondere modulatie-systemen werden hierbij ontwikkeld en zij kunnen worden beschouwd als de meest succesvolle verbinding-ontwikkeling van de afgelopen oorlog. De Duitsers bezaten eveneens dergelijke verbindingen. Een interessant voorbeeld hiervan is de gerichte radio-telefonie-verbinding tussen Griekenland en Cyrenaica (Noord-Afrika), met een relaisstation op Kreta.

Om grote afstanden zo veilig mogelijk te kunnen overbruggen bleek hoe langer hoe meer, dat het ter beschikking hebben van nauwkeurige gegevens betreffende de ionosferische toestand over het traject, een aanzienlijk voordeel betekende. De Duitsers maakten bij hun onderzeebootberichtgeving hiervan op de volgende eenvoudige wijze gebruik. Indien een U-boot een bericht voorhanden had, beluisterde zij eerst gedurende enige tijd een aantal Duitse walstations op frequenties waarvan men kon aannemen, dat zij gunstig zouden zijn. Op het moment dat een dezer walstations bijzonder goed doorkwam, verzond de U-boot het bericht op een frequentie in de onmiddellijke nabijheid van de door het walstation gebruikte frequentie, op deze wijze gebruik makend van de gunstige voortplantings-condities langs het traject, doch in omgekeerde richting.

Met het invoeren, waar mogelijk, van gerichte verbindingen waarover berichten met hoge snelheid en volgens nauwkeurige en wetenschappelijke propagatie-voorspellingen en met, waar mogelijk, veelvuldig wisselen van frequenties werden verzonden, werd een hogere graad van veiligheid van overkomst der berichten over grote afstanden tussen vaste punten bereikt.

Op het eerste gezicht zou men na het bovenstaande geneigd zijn te veronderstellen, dat een zender van groot frequentiebereik, geschikt voor hoge seïnsnelheden, voorzien van accurate propagatie-voorspellingen en in staat snel van frequentie te wisselen, uitzendingen kan doen welke niet meer te onderscheppen of te ontleden zijn. Men kan zich afvragen hoe het mogelijk is om uit de cacaphonie van talrijke signalen, b.v. de zeer korte en vluchtige (welke mogelijk zeer belangrijk zijn) te „vangen" en te ontleden.

Het zou met orthodoxe middelen inderdaad een onmogelijke opgave zijn. Om het uitgebreide radio-spectrum te kunnen aftasten op zoek naar belangrijke signalen of uitzendingen, zou men talrijke ontvangers — welke elk slechts één uitzending per keer kunnen beluisteren — nodig hebben, hetgeen bovendien zeer veel personeel zou vergen. Als tegenmaatregel tegen de ontwikkeling aan de zenderkant, verschenen echter de „panoramische zoekontvanger" (in een soortgelijke rol reeds eerder in deze studie genoemd) en de HF-peiler met kathodestraalbuis-aanwijzing.

Met behulp van een dergelijke zoekontvanger kon een voldoende grote frequentieband automatisch en snel worden afgezocht. Alle in de band onderschepte signalen verschenen in een bepaalde vorm op het scherm van de kathodestraalbuis. Een eenvoudige en snelle handbeweging stelde de operateur in staat onmiddellijk elk nieuw verschenen signaal te beluisteren en aan een

nader onderzoek te onderwerpen. Tegen uitzendingen van korte duur, ontwikkelde men chemische opname-apparaten welke gesynchroniseerd konden lopen met de zoekontvanger en waarmede deze uitzendingen konden worden vastgelegd, en verder ontleed. Met behulp van luisterstations, voorzien van een aantal van dergelijke zoekontvangers en bijbehorende apparatuur, kon en kan men op deze wijze de aether effectief surveilleren.

Aan het feit, dat schepen op zee geen gerichte HF-uitzendingen konden doen, ontleende de HF-peiler haar bijzondere plaats in de zee-oorlog. Met de ontwikkeling van gealliceerde radar in de onderzeeboot-bestrijding ging de HF-peiler hand in hand. Zoals wij hebben gezien stonden bij het uitbreken van de tweede wereldoorlog een groot aantal Britse HF-peilstations gereed. De gehele Atlantische Oceaan werd door een z.g. strategisch HF-peilnet, bestaande uit 26 stations, bedekt. Door U-boten gedane radio-uitzendingen werden door meerdere stations gelijktijdig gepeild en geplot, zodat hun posities met vrij grote nauwkeurigheid konden worden vastgesteld. Dat dit overigens niet zo eenvoudig is, laat zich gemakkelijk inzien.

Het reeds besproken wisselvallige gedrag van HF vormt bij de HF-peiltechniek een der moeilijke problemen. Het feit dat men tussen gereflecteerde golven („sky waves”) en directe golven („ground waves”) onderscheid moet kunnen maken, vereist weer de aanwezigheid van een kathodestraalbuis, waarop men, onder voortdurende fluctuaties, het verschil kan waarnemen en een gemiddelde vaststellen. Bij gereflecteerde golven treden bovendien nog allerlei min of meer ernstige polarisatie-veranderingen op. Voegt men hieraan nog toe, dat voor het verkrijgen van resultaten (d.i. positiebepaling van vijandelijke zenders) aan drie voorwaarden moet worden voldaan, t.w.:

- a.* dat tenminste twee (doch bij voorkeur meer dan twee) stations op hetzelfde ogenblik dezelfde zender moeten kunnen peilen;
- b.* dat de bepaling van de hoofdrichting correct moet zijn, hetgeen inhoudt dat de instrumentale fouten en de afwijkingen tengevolge van objecten in de nabijheid of door voortplantingsverschijnselen minimaal moeten zijn;
- en *c.* dat de gehele handeling zo snel moet kunnen plaats grijpen, dat geen enkel belangrijk signaal aan de aandacht mag kunnen ontsnappen, dan begrijpt men, dat een HF-peilstation, zelfs aan de wal opgesteld, een waar meesterstuk der techniek is. Dat de Britten er in de loop van de oorlog in slaagden bruikbare HF-peilers aan boord van schepen op te stellen, is een kunststuk op zichzelf.

Aan bovengenoemde drie voorwaarden kan, alhoewel moeilijk, worden voldaan.

Voorwaarde *a.* vereist een synchronisatie of zeer snelle verbindingen tussen de noodzakelijkerwijze op grote afstand van elkaar gelegen stations.

Voorwaarde *b.* is het moeilijkst te vervullen vooral op kortere golflengten. De apparatuur is zeer gevoelig voor de afwijkingen tengevolge van objecten in de nabijheid. Het is om deze reden, dat antennes van HF-peilers aan boord van schepen een met zorg vastgestelde plaats in de toppen der masten moeten innemen.

Voorwaarde *c.* vereist een mogelijkheid om frequentiebanden met hoge snelheid af te zoeken. Hiervoor is ook weer een kathodestraalbuis het aangewezen middel. Aan deze voorwaarde wordt door de reeds beschreven panoramische zoekontvanger voldaan.

De HF-peiler is een machtig wapen gebleken bij de U-boot-bestrijding. De

Duitsers namen de lessen van de eerste wereldoorlog ter harte en vrij spoedig kwamen zij met een tegenmaatregel. Deze bestond uit de z.g. „squirt“-uitzendingen. „Squirt“-uitzendingen werden bereikt met behulp van speciale zender-apparatuur (door de Duitsers het „Kurrier-gerät“ genoemd), waarmee berichten met zeer hoge snelheid konden uitgezonden. Korte berichten vergden slechts enkele *seconden*. De Duitsers waren van mening, dat het niet mogelijk was dergelijke uitzendingen te peilen. Doch de geallieerden ontwikkelden hiertegen de HF-peiler met kathodestraalbuis-aanwijzing, waarop de peilingen (op één handeling na) automatisch konden worden geregistreerd. Een enkele illustratie van het effect van deze peilers is op zijn plaats. In 1944 deed de U-66, welke in de nabijheid der Kaap Verdische eilanden kruiste, een uitzending welke slechts 15 seconden in beslag nam. Deze uitzending werd door talrijke HF-peilstations onderschept en gepeild. Jachtgroepen werden naar de omgeving gedirigeerd, welke contact maakten en de U-66 tot zinken brachten.

De peiltechniek bleef zich gestadig ontwikkelen. In de loop van de oorlog werd de VHF-peiler ingevoerd. Deze peiler verbeterde en vergemakkelijkte met de reeds bestaande radio-bakens de samenwerking tussen schepen en vliegtuigen.

Hoewel het onderscheppingsgevaar door allerlei maatregelen werd vermindert, bleef het vooral bij (ongerichte) HF-verbindingen nog in voldoende mate aanwezig. De noodzaak om berichten in een deugdelijk geheimschrift te kunnen vercijferen bleef dus bij de minste kans op onderschepping bestaan.

Het vercijferen van berichten nam in de tweede wereldoorlog eveneens een hoge vlucht. De stand werd bereikt waarbij berichten machinaal werden vercijferd en ontcijferd, zonder noemenswaardige vertraging. De opkomst van radio-telexverbindingen (welke voor lange-afstand-verkeer de orthodoxe morse-telegrafie-verbindingen hoe langer hoe meer verdrongen) leverde hierbij een belangrijke bijdrage. Het oude nadeel dat hoe geheimer een bericht is, des te tijdrovender de daarop uit te voeren bewerkingen zijn, geldt sinds de tweede wereldoorlog niet meer. Het omzetten van een bericht in een zeer geheim geheimschrift vereiste in vele gevallen niet meer tijd dan het tikken van even lange brief.

De drie fundamentele eisen welke altijd aan elke verbinding worden gesteld n.l. snelheid, betrouwbaarheid en geheimhouding, vertoonden steeds minder het karakter van een compromis. De tegenstrijdigheid in de eisen snelheid en geheimhouding verviel grotendeels. Dat voor de zuiver militaire berichtgeving de geallieerde geheimschriften in het algemeen goed hebben volstaan moge blijken uit het feit, dat voor de belangrijke operaties het element verrassing genoegzaam bewaard bleef.

Het breken van geheimschriften heeft in de afgelopen oorlog eveneens grote vorderingen gemaakt. Ook dit geschiedde (en geschiedt) in vele opzichten machinaal. Met een enkel voorbeeld moge worden volstaan. De actie b.v. waarbij de Japanse Admiraal Yamamoto en zijn gevolg de dood vonden, is een goed voorbeeld van het uitbuiten van een bepaalde wetenschap, verkregen door het ontcijferen van een telegram. Het telegram waarin de Admiraal zijn voorgenomen inspectietocht langs de Marianen-eilandengroep minutieus aankondigde, was door de Amerikanen onderschept en ontcijferd. De twee zwarte Mitsubishi-bommenwerpers, waarin de Admiraal en zijn staf, geëscorteerd door de zes Zero-jagers, reisden, werden door enige Lightning-

jagers der Amerikaanse Mariniers, afkomstig van Guadalcanal, op een punt van de route opgewacht, vanuit een positie in de richting van de zon aangevallen, volkomen verrast en neergeschoten.

Met het toenemen van de gecompliceerdheid en het tempo van de operaties, werd niet alleen het aantal benodigde verbindingen steeds groter, doch de noodzaak om zeer snel te kunnen reageren en het enorme verkeersvolume te kunnen verwerken, eisten steeds snellere verbindingen. In navolging van de Duitsers, die in 1940 de waarde van uitstekende radio-telefonie-verbindingen tussen hun Stuka's, tanks en grondtroepen hadden gedemonstreerd, werden radio-telefonie-verbindingen alom ingevoerd. De urgentie in tactische situaties maakte het bovendien noodzakelijk, dat het aantal gebruikers, niet tot de bindingsdienst behorende, steeds toenam. Hoe minder tussenschakels en hoe rechtstreeks de verbinding, hoe beter. Uiteraard vereiste dit een uitstekende telefonie-discipline. Het voorkomen van het prijsgeven van inlichtingen en gegevens in tactische situaties, werd een probleem op zichzelf. Bovendien konden radio-telefonie-uitzendingen op opname-apparaten worden vastgelegd. Het grote aantal verbindingen nodigde tot misleiding erop en dit werd dan ook veelvuldig toegepast.

In de Pacific toonden de Japanners zich in den beginne ware meesters op dit gebied. Gedurende de bij amphibische operaties heersende hoogspanning zijn zij er dikwijls in geslaagd verwarring te stichten door het geven van valse orders en berichten op Amerikaanse frequenties.

Ook van de aanvankelijk geringe radio-discipline der Amerikaanse vliegers maakten de Japanners handig gebruik. De Duitsers pasten hetzelfde met succes toe na de verschijning van Amerikaanse eenheden in de Middellandse Zee. Lang duurde dit echter niet. De Amerikaanse tegenmaatregelen bestonden uit het invoeren van radio-herkenningsseinen (zowel op radio-telegrafie- als -telefonie-verbindingen) en op de meer belangrijke radio-telefonie-verbindingen van spraakvormers („scramblers“).

Een vermeldenswaardige toepassing van uiterst snelle en geheime verbindingen voor speciale doeleinden waren de Amerikaanse „conferentie-verbindingen“. In urgente en belangrijke gevallen konden de bevelhebbers der Task Forces en de hogere bevelvoering aan de wal een „radio-conferentie“ beleggen. Met behulp van een speciaal radio-telex-circuit stonden de deelnemers aan deze conferentie, ondanks de onderlinge afstanden van soms duizenden mijlen, in direct contact met elkaar. Zowel vraag als antwoord werden geprojecteerd op een scherm en dit niet alleen aan de wal, doch ook aan boord der vliegkampschepen c.q. slagschepen of hoofdkwartierschepen. Iedere aanwezige kon de conferentie volgen en bovendien omdat elk bericht werd vastgelegd en bewaard, na de conferentie het gepasseerde bestuderen.<sup>1)</sup>

Op lange afstand HF-verbindingen, vertoonde misleidende berichtgeving tweërlei vorm.

re. Door het plaatsen van dummy-verkeer op *eigen* frequenties, trachtte men de vijandelijke luisterdienst tot verkeerde conclusies te verleiden.

Een goed voorbeeld hiervan vormt de in een bepaalde periode gevoerde kunstmatige berichtgeving tussen het Western Sea Frontier (hoofdzake-

<sup>1)</sup> Dergelijke verbindingen worden door de Amerikanen overal ter wereld toegepast, o.a. ook door het State Department. Op deze wijze is het b.v. mogelijk bij betogingen van ernstig karakter in Berlijn de situatie van minuut tot minuut in Washington te volgen.

lijk San Francisco) en de Aleoeten, welke geheel de uiterlijke kentekenen droeg van de voorbereidingen tot een grootscheepse operatie in de Noordelijke Pacific. De Japanners trokken inderdaad deze conclusie en dirigeerden enige schepen en squadrons vliegboten naar de basis Paramushiro. De werkelijke opzet der Amerikanen, n.l. te trachten de Japanse strijdkrachten, waarvan zij een actie tegen Midway anticipeerden, enigszins te verzwakken, lukte daardoor vrij goed.

- 2e. Men plaatste valse berichten op frequenties van de *vijand*. Hierbij werden b.v. onderschepte vijandelijke telegrammen (authentiek dus) opnieuw uitgezonden, doch op andere vijandelijke frequenties dan de oorspronkelijke en dikwijls voorzien van een adres, afkomstig van andere onderschepte telegrammen. De groepectelling e.d. werd dan met de nieuwe vorm in overeenstemming gebracht. Het doel van deze eenvoudige methode was te trachten verwarring en vertraging te veroorzaken. Ook werd veelvuldig getracht door het oproepen van vijandelijke stations, (vooral schepen) deze te verleiden tot het geven van antwoord, teneinde hen daarop d.m.v. het nemen van peilingen te localiseren. Telegrammen werden voorts op vijandelijke frequenties uitgezonden met opzettelijke verminking (al of niet m.b.v. kunstmatig veroorzaakte storing!), teneinde vijandelijke telegrafisten te verleiden tot het vragen om herhaling e.d. Met radiopeilingen legde men dan onmiddellijk de positie vast ofwel men verkreeg gegevens betreffende vijandelijke procedures e.d. Nog meerdere misleidingsmaatregelen werden getroffen teneinde vijandelijke luisterdiensten op een dwaalspoor te brengen. Vermeldenswaard hiervan is het geregeld en met voorbedachte rade overplaatsen van geselecteerde telegrafisten, die een kenmerkende hand van seinen hadden. Door het opzettelijk overplaatsen van deze telegrafisten naar zorgvuldig gekozen plaatsen of schepen trachtte men de vijand tot verkeerde conclusies te verleiden t.a.v. scheepsbewegingen e.d. Aan-de andere kant blijkt hieruit dat een neutrale hand van seinen, ook weer in de tweede wereldoorlog, een absolute noodzaak was. Zelfs voor niet speciaal opgeleide personen was b.v. het verschil tussen Britse en Duitse telegrafisten niet moeilijk te onderkennen. Voor een geoeffende luisterdienst is het zelfs mogelijk uit te maken dat nieuwe telegrafisten zijn opgekomen, hetgeen in het licht van andere gegevens weer tot belangwekkende conclusies kan leiden. Uit het jarenlang beluisteren van elkaars verbindingen ontwikkelden zich de methoden om uitsluitend aan de hand van het gevoerde verkeer (dus zonder het breken van geheimschriften) conclusies te trekken en voorspellingen trachtten te doen. Deze z.g. verkeers-ontleding en route-analyse kwam in de tweede wereldoorlog tot volle ontplooiing. Tot zover de strijd op de verbindingen.

Met een enkel woord over het gebruik van radio als propaganda-wapen, mogen we het historisch overzicht besluiten. De potentiële waarde van radio als propaganda-wapen werd vooral door de Duitsers spoedig beseft en gretig toegepast. De geallieerden namen het echter spoedig over. De waarde schuilt in het feit, dat radio geen landgrenzen kent, zich niet stoort aan Gestapo of Geheime Politie en vrijwel alle huiskamers binnenkomt.

Over en weer werden de uitzendingen niet alleen scherp beluisterd om gegevens te kunnen verzamelen, doch tussen de honderden omroepstations ont-

wikkelde zich een soort privé-radio-oorlog, welke nog heden ten dage in alle hevigheid voortwoedt.

Een duidelijk voorbeeld van het onbedoeld via een omroep aan de vijand prijsgeven van belangrijke gegevens is het volgende. Bij de eerste vliegende bommen van het V1-type werd het bereik geregeld doordat een mechanisme op een bepaald ogenblik de luchttoevoer naar de automatische piloot (gyroscopen) afsloot en de stuurorganen in een bepaalde stand vastklemde. De bedoeling was, dat de bom daarop met de „pulse-jet” nog in volle werking naar de grond zou duiken. Door het plotselinge inzetten van de duik werd de resterende brandstof echter in de vrijwel lege tanks naar boven geslingerd, waardoor de motor stilstond en het karakteristieke lawaai plotseling ophield. Op deze wijze werd een, door de Duitsers natuurlijk niet zo bedoelde, waarschuwing van onmiddellijk gevaar gegeven. De toenmalige Minister van Binnenlandse Veiligheid (Mr. Herbert Morrison) behandelde in een toespraak over de BBC het gedrag van de bom en vermeldde, dat het gevaar alleen accuut was, zodra men het lawaai van de motor niet meer hoorde. De Duitsers introduceerden onmiddellijk en met succes nieuwe methoden, waarbij deze waarschuwing geheel verviel!

De hieruit te trekken les is dat zowel verdedigingsmaatregelen (ook van de burgerlijke verdediging) als geconstateerde tekortkomingen van nieuwe vijandelijke wapens nimmer over de radio moeten worden omgeroepen.

Hiermede besluiten wij het historisch overzicht. Noodgedwongen heeft het een min of meer anecdotisch karakter gekregen. Uit het overzicht kunnen we echter, ondanks de onvolledigheid ervan, de ware gedaante en omvang van radio-oorlog naar voren zien treden. Het stelt ons in staat van het gehele terrein van de radio-oorlog een indeling en samenvatting te geven.

Radio-oorlog vertoont twee aspecten, offensief en defensief. Tot het offensieve aspect behoren: onderscheppen, peilen, misleiden en opzettelijk storen.

Hiervan vormen onderscheppen en peilen het *passieve* gedeelte en misleiden en opzettelijk storen het *actieve* gedeelte.

Misleiding valt ruwweg uiteen in twee soorten, t.w. misleiding m.b.v. elektronische middelen en misleiding m.b.v. niet-electronische (z.g. „mechanische”) middelen.

Misleidende berichtgeving op eigen of vijandelijke frequenties en het op elektronische wijze verkeerd doen meten van artillerie-radar (door het elektronisch produceren van extra echo's welke in richting en afstand foutieve aanwijzingen geven) vallen b.v. onder de eerste categorie. „Window” en „rope” alsmede de anti-radar-camouflage van een landschap b.v. horen tot de tweede categorie.

Opzettelijk storen vertoont een overeenkomstig beeld. Hoewel de elektronische middelen hier sterk overheersen, kan ook op „mechanische” wijze worden gestoord. „Window” b.v. kan niet alleen als misleidingsmiddel, doch ook als middel tot opzettelijk storen worden gebruikt.

Tot het passieve gedeelte behoren de zoekontvangers, impuls-ontleders, impuls-peilers, HF-peilers, VHF-peilers, opname-apparaten, camera's e.d., alsmede de bijbehorende zoek-, peil- en analyse-methoden. Ook verkeers-ontleding, route-analyse en crypto-analyse kunnen wij hieronder rekenen (luisterdiensten).

Het defensieve aspect omvat het complex van maatregelen welke nodig zijn



om aan het offensieve aspect het hoofd te kunnen bieden. Voor de *radio-verbindingen* (zowel telegrafie als telefonie) omvat dit:

- a. maatregelen tegen verkeersontleding en route-analyse;
- b. maatregelen tegen onderscheppen en peilen;
- c. maatregelen tegen misleiden en opzettelijk storen;
- d. efficiënt gebruik en beheer van deugdelijke codes en geheimschriften (maatregelen tegen crypto-analyse).

*Ad a.* Dit vergt veiligheidsmaatregelen in de procedures, een zorgvuldige supervisie bij de routing van het verkeer en integratie van verbindingssystemen der krijgsmacht;

*Ad b.* Hiertoe behoren: het zoveel mogelijk gericht uitzenden, het waar mogelijk gebruiken van straal-zenderverbindingen en het zoveel mogelijk combineren met lijnverbindingen hiervan tot een flexibel en mobiel systeem, hoge seinsnelheden, het werken volgens propagatie-voorspellingen, het oordeelkundig gebruiken van radio-verbindingen door gebruikers in het algemeen, het onregelmatig en veelvuldig wisselen van frequentie (waar mogelijk);

*Ad c.* Hiertoe behoren: uitstekende radio-discipline zowel van verbindingspersoneel als gebruikers, radio-herkenningsseinen, spraakvormers, hoge seinsnelheden, het beschikbaar hebben van grote vermogens, het in staat zijn snel van frequentie te wisselen, het stoorbestendig zijn van ontvangst-apparatuur;

*Ad d.* Een doorgevoerde en flexibele mechanisering is, ook al met het oog op het bovenstaande, een der noodzakelijke voorwaarden.

Tot het defensieve aspect behoren (zij het op min of meer indirecte wijze) ook al die middelen en maatregelen, welke de noodzaak tot het gebruik van radio-uitzendingen kunnen verminderen. Hieronder vallen b.v. licht-telefonie-systemen en lijnverbindingen. Bij de *radio-detectie-systemen* omvat het defensieve aspect: gebruik van absorberende stoffen, het snel van frequentie kunnen wisselen, het beschikbaar hebben van grote vermogens, het stoorbestendig zijn der ontvangst-apparatuur, een groot discriminatievermogen (b.v. tussen echo's van „window” en vliegtuigen, of tussen ware en extra (deceptie)-echo's van eenzelfde doel), de mogelijkheid om uitzendingen van (zeer) korte duur te kunnen doen e.d. Het merendeel hiervan geldt tevens voor de radio-navigatie-systemen.

Alvorens tot het bespreken van de lessen en conclusies over te gaan, nog een enkele opmerking. Bij het einde van de wereldoorlog was „radio” uitgegroeid tot „electronica”. In het verdere vervolg zullen wij daarom spreken van „electronische oorlog” i.p.v. „radio-oorlog”.

## LESSEN EN CONCLUSIES TWEEDE WERELDOORLOG

Een analyse van de afgelopen oorlog levert de volgende voornaamste conclusies:

- a. Van een defensieve/passieve strijd op de verbindingen in de eerste wereldoorlog groeide de electronische-oorlog tot een strijd, welke weerslag had op operaties ter zee, in de lucht en te land, op verbindingen, ja, op vrijwel elk terrein der krijgsmacht.

Radio bleek een gevaarlijk en veelzijdig wapen. Als wapen gehanteerd had het op *kritieke* momenten een verlamdend effect. De conclusie welke hieruit volgt kan als volgt worden geformuleerd:

Het is bij operaties, naast alle andere noodzakelijke voorwaarden, ook noodzakelijk geworden te kunnen beschikken over de „heerschappij in de aether” en deze niet alleen door strijd te kunnen afdwingen, doch ook door voortdurende inspanning te blijven behouden.

- b. Een uitermate gevaarlijk aspect van de electronische-oorlog was dat het op subtiele, dan wel rechtstreekse wijze ingreep in de bevelvoering, zowel de strategische als *tactische bevelvoering*.  
Het gebruik van electronische hulpmiddelen vereist speciaal van commanderende officieren een goed inzicht.
- c. De electronische-oorlog bleef niet beperkt tot de krijgsmacht.  
Ook de burgerlijke verdediging en andere niet-militaire instanties zijn erbij betrokken.
- d. De historie levert een bevestiging van het in de inleiding geconstateerde feit, n.l. dat door elke vooruitgang en voorsprong op het gebied der electronica de kracht en gebruiksmogelijkheden van andere wapens aanmerkelijk wordt vergroot.  
Een min of meer eenvoudige frequentie-verandering der geallieerde radar, geïntroduceerd op het juiste moment, veeleer veeleer het effect van de strijdkrachten, welke in de strijd tegen de U-boten waren betrokken en veroorzaakte een verlies van ruim 100 U-boten. De indirecte gevolgen van deze voorsprong lieten zich door de gehele geallieerde strijdmacht op gunstige wijze gevoelen.
- e. Voor elk wapen werd, soms zeer snel, een tegenwapen geïntroduceerd. De electronica is zo rijk aan oplossingen en zo veelzijdig, dat geen enkele oplossing ooit definitief is en dikwijls slechts provisorisch en tijdelijk te verkiezen is boven een andere oplossing.  
Gebruik makend van de door het element verrassing verkregen tijdelijke voorsprong, moet men zich desondanks meteen gereedmaken voor de onvermijdelijk volgende vijandelijke tegenmaatregelen. Een subtiele en goed georganiseerde vijand zal altijd middelen en methoden kunnen vinden, waarmede het wapen tegen de tegenpartij kan worden gekeerd.  
Een nauwkeurig radio-navigatie-systeem kan net zo goed door de vijandelijke nachtjagers worden gebruikt als door de eigen bommenwerpers. Het systeem behoeft niet altijd door de vijand te worden gestoord. Het kan door hem worden verlamd op het moment dat men het het hardst nodig heeft. Stoorzender-vliegtuigen kunnen, juist door het feit dat zij uitzendingen doen, hun vernietiging uitlokken. Vliegtuigen kunnen op stoorzenderuitzendingen van schepen aanvliegen. Elke vooruitgang is dus maar betrekkelijk en tijdelijk.
- f. De electronische-oorlog heeft daardoor als voornaamste kenmerken: flexibiliteit en voortdurende verandering. Men zou kunnen spreken van een voortdurende improvisatie, doch dan van een wetenschappelijke improvisatie.  
Speciale organisaties, welke erop zijn gericht snel te kunnen werken, zijn noodzakelijk. Electronische oorlog vereist een bijzonder innige en soepele

samenwerking tussen geleerden, technici en militairen; tussen laboratoria, de industrie en de krijgsmacht. Het wetenschappelijke en industriële potentieel van een natie en het oordeelkundig gebruik door de militairen zijn, ook hier, beslissend.

- g. De elektronische-oorlog gaf het aanzien aan een enorme hoeveelheid nieuwe elektronische apparatuur.

Door de elektronische oorlogvoering is de normale *commerciële* elektronische apparatuur *niet* meer bruikbaar voor de krijgsmacht.

Een zeemacht, waarvan de bevelvoering (tactisch en hoger) steunt op verbindingen welke met commerciële apparatuur worden onderhouden, dan wel radio-navigatie, -detectie-, en -waarschuwingssystemen gebruikt welke in wezen commerciële producten zijn, zal bij belangrijke operaties op kritieke momenten het verlamme effect ondervinden van de elektronische oorlog van de tegenstander.

Een luchtmacht welke voor haar operationele radio-navigatie-systemen of blindlandingssystemen e.d. van, mogelijk in vreedstijd zeer betrouwbare en vernuftige, commerciële apparatuur gebruik maakt, zal zich in oorlogstijd ternauwernood kunnen handhaven. Dit is geen willekeurige aanname, noch is dit te sterk uitgedrukt. Indien een doelbewuste tegenstander de radio-faciliteiten voor nadering en blindlanding kan verlammen, zal alleen reeds het verliespercentage aan door noodlandingen beschadigde of vernielde vliegtuigen, welke daardoor hun positie kwijt zijn geraakt, buitensporige proporties kunnen aannemen.

Een enkele herinnering aan de hoge snelheden der straaljagers, waardoor zij in korte tijd grote afstanden kunnen afleggen, gepaard met de beperkte vliegduur en het feit, dat zij voor hun navigatie en directie enz. afhankelijk zijn van radio-aanwijzingen van de grond, maakt dit niet alleen duidelijk, doch ook beklemmend.

Air Vice Marshall E. B. Addison, die van 1943—1945 Air Officer Commanding No. 100 Group (de organisatie der R.A.F. belast met de elektronische oorlogvoering) was, zegt hierover:

„During the next few years we shall undoubtedly see the perfection of flying and landing aids to a degree that will undoubtedly enhance considerably the safety of peace-time aviation. If, however, these aids can be readily crippled by deliberate interference they will not be very usefull, for example, to our bomber aircraft in time of hostilities. And the last war showed very clearly indeed that a force of night bombers cannot produce their maximum effect unless they have radio-aids to guide them to and from their targets and locate their objectives.”

- b. Op allerlei wijze werd getracht van de vorderingen van de vijand op het gebied der electronica op de hoogte te blijven.

Noodzakelijkerwijze wordt een deel der eigen inspanning op het gebied van de elektronische oorlogvoering bepaald door de vorderingen en toepassingen van de vijand. Evenals op ander terrein, is het zo spoedig mogelijk verkrijgen van „scientific intelligence” een essentiële voorwaarde voor succes.

- j. Met het overgaan van het initiatief in geallieerde handen en het binnentreden van de offensieve fase, bleken speciale organisaties met speciaal personeel voor de elektronische oorlogvoering nodig.

De elektronische oorlogvoering vereist een nieuwe categorie, technisch

zeer goed onderlegd personeel en een eigen organisatie, teneinde maximum effect te kunnen produceren. Bestaande organisaties (verbindingsdiensten e.d.) moeten bovendien flexibel genoeg zijn om, voor zover elektronische oorlogvoering op hun bedrijf van invloed is, zich hieraan aan te passen. Elektronische oorlog kan slechts door goed getrainde specialisten worden gevoerd.

- k. De nieuwe organisaties vormden een onderdeel van en een hulpmiddel voor andere bij operaties betrokken strijdkrachten.

Het voeren van elektronische oorlog kan niet los geschieden van de oorlogvoering als geheel. Het is slechts een middel om de kracht van eigen wapenen te kunnen vergroten. Als zodanig kan het niet op willekeurige wijze worden toegepast, doch vormt het een integrerend bestanddeel bij operaties (Vide: b.v. Normandië). Elektronische oorlogvoering moet op zorgvuldige wijze worden ingelast in operaties en onder nauwkeurige supervisie worden toegepast. Zonder dit laatste is het veelal eerder een gevaar voor de eigen partij dan een krachtig hulpmiddel.

De voornaamste conclusies zijn hiermede weergegeven. Enige detailconclusies moge dit gedeelte besluiten. Uit het historisch overzicht blijkt voorts n.l. het volgende:

- a. elektronische oorlogvoering vond vooral in *nachtacties* toepassing. Dit is een logisch gevolg van het feit, dat de elektronische oorlog in wezen een strijd is om het effectief gebruik van „elektronische ogen en oren” aan de tegenpartij te ontzeggen.  
En vooral bij nacht en onder omstandigheden van slecht zicht zijn beide partijen van elektronische hulpmiddelen zeer afhankelijk.  
Voor de zwakkere partij ter zee b.v., welke vóór de invoering van „elektronische ogen en oren” zijn toevlucht in de nacht-acties zocht, brengt dit geheel nieuwe en onaangename consequenties met zich mede. De zwakkere kan op verrassing en geluksfactor niet meer rekenen.
- b. Beschouwen we de verbindingsorganen van een *natie* als het zenuwstelsel ervan (en dit is de enig juiste manier), dan is vanuit een breder standpunt van elektronische oorlogvoering gezien, de suggestie gewettigd dat niet alleen de verbindingsdiensten van de krijgsmacht geïntegreerd dienen te zijn, doch dat deze integratie zich ook zal moeten uitbreiden tot de verbindingsdiensten van andere staatsorganen, met name die van Buitenlandse Zaken en de nationale P.T.T., en daarvan in het bijzonder de koopvaardij-verbindingen.  
Defensieve maatregelen toegepast bij krijgsmacht-verbindingen kunnen worden geneutraliseerd door het niet of onvoldoende bestaan ervan op andere verbindingen van een *natie*.
- c. Radar is zeer kwetsbaar uit hoofde van het feit, dat tussen het uitgezonden vermogen en de zeer zwakke energie, teruggekaatst door een object, een geweldig verschil bestaat. Hierdoor is radar zeer gevoelig voor storingen, zelfs van op enige afstand verwijderde stoorzenders. Uit de historie blijkt dan ook, dat de beste tactiek tegen radar het opzettelijk storen is geweest. Bovendien was radar in die jaren nog een nieuwigheid en de ingewikkeldheid der apparatuur maakte het niet altijd mogelijk (snel) van frequentie te wisselen. In algemene zin zou men daarom kunnen zeggen, dat in de tweede wereldoorlog het voordeel bij de stoorzender bleef berusten, voor-

opgesteld althans, dat men over een *voldoend aantal* ervan kon beschikken. Men verbindt hieraan echter niet te lichtvaardig de conclusie, dat het gebruik van stoorzenders onder alle omstandigheden een voordeel zal opleveren. De vele nadelen verbonden aan het gebruik (waaronder vooral het prijsgeven van de eigen positie valt) maken, dat van dit wapen met beleid gebruik moet worden gemaakt en dan nog bij voorkeur met gelijktijdig gebruik van misleidingsmiddelen. In *algemene* zin zou men kunnen zeggen, dat opzettelijk storen moet worden vermeden, totdat een kritiek en beslissend moment is bereikt.

- d. De peiltechniek hield gelijke tred met de overige ontwikkelingen. Alle frequenties (dus ook centimeter-golven e.d.) konden (en kunnen) worden gepeild. Daar het peilen reeds kan geschieden op afstanden waarop de teruggekaatste energie nog onvoldoende is om een echo te produceren, is de peiler, in combinatie met de zoekontvanger, een wapen dat niet alleen eerder waarschuwing geeft betreffende de aanwezigheid van de vijand (indien deze elektronische uitzendingen doet) dan m.b.v. eigen radar, doch voor het zoeken en peilen behoeft men zelf geen elektronische uitzending te doen. Het mes snijdt dus van twee kanten. De HF-peiler zal voorts in de zee-oorlog wel altijd een voorname plaats blijven innemen. Deze plaats dankt zij aan het feit, dat voor het overbruggen van grote afstanden HF nodig zal blijven en schepen noch vliegtuigen gerichte HF-uitzendingen kunnen doen.
- e. Hoewel de verbindingssystemen onder de druk van de oorlog een toenemende mate van automatisering en mechanisering te zien gaven, zal het aan de andere kant, juist door de opzettelijke storing of andere subtiele toepassingen van de elektronische oorlogvoering, wel steeds nodig blijken vooral voor het lange afstand-verkeer over goed geoefende telegrafisten te kunnen beschikken. Een menselijke schakel, welke op intelligente wijze de radio-oorlog onderkent, blijft onontbeerlijk. Een goed geoefende telegrafist zal b.v. nog door hevige storing heen het bericht kunnen blijven nemen, waar een „machinale” verbinding zou falen. Wel echter eist de moderne tijd een andere instelling van de telegrafist; men zou kunnen zeggen: een ander soort telegrafist.
- f. Kennis van de ionosferische toestand voor een bepaald traject is voor de hogere bevelvoering een noodzaak geworden. De partij welke beschikt over betere gegevens, heeft een onschatbaar voordeel voor het op veiligere wijze verzenden van berichten van strategische waarde. De mogelijkheid om daarbij met zeer grote snelheden te kunnen seinen is essentieel.
- g. Het kunnen beschikken over grote dan wel zeer grote vermogens is, niet alleen bij radio-verbindingen, doch evenzeer bij radio-detectie- en navigatie-systemen een noodzaak van de eerste orde geworden.
- h. Zoek-, ontleed- en peilinstallaties zijn, vooral ter zee (vide ook sub d hierboven) een onontbeerlijk onderdeel der uitrusting geworden.
- i. Het uitschakelen van stoorzenders kan alleen effectief geschieden door het vernietigen ervan.

Hiermede acht ik de historie en de conclusies daaruit voldoende belicht. Alvorens onze aandacht op het toekomst-aspect te bepalen, een enkel woord over geleide projectielen, de radio-besturing en afweer ervan.

## GELEIDE PROJECTIELEN

In de laatste jaren van de tweede wereldoorlog zagen verschillende prototypen van geleide projectielen het licht. Als een logische evolutie van artillerieprojectielen en vliegtuigbommen danken zij hun invoering voornamelijk aan de toenemende snelheden der vliegtuigen en de steeds groter wordende hoogten waarop bommenwerpers konden vliegen. In het algemene streven om over grotere afstanden en bij de grotere snelheden der doelen een zo groot mogelijke trefzekerheid te kunnen behalen, zijn drie bijzondere ontwikkelingen te onderscheiden. Ten eerste de toevoeging van een voortstuwings-installatie aan het projectiel, ten tweede de toevoeging van besturingssystemen, teneinde *gedurende de vlucht* van het projectiel correcties te kunnen geven voor bewegingen van het doel en ten derde de toevoeging van apparatuur aan het projectiel, waarmede *het projectiel zelve* het juiste moment van exploderen kan beoordelen.

De vele nieuwe problemen, welke de invoering van deze projectielen met zich bracht, konden bij het beëindigen van de oorlog ternauwernood worden overzien. Als zodanig staan zij eigenlijk tussen de tweede wereldoorlog en het toekomstaspect in en dit is de reden, waarom het probleem in een afzonderlijk punt wordt aangeroerd. Wij zijn daarbij uit het oogpunt van elektronische oorlogvoering voornamelijk geïnteresseerd bij de besturingssystemen en de ontstekingsapparatuur waarbij het projectiel zelf het moment van exploderen bepaalt.

Bij de behandeling van de elektronische oorlogvoering in de eerste wereldoorlog en de pauze tussen beide wereldoorlogen is reeds met een enkel woord gerept over het ontstaan en de ontwikkeling van geleide projectielen.

Door het voortschrijden van de electronica, de aerodynamica, de chemie en een menigte andere zaken, bereikten deze projectielen in de tweede wereldoorlog een trap van ontwikkeling waarbij operationele toepassing mogelijk werd. Het operationeel gebruik is echter niet intensief genoeg en te kort geweest om zich een werkelijk duidelijk beeld te kunnen vormen van de consequenties, speciaal voor de oorlogvoering ter zee en in de lucht.

Desondanks laten verschillende feiten zich uit de historie vaststellen.

Voor al aan Duitse zijde gaf de tweede wereldoorlog het aanzien aan een grote verscheidenheid van geleide projectielen. De ontwikkeling der diverse soorten werd bepaald door het verloop van de oorlogvoering als geheel en wij kunnen daarbij drie fasen onderscheiden. Ten eerste de fase van het offensief, de beginperiode. Hieruit vloeiden o.a. de bestuurde glijbom (tegen weinig beschermde doelen, zoals koopvaardij schepen), de bestuurde bom met groot pantserdoorborend vermogen (tegen oorlogsschepen) en de projecten van zeer lange afstand projectielen van Peenemünde en Trauen voort.

De tweede fase trad in nadat de Luftwaffe gefaald had en een invasie van Engeland, door het ontbreken van amphibische middelen, techniek en voorbereiding, een onuitvoerbaar project bleek. Deze fase (welke met offensief defensief zou kunnen worden betiteld) gaf het aanzien aan de V-1 vliegende bom, de V-2 middelbare afstand raket en diverse pogingen om projectielen vanuit vliegtuigen naar gronddoelen te kunnen dirigeren (air-to-ground-missiles).

Hiermede hoopte men grootscheepse invasies van het continent te kunnen vrijdelen. In zekere zin was dit ook een pogen om de Luftwaffe door „machines” te vervangen, na de door dit wapen geleden nederlaag.

De derde fase vloeiende voort uit de noodzaak tot directe verdediging van Duitsland, tegen de massale bombardementen der geallieerde luchtmacht. Het was een kwestie van leven of dood. In zijn boek „Guided missiles” schrijft A. R. Weyl hierover: „It was also less a problem of material — since sufficient fighters could have been produced — than a problem of men and morale. Fighter pilots had become scarce as well as scared, the „war in the ether” and the concentration of attacking and protected bombers had taken the heart out of them.” De grote formaties der bommenwerpers vormden dan ook aanlokkelijke doelwitten voor geleide projectielen, zowel vanaf de grond (ground-to-air) als vanuit vliegtuigen (air-to-air) gelanceerd.

De ontwikkelingsgang aan Duitse zijde is daarom een logische. De loop van de oorlog dwong hen daartoe. Enkele dezer projectielen welke in het kader van dit artikel van belang zijn, zullen we aan een nadere beschouwing onderwerpen, bovengenoemde phase-indeling volgende.

De eerste glij-bommen, gericht tegen scheepsdoelen, schijnen reeds voor de oorlog te zijn geprojecteerd en beproefd. Magnetische doelzoekende apparatuur (z.g. „homing devices”) werd hierbij in beschouwing genomen. Het eerste operationele succes werd geboekt met de Henschel Hs 293 glij-bommen. Vanaf de zomer 1943 werden deze bommen met redelijk succes tegen de geallieerde koopvaardij gebruikt. Deze bommen waren van een vleugel voorzien en hadden bovendien een raket-motor voor een extra voortstuwung. In de staart bevond zich een sterk fakkellicht. <sup>1)</sup>

De raket-motor gaf het projectiel een snelheid van omstreeks 375 mph. De bom was gyroscopisch gestabiliseerd en het kiëlvlak en de rolroeren (ailerons) konden met behulp van radio-signalen worden bewogen. Frequentie-modulatie werd voor de overdracht van de besturings-signalen toegepast. Een zelfvernietigings-apparaat moest voorkomen dat het projectiel onbeschadigd in vijandelijke handen zou vallen. De bom werd vanuit het lancerende vliegtuig m.b.v. radiobesturing, gebaseerd op de visuele waarneming van het fakkellicht en het doel, op het doel gebracht. Deze methode vereiste grote geoefendheid. De aanval werd doorgaans op 5 à 6 mijl afstand uitgevoerd. Verschillende uitvoeringen werden beproefd. Het feit, dat de visuele waarneming van het fakkellicht <sup>2)</sup> en het aan de hand daarvan besturen van het projectiel niet altijd een eenvoudige zaak was, gaf aanleiding tot serieus onderzoek naar de mogelijkheden van waarneming m.b.v. televisie. De Hs 293-D had inderdaad televisiebesturing. Het door het vliegtuig ontvangen beeld (uitgezonden door de bom) bleek echter nog onvoldoende.

Tegen oorlogsschepen werd een bom ontworpen met groot pantserdoorborend vermogen. Met de „FX1400” radio-bestuurde bom werd het Italiaanse slagschip „Roma” na de capitulatie in 1944 tot zinken gebracht. Met dezelfde bom werden enige bruggen over de Oder op effectieve wijze voor de komst van de oprukkende Russen vernietigd. Deze bom had geen vleugel noch extra voortstuwung. Het lancerende vliegtuig moest boven de bom blijven en kon d.m.v. radio correcties overbrengen tegen het einde van de baan, ook weer met behulp van visuele waarneming van een fakkellicht in de staart van het projectiel. Een andere uitvoering van deze bom gebruikte i.p.v. radio-golven zeer lange dunne geïsoleerde draden voor de overdracht van besturingsignalen.

<sup>1)</sup> „Guide flare”.

<sup>2)</sup> Mede door enige simpele doch effectieve Britse tegenmaatregelen, zoals het afschieten van vele gekleurde lichtkogels.

Deze draden wikkelden zich af bij het vallen van de bom en bleven daarbij dus zowel aan bom als vliegtuig bevestigd. Op deze manier trachtten de Duitsers aan het effect van opzettelijke storing te ontkomen. Hoewel dit vanuit het oogpunt van elektronische oorlogvoering een min of meer afdoende oplossing is, heeft het uiteraard allerlei andere niet geringe nadelen.

Een bijzondere ontwikkeling was de Hs 294. Dit was een bestuurde bom of torpedo, welke gelanceerd vanuit een vliegtuig het wateroppervlak met een snelheid van 275 mph trof, onder water op het schip aanstormde en tot explosie werd gebracht met behulp van een nabijheids-buis („proximity fuse“). Radio-besturing aan de hand van visuele waarneming bracht het projectiel tot op ongeveer 50 meter van het schip. Bij het treffen van het wateroppervlak vielen vleugel en raketmotor er af.

Betreffende de ontwikkeling van zeer lange afstand projectielen (al of niet geleid met behulp van een of andere vorm van radio-besturing), zij hier alleen vermeld, dat hiervoor tot de oprichting van de geweldige Peenemünde- (Leger) en Trauen- (Luftwaffe-)etablisementen werd besloten. Dit kan worden beschouwd als een culminatie van de reeds aangehaalde research van de Duitsers op dit gebied.

De Oostenrijker *Sänger*, die het Trauen-etablisement leidde, gaf de voorkeur aan gevleugelde projectielen, terwijl men in Peenemünde alleen op de zuivere (vleugelloze) projectielen de nadruk legde. *Sänger* voorspelde, dat gevleugelde raketten fantastische afstanden zouden kunnen overbruggen (in de orde van grootte van 12.000 mijl), door zweefvluchten met supersonische snelheden, komend van zeer grote hoogten, waarbij deze raketten, evenals een platte steen op een glad wateroppervlak, zouden kaatsen op de dichtere onderlagen der atmosfeer. Amerikaanse experimenten met V-2 projectielen schijnen zulks te bevestigen. Het 10-jaren programma van *Sänger* was bepaald indrukwekkender dan het Leger-object van Peenemünde, dat meer op het snel behalen van resultaten was gericht. Desondanks (en waarschijnlijk gelukkig voor de geallieerden), werd het Trauen-etablisement in de zomer van 1942 abrupt door Goering gesloten.

De tweede fase bracht de V-1, de V-2 en de verschillende pogingen om met explosieven geladen verouderde vliegtuigen met behulp van radio-besturing op het doel te brengen.

Zowel de V-1 als V-2 waren geleide projectielen in de ware zin des woords, n.l. enigerlei directie na het lanceren kon niet worden toegepast.<sup>1)</sup> Zij reageerden alleen op en werden geleid door commando's van het meegevoerde instrumentarium, welke voor de start werden ingesteld (vergelijk marine-torpedo). Het waren „blinde“ projectielen, welke alleen op een „geheugen“ werkten en als zodanig vallen zij buiten het kader van deze studie. Bij de V-2 heeft gedurende korte tijd radio nog wel een rol gespeeld. Op een bepaald punt van de baan werd de brandstof-toevoer naar de motoren door een radio-sigitaal afgesloten, waarna het projectiel vrij viel. Het radio-sigitaal werd echter spoedig door een vernuftig mechanisme geëlimineerd. Radio-besturing en zelfs televisie-besturing heeft bij de V-2 echter wel in de bedoeling gelegen.

Het gebruik van verouderde vliegtuigen, door deze met explosieven te laden en door een ander vliegtuig te doen dirigeren op vijandelijke doelen, nam bij

<sup>1)</sup> De geallieerde definitie van geleid projectiel (met opzet onvertaald gelaten) luidt n.l.: „An unmanned vehicle moving above the earth's surface, whose trajectory or flightpath is capable of being altered by a mechanism *within the vehicle*.“



de Duitsers na enige experimenten de vorm aan van een combinatie van een Ju 88-bommenwerper, gekoppeld onder aan een Me 109 jachtvliegtuig. Bij het bereiken van het doel werd de Ju 88 ontkoppeld en door de Me 109, doorgaans op een afstand van 3 à 4 mijl, op het doel gebracht. Enige bruggen over de Oder o.a. werden op deze wijze vernietigd. Deze halfslachtige ontwikkeling stond bekend onder de namen „Beethoven” en „Mistel”. Radio-besturing bleek overigens niet altijd nodig.

Uit de grote verscheidenheid van geleide projectielen ontwikkeld ten behoeve van de directe verdediging tegen de geallieerde luchtmacht, verdienen de „Wasserfall”, „Rheintochter” en „Schmetterling” in de categorie van vanaf de grond gelanceerde projectielen en de „X-4” in de categorie van vanuit vliegtuigen gelanceerde projectielen, vermelding.

De „Wasserfall” was een soort verkleinde V-2, welke ontwikkeling niet geheel werd voltooid. De volgende bijzonderheden kunnen worden vermeld. Zes seconden na de start nam radio-besturing de directie van het projectiel over. Na 20 seconden bereikte het de snelheid van het geluid, hetgeen acodynamisch hoge eisen stelde. Interessant was echter de wijze van radio-besturing. Deze werd bewerkstelligd middels een combinatie van radar en telemetrisch radio-systeem. M.b.v. het eerste ontstond een beeld van het doel en projectiel, terwijl m.b.v. het tweede het projectiel gegevens zoals eigen hoogte en snelheid naar de grond terugseinde. Het projectiel voerde een baken mede, dat door de grondradar werd ondervraagd. Combinatie van beide maakte het via een vuurleidings-mechanisme voor de directie-persoon m.b.v. een soort miniatuur-stuurknuppel mogelijk de juiste orders aan het projectiel over te seinen. Het projectiel bewoog conform de bewegingen van de stuurknuppel. In Juni 1944 werd de toevoeging van een acoustische doelzoekende installatie aan de uitrusting van het projectiel gesuggereerd. In Maart 1945 kwam dit tot stand. Deze doelzoekende installatie reageerde op 500 yards afstand van het doel en maakte koersveranderingen met versnellingen tussen 0.7 en 2.0 g mogelijk. De oorlog maakte een einde aan de ontwikkeling van dit niet tot operationeel gebruik gekomen projectiel.

De „Rheintochter” bleef eveneens onvoltooid. Het was een tweetraps-raket, waarbij radio-besturing de directie overnam, nadat de eerste-traps-raket was uitgebrand. De radio-besturing werd hier bewerkstelligd d.m.v. twee radar-plots, een van het doel, een van het projectiel. De directie-persoon moest de besturing zó uitvoeren, dat beide plots zoveel mogelijk in overeenstemming met elkaar werden gebracht. Een infra-rood-nabijheidsbuis deed de rest.

De „Schmetterling” (Henschel Hs 117) was in menig opzicht de meest belangwekkende en meest moderne van de geleide projectielen. Dit projectiel (dat eveneens niet aan operationeel gebruik is toegekomen) kon een hoogte van 50.000 voet bereiken, had een bereik van 20 mijl en een snelheid tussen 560 en 620 mph. In operationele uitvoering had de radio-besturing eveneens m.b.v. radar-plots plaats moeten grijpen en het projectiel tot binnen 2000 yards van het doel moeten brengen. Een infra-rood doelzoekend apparaat met een kegel van gevoeligheid van 20° tophoek moest daarna de directie van het projectiel voltooien tot het het doel bereikte. Er was echter een voorziening getroffen, dat de radio-besturing de directie weer kon hervatten, voor het geval de doelzoekende apparatuur onvoldoende bleek (b.v. door een misleidings-middel van de vijand). In de uiteindelijke uitvoering zou deze infra-rood doel-

zoekende apparatuur echter zijn vervangen door apparatuur voorzien van een zelf-richtende gestabiliseerde iconoscoop („electrisch oog”), een ontwikkeling welke ook om andere redenen bijzondere aandacht verdient en waarop wij verder terugkomen. Een nabijheids-buis, werkend volgens het radar-principe zou het instrumentarium voltooiën. Voorwaar, een formidabel wapen. Het is goed zich te realiseren, dat het thans reeds 6 jaar geleden is, dat de „Schmetterling” en daarmee verband houdende apparatuur werden ontwikkeld.

De X-4 was een projectiel, dat op een afstand van ongeveer 2 mijl van het doel verwijderd door het vliegtuig werd gelanceerd. Besturing vond plaats via impulsen verzonden langs twee zeer dunne geïsoleerde draden bevestigd aan bom en vliegtuig. De X-4 was hierdoor immuun voor opzettelijke storing. De draden hadden een diameter van 0.008 inch. De besturing kon zowel aan de hand van visuele waarneming als „blind”, n.l. met behulp van het observeren van de trekken op een radarscherm van doel en projectiel, geschieden. Een vertragsingsrelais zette de doelzoekende apparatuur, welke een gevoeligheidsbereik van ongeveer 1000 yards had, in werking. Dit laatste was noodzakelijk om te voorkomen dat het projectiel het eigen vliegtuig als doel zou kiezen.

Tot zover de Duitse inspanning.

De introductie van bestuurde glijbommen in de zee-oorlog kwam niet geheel als een verrassing. Toen de eerste Duitse glijbommen in de golf van Biscaye en de Middellandse Zee verschenen, had men aan geallieerde kant reeds enige maanden de mogelijke invoering van deze gevreesde wapens beseft.

De ontwikkeling van bestrijdingsmiddelen had echter, dank zij de hoeveelheid andere urgente onderwerpen, steeds een lage prioriteit genoten. De glijbommen poseerden daarom toch een onmiddellijk en acuut probleem. De geschiedenis van de wijze waarop de geallieerde afweer in het leven werd geroepen, is een opwindende en tevens een treffend voorbeeld van wetenschappelijke improvisatie, haast en list, welke zo kenmerkend zijn voor de electronische oorlogvoering.

Het nieuwe wapen hield een dusdanige dreiging in, dat prompte actie nodig was. Daar de verdediging met bestaande lucht doel-kanonnen e.d., vooral vanaf de koopvaardij schepen, geen enkel effect had, was het wapen ook ondermijnd voor het moreel der bemanningen.

Het probleem was bijzonder moeilijk, doch kwam in wezen neer op een krachtmeting op het gebied der electronica. De eerste vraag was uiteraard op welke frequentie de radio-besturing zou kunnen werken. Letterlijk duizenden frequenties kwamen hiervoor in aanmerking. Het ontdekken van deze frequentie of frequenties werd bovendien bemoeilijkt door het feit, dat de radio-besturings signalen natuurlijk uitsluitend gedurende de vlucht van de glijbom (of zelfs maar gedurende een gedeelte van de vlucht) behoeften te worden verzonden. Dit betekende, dat men alleen gedurende een aanval deze signalen kon waarnemen en dan nauwelijks 30 seconden tijd had om de signalen te kunnen onderscheppen, te interpreteren (temidden van talloze andere signalen in de aether) en de afweer in bedrijf te stellen. Zoeken in de aether met normale ontvangers was daarom een onbegonnen werk.

Bovendien had men (uit vooroorlogse gegevens) slechts een vage voorstelling hoe de Duitse signalen werden gebruikt om de besturing te verwezenlijken. Het bouwen van een stoorzender met een frequentiebereik, dat vele tientallen malen groter was dan een normale communicatie-zender, om op

deze wijze te trachten alle mogelijke besturings-frequenties te bestrijken, was eveneens een onmogelijke opgave.

Scherpzinnige redenatie bracht het probleem terug tot hanteerbare proporties. Men koos de band van 15—50 megacycles per seconde als de meest waarschijnlijke band en nam aan, dat de besturing vermoedelijk zou bestaan uit een amplitude- of frequentie-modulatie-systeem van tonen, welke tonen door het instrumentarium van de bom (na detectie en gelijkrichten) als commando's voor klimmen, dalen en koersveranderen konden worden geïnterpreteerd.<sup>1)</sup>

Met deze aannamen als basis had een groep geleerden van het Naval Research Laboratory der U.S. Navy enige maanden voor het verschijnen van de eerste glijbom een afweerinstallatie geconstrueerd. Een combinatie van zoekontvangers (voorzien van kathodestraalbuizen) maakte het mogelijk de band snel en volledig te onderzoeken en zichtbaar te maken en de frequentie van een bepaald, plotseling verschijnend signaal snel vast te stellen en af te lezen. Bepaalde modificaties maakten het verder mogelijk m.b.v. deze zoekontvangers de stoorzender snel en op accurate wijze op de gewenste frequentie af te stemmen. Vele eigenschappen van normale zenders werden bij deze stoorzender opgeofferd aan de alles overheersende eis van snelheid van werken. Slechts één afstemknop behoefde te worden gedraaid. Deze installatie bevond zich ten tijde van de eerste aanval nog slechts in een experimenteel laboratorium-stadium.

30 dagen na de eerste aanval werden twee DE's (destroyer escorts) uitergust met apparatuur waarmee de signalen der glijbom-besturing hopenlijk kon worden ontdekt en vastgelegd ter verdere analyse. Een stoorzender van 50 Watt voor het bereik van 15—50 mc/s voltooide de uitrusting. De inbouw vergde twee weken dag en nacht werken. Het moeilijkste probleem bleek elfder ure de beste antenne-systemen voor een dergelijke grote bandbreedte te vinden en te installeren. Op 30 September 1943 vertrokken deze schepen naar de Middellandse Zee, terwijl het personeel geoefend werd in deze nieuwe en nog experimentele apparatuur. De DE's werden ingezet bij de bescherming van een belangrijk convooi. Inderdaad werd hierop een krachtige aanval met glijbommen uitgevoerd. De zoek-installatie functioneerde uitstekend en het bedienende personeel localiseerde de Duitse frequentie zonder moeite. Met bewonderenswaardige discipline vermeden zij echter het opzettelijk storen, totdat zij van verschillende bommen de besturingsignalen op opname-apparaten hadden vastgelegd.

Het effect van de stoorzenders, welke daarop werden bijgezet, kon gedurende enige tijd niet zuiver worden geëvalueerd. Vele Duitse bommen gedroegen zich n.l. vreemdsoortig, ook reeds bij voorgaande niet-gestoorde aanvallen, hetgeen alleen aan het slecht werken van het bom-mechanisme kon worden toegeschreven. In elk geval werden de vastgestelde signalen teruggevlogen naar het Naval Research Laboratory en geanalyseerd. Inmiddels waren twee stoorzenders van 1 kilowatt vermogen geconstrueerd en overgevlogen naar de beide DE's in de Middellandse Zee. Ook de Britten hadden inmiddels stoorzenders ontwikkeld.

Bij de ontleding van de signalen bleek, dat de Duitsers een ander systeem gebruikten dan men had geanticipeerd, doch dat de stoorzenders, mits scherp afgesteld op de vereiste frequentie, dit systeem inderdaad konden ontregelen.

<sup>1)</sup> Een aantal van 5 tonen b.v. is een aanvaardbaar minimum voor de commando's: bakboord, stuurboord, omhoog, omlaag en stop.

Het bleek, dat de Duitsers toon-paren gebruikten. Deze toon-paren werden afwisselend uitgezonden, ongeveer 10 keer per seconde. „Hoorde” de glijbom deze toon-paren met een gelijk aantal malen, dan vloog het een rechte koers. Overheerste het ene toon-paar sterker dan het andere, dan veranderde de bom koers in de richting van het sterkere signaal, waarbij de grootte van de koersverandering werd bepaald door het verschil tussen het aantal malen dat de toon-paren werden ontvangen. Op dezelfde wijze regelden twee toon-paren de glijhoek.

Stoorzenders, zoekontvangers, ontleed-apparatuur en antennesystemen werden nu met top-prioriteit vervaardigd en geïnstalleerd. Zo groot was de achterstand en zo groot het gevaar, dat een uiterste krachtsinspanning nodig was om de apparatuur tijdig voor de invasies van Normandië en Zuid-Frankrijk op de verschillende schepen geïnstalleerd te hebben. Men verwachtte terecht, dat de Duitsers bij deze landingen een uitgebreid gebruik van radio-bestuurde bommen zouden maken. Zover als kan worden nagegaan, hadden deze maatregelen succes.

Van het standpunt van tegenmaatregelen vormde de „FX 1400”-bom een groter probleem. Daar deze bom min of meer verticaal viel en werd afgevoerd volgens de normale werkwijze bij hoge horizontale bomaanvallen, beperkte de radio-besturing zich hierbij tot het geven van enkele correcties tegen het einde der baan. Indien het opzettelijk storen niet bijzonder snel, subtiel en op experte wijze werd uitgevoerd, liep men de kans, dat de stuurorganen van de bom door de opzettelijke storing eenvoudig in de reeds aangenomen stand bleven staan en de bom als een niet-bestuurde normale bom bleef doorvallen, zodat men nog steeds getroffen kon worden.

Het kan als een gelukkige omstandigheid worden aangemerkt, dat de Duitsers beide bovengenoemde bestuurde bommen praematuur invoerden, d.w.z. voordat zij een redelijke betrouwbaarheid van functionneren hadden verkregen. Het behoeft nauwelijks betoog, dat zij hiermede over een machtig wapen beschikten, dat, als zij het in grote getalen en bij verrassing hadden ingevoerd nadat de kinderziekten waren overwonnen, een diepe invloed bij operaties ter zee en amphibische operaties had kunnen uitoefenen, temeer daar er aan geallieerde zijde vrijwel geen verdediging van betekenis tegenover gesteld kon worden.

Aan geallieerde zijde verschenen in later stadium eveneens verschillende geleide projectielen. Zij vertoonden alleen dezelfde principes als de reeds beschreven Duitse projectielen. Veel operationele ervaring werd er echter niet mee opgedaan, behoudens wellicht in de laatste periode van de oorlog in de Pacific. In Burma werden enige bruggen door bestuurde bommen prompt vernietigd, nadat men lange tijd zulks met orthodoxe bombardementen vergeefs had geprobeerd. Volgens officiële rapporten was de accuratesse in vergelijk met gewone bommen vertienvoudigd. Vermoedelijk was dit de „Azon”, een 1-tons bom welke gedurende de vrije val d.m.v. radio-besturing kon worden bijgestuurd. Ook hier was een fakkellicht in de staart aanwezig. Niet-tegenstaande de behaalde resultaten, was het besturen van deze bom geen eenvoudige zaak. Het schatten van de afstand van de bom tot het doel was een bijzondere moeilijkheid.

Een Amerikaanse glijbom van 2 ton, in operationeel gebruik tijdens de oorlog, was de GB-8. De bom, welke eerst in latere uitvoeringen van radio-besturing werd voorzien, werd onder de romp van B-17 en B-24 bommen-

werpers medegevoerd en gebruikt tegen de U-boot-onderkomens aan de Franse kust en later o.a. tegen Keulen en Salzburg. *De bombardementen op Keulen en Salzburg werden op ongeveer 20 mijl afstand van deze steden uitgevoerd, buiten bereik der luchtdoelbatterijen.* Nog latere uitvoeringen hadden televisiebesturing.

Het m.b.v. radio dirigeren van verouderde, met explosieven geladen, onbemande vliegtuigen door andere vliegtuigen vond aan geallieerde zijde eveneens toepassing. Deze vliegtuigen stonden bekend als de z.g. „Weary Willies” (B-17 en B-24 bommenwerpers met 2-ton explosieven) en zij werden o.a. gebruikt tegen V-2 startplaatsen.

Een van de weinige projectielen voorzien van doelzoekende apparatuur, welke aan geallieerde zijde operationeel gebruikt zijn, was de „Bat”. Het was een glijbom voorzien van een doelzoekende installatie werkend volgens het radar-principe, welke in 1945 in de Pacific met succes werd gebruikt tegen scheepsdoelen. De bom werd vanuit vliegtuigen gelanceerd en gedirigeerd en het bereik was omstreeks 10 mijl.

De Amerikanen produceerden gedurende 1944—'45 vrij grote hoeveelheden V-1 vliegende bommen, een getrouwe nabootsing van het Duitse exemplaar. In verband met ondervonden start- en lanceer-moeilijkheden werden deze echter gedurende de oorlog nimmer operationeel gebruikt, doch later door de U.S. Navy aanzienlijk verbeterd door het toevoegen van radio-besturing (effectief bereik 100 mijl) en start-mogelijkheid met behulp van hulp-raketten.

De Fransen waren bij het uitbreken van de oorlog aanzienlijk gevorderd in deze materie. In 1940 werden door de Duitsers verschillende experimentele glijbommen buitgemaakt. Deze glijbommen konden met behulp van radio-besturing vanuit bommenwerpers dan wel jachtvliegtuigen op het doel worden gedirigeerd. De besturing was effectief tot een afstand van omstreeks 18 mijl en kon niet gemakkelijk worden gestoord. Deze Franse ontwikkeling is zeer zeker niet zonder invloed geweest op de Duitse experimenten.

De historie van de voornaamste projectielen, de besturingsmethoden en de strijd daarop is hiermede enigszins belicht.

Thans nog een enkel woord over de ontwikkeling van ontstekings-apparaat waarmede het projectiel zelf het moment van exploderen bepaalt. Dit werd bereikt m.b.v. de reeds vermelde nabijheidsbuis. De nabijheidsbuis is een der beste vindingen van de afgelopen oorlog geweest en een met verstrekkende gevolgen welke nog maar ternauwernood kunnen worden overzien. Zowel aan geallieerde als Duitse zijde werd een grote inspanning aan de dag gelegd om tot een dergelijk apparaat te geraken. Beide partijen beseften de geweldige mogelijkheden welke erin waren verborgen. De Duitsers zijn er echter nimmer in geslaagd normale munitie van nabijheidsbuizen te voorzien. Hoewel de geallieerden erin slaagden een betrouwbare electronische nabijheidsbuis te vervaardigen, werd de invoering te land in Europa opzettelijk vertraagd. Men had n.l. Duitse projectielen gevonden, waarin een kleine niet gevulde ruimte werd aangetroffen, welke kennelijk was bedoeld voor een nog in te voeren nabijheidsbuis. Terdege beseffende welk een groot gevaar Duitse luchtdoelbatterijen voorzien van projectielen met nabijheidsbuizen voor de eigen bommenwerpers zou betekenen, ging men aan geallieerde zijde te land niet direct over tot invoering van nabijheidsbuizen, teneinde te voorkomen dat eventuele niet-ontplofte exemplaren in handen van de Duitsers zouden

vallen. In Europa verscheen de buis daarom pas in de laatste vijf maanden van de oorlog en het is vermeldenswaard, dat aan geallieerde zijde speciale waarnemers in de voorste lijn werden gebruikt, welke de eerste tekenen van Duitse tegenmaatregelen direct moesten melden. Doch zover is het niet gekomen.

Ter zee, in de Pacific, werd de nabijheidsbuis eerder ingevoerd, daar het gevaar voor in handen vallen van de vijand uiteraard in dit geval geacht kon worden minimaal te zijn.

Het gebruik is dus nogal eenzijdig geweest, terwijl opzettelijke storing of misleiding van nabijheidsbuizen geen toepassing heeft gevonden. Opgemerkt zij, dat thans meerdere soorten nabijheidsbuizen bestaan, welke niet op elektronische wijze werken.

De besturingssystemen, alhoewel principieel uitgewerkt, waren in de tweede wereldoorlog nog niet geheel een opgeloste en betrouwbare zaak. Het operationeel in gebruik nemen van de „Wasserfall" b.v. werd verhinderd doordat het besturingssysteem nog vele kinderziekten vertoonde. De Duitsers rekenden erop, dat dit projectiel eerst in Mei 1946 (dus 1 jaar na de oorlog) in gebruik kon worden genomen.

De onvolkomenheid van de verschillende besturingssystemen heeft tot gevolg gehad, dat de ontwikkeling ervan na de oorlog rusteloos is voortgezet. Uit de grote hoeveelheid lectuur en gegevens welke met het voortschrijden der ontwikkeling werd gepubliceerd, kunnen wij de volgende principiële besturingssystemen onderkennen:

*a. Mechanische besturing („preset guidance").*

Dit is de eenvoudigste vorm van besturing en geschikt voor lange afstand-projectielen. De besturing wordt bewerkstelligd door het instellen van gyroscopen voor de start (vgl. marine-torpedo). Na de start is het opgeven van wijzigingen niet meer mogelijk. Van het standpunt van elektronische oorlog bezien is deze besturing een aanlokkelijke, daar elektronische tegenmaatregelen hierbij uiteraard geen effect sorteren.

*b. Commando-besturing („command guidance").*

Bij dit systeem reageert het projectiel op „commando's" van een contrôlestation, welke commando's m.b.v. een radio-verbinding, radar-uitzendingen of op andere wijze worden overgebracht.

De commando's kunnen door een menselijke schakel worden gegeven (stuurknuppel-besturing), waarbij te verzenden orders gebaseerd kunnen zijn op visuele waarneming van projectiel en doel of op waarneming m.b.v. instrumenten, b.v. televisiewaarneming. In beide gevallen beperkt zich dan het systeem tot gebruik overdag en bij goed zicht.

Het gehele systeem kan echter ook volautomatisch zijn. Zowel doel als projectiel worden daarbij elk door radar gevolgd en geplot, waarbij het projectiel (voortdurend) door de radar-signalen wordt ondervraagd en middels aan boord meegevoerde ontvangers en een baken (voortdurend) antwoordt, en daarmee de vereiste gegevens (koers, versnelling, afstand, snelheid, enz.) terugseint naar de grond. Deze gegevens en die van het doel worden in elektronische rekentafels van het bijbehorende vuurleidingssysteem verwerkt. Het vuurleidingssysteem berekent en seint daarop de vereiste commando's automatisch naar het projectiel. Bovengeschetste gang van zaken vindt in een onafgebroken volgorde plaats. Het resultaat van

deze commando-besturing is dus, dat tijdens de vlucht correcties worden opgegeven. Bij het vol-automatische systeem stuurt het projectiel een voortdurende ramkoers ongeacht de bewegingen van het doel. Een grotere accuratesse wordt bereikt, doch als nadelen gelden, dat de grondinstallaties omvangrijk en gecompliceerd zijn en elk projectiel individuele aandacht nodig heeft, zodat geen grote aantallen gelijktijdig kunnen worden bediend. Het systeem is vrij gevoelig voor elektronische tegenmaatregelen, zelfs indien men de commando-signalen codeert en „wegwerkt” in kunstmatige storing of andere misleidende signalen.

c. *Bundel-besturing* („beam-rider guidance”).

Bij dit systeem wordt een radarbundel vanuit de nabijheid der startplaats op het doel gericht. Het doel kan dan nog ver verwijderd zijn. De hartlijn van de bundel vormt de lijn waarlangs men het projectiel wenst te dirigeren. Het projectiel wordt in de bundel geschoten en het elektronisch instrumentarium van het projectiel stelt het in staat te bepalen of het zich in de hartlijn bevindt en tevens indien het om een of andere reden afwijkt, de richting en grootte van eventuele afwijkingen te bepalen en zichzelf naar de hartlijn (terug) te sturen. De radar-bundel volgt het doel en trekt het projectiel mede. Het projectiel voert uiterst gecompliceerde apparatuur mede en bepaalt bij dit systeem dus zelf de „commando's”. Het systeem is, hoewel accuraat, gevoelig voor elektronische tegenmaatregelen. Het voordeel is, dat meerdere projectielen in de bundel kunnen worden afgeschoten en onderweg kunnen zijn! <sup>1)</sup>

d. *Navigatie-besturing* („Navigational guidance”).

Hierin kunnen drie systemen worden onderscheiden:

1. Astronomische navigatiebesturing.
2. Aarde-navigatiebesturing.
3. Radio-navigatiebesturing.

Deze drie genoemde systemen lenen zich bijzonder voor lange afstand-besturing.

Bij astronomische besturing volgt het projectiel een traject aangegeven op een medegevoerde astronomische „route-kaart”. Het projectiel neemt voortdurend bestekken m.b.v. zelfrichtende en gestabiliseerde iconoscopen, welke b.v. op een combinatie van de zon en enige andere hemellichamen zijn gericht. Het projectiel vergelijkt zelf deze genomen bestekken met de mede gekregen route-kaart („geheugen”). Bij afwijkingen stuurt het projectiel zich terug naar de voorgeschreven route. Zodra het bestek overeenkomt met het doel, wordt langs andere weg de explosie tot stand gebracht.

Het systeem is ongevoelig voor elektronische tegenmaatregelen.

Het is echter mogelijk en bij sommige projectielen gebruikelijk, om door toevoeging van elektronische apparatuur, het projectiel nu en dan te onderwerpen, teneinde op deze wijze van vorderingen op de hoogte te blijven of zelfs in te grijpen. Met de ontwikkelde telemetrische radio-systemen is het daarbij mogelijk de meest uiteenlopende gegevens te vernemen, zoals cylinder-temperaturen, brandstofrestanten, functionneren van pompen, enz.

<sup>1)</sup> Opgemerkt wordt, dat ook andere bundels, b.v. lichtbundels i.p.v. radarbundels kunnen worden gebruikt. Het systeem leent zich voor gebruik aan boord van schepen, vooral omdat uitgebreide grondinstallaties niet vereist zijn en „salvo's” kunnen worden afgegeven. Er bestaan ook systemen waarbij de bundel niet beweegt.

Het tweede systeem bedient zich van karakteristieke eigenschappen van de aarde, zoals het aard-magnetisch veld. Het projectiel oriënteert zich daarbij eveneens voortdurend en navigeert zelf naar het vastgesteld doel. Het systeem is niet gevoelig voor electronische tegenmaatregelen.

Bij het derde systeem volgt het projectiel eveneens een opgegeven route, daarbij zelf navigerend op b.v. LORAN-uitzendingen. Dit systeem is zeer gevoelig voor electronische tegenmaatregelen, terwijl een subtiele vijand de routing zelfs zou kunnen overnemen. Bovendien zijn, indien grote afstanden moeten worden overbrugd, HF-signalen nodig, waardoor de accuratesse van het systeem wordt verminderd.

e. *Doelzoekende systemen* („Homing guidance“).

Doelzoekende apparatuur stelt het projectiel in staat zelf het doel op te zoeken dan wel het projectiel naar het doel te geleiden.

Alle doelzoekende systemen betekenen een verlichting van de taak om het projectiel te (doen) dirigeren, doch zijn zonder uitzondering gevoelig voor tegenmaatregelen. Bij electronische doelzoekende methoden vervoert het projectiel zelf de apparatuur, doet uitzendingen en stuurt zich naar het object dat de energie reflecteert (echo).<sup>1)</sup>

Daar schepen echo's geven welke in een objectloze omgeving als de zee duidelijk opvallen, is de noodzaak van effectieve tegenmaatregelen ter zee tegen dit soort besturing bepaaldelijk dwingend.

Van alle bovengenoemde besturingssystemen bestaan uiteraard verschillende variaties. Wat echter de gehele kwestie van besturingssystemen (en dus de afweer er op) zo gecompliceerd maakt, is het feit, dat een projectiel gedirigeerd kan worden door een combinatie van bovengenoemde systemen. Een bepaald projectiel kan b.v. voor het begin van de baan mechanisch worden bestuurd („preset initial guidance“), voor het midden van de baan bundel-bestuurd zijn („beamrider mid-course guidance“), terwijl voor het laatste gedeelte doelzoekende systemen („homing terminal guidance“) kunnen worden gebruikt. Voegt men hieraan nog toe, dat op het aanwezig zijn van een nabijheidsbuis in vrijwel alle gevallen kan worden gerekend en dat niet alleen combinaties van besturingssystemen voor een projectiel kunnen worden gebruikt, doch dat verschillende doelzoekende installaties in *hetzelfde* projectiel dan wel verschillende doelzoekende installaties en nabijheidsbuizen in verschillende elkaar opvolgende projectielen van een salvo of barrage kunnen voorkomen, dan begrijpt men, dat alleen reeds op het gebied van electronische oorlogvoering een bijzondere krachtsinspanning nodig zal zijn.

Resumerende kunnen wij zeggen, dat de tweede wereldoorlog eindigde met een stand waarin de electronica een hoge trap van ontwikkeling had bereikt, doch waarin de geleide projectielen en bijbehorende electronische hulpmiddelen en besturingssystemen ternauwernood de kinderschoenen waren ontwassen.

In de jaren na de oorlog zijn deze systemen verder ontwikkeld en de aanname is gewettigd, dat het merendeel een redelijke graad van perfectie heeft bereikt of spoedig zal bereiken. Hiermede zijn wij dan tevens aangeland bij het toekomst-aspect.

<sup>1)</sup> Z.g. „actief“ doelzoeken, in tegenstelling tot doelzoekende methoden waarbij het projectiel afgaat op licht- of warmtestralen, welke door het doel worden uitgestraald (het z.g. „passief“ doelzoeken).



## TOEKOMST-ASPECT

De tweede wereldoorlog heeft met vurige letters de „waarschuwing aan de wand” geschreven. Uit een nederig begin als radio groeide de alomtegenwoordige electronica. Uit de simpele en toch veelzijdige vacuum-buis ontwikkelde zich de magnetrons, de thyratrons, de kathodestraalbuizen, de klystrons, de TR-buizen, de resnatrons, de sub-miniatuur-buizen en talloze andere buizen, de wonderlijke glazen of stalen kamertjes waarin electronen of ionen gehoorzamen aan onze wil. Relais-systemen van allerlei aard verschenen, waardoor de volgorde van gebeurtenissen in electronische en electrische circuits nauwkeurig (tot millioenste delen van een seconde) kon worden geregeld. Deze circuits konden de meest gecompliceerde berekeningen snel uitvoeren. Zij konden worden gekoppeld aan mechanische apparatuur, reageren op licht- of geluidstralen of radiogolven, hefbomen bewegen, voertuigen en projectielen besturen, explosieven tot ontploffing brengen en een menigte andere taken vervullen. Het belangrijkste kenmerk van dergelijke combinaties was, dat zij konden gaan waar een man niet gezonden kon worden. De mens leerde vertrouwen stellen in gecompliceerde apparatuur en deze gebruiken onder operationele condities.

Uit een eenvoudig MF-peilnet in de eerste wereldoorlog ontstond de intense, voortdurend van aspect wisselende strijd in de aether in de tweede wereldoorlog. "As the war progressed, in addition to the use of vacuum tubes in equipments or ammunition, the field of countermeasures reached considerable proportions, since by neutralizing the enemies own communications or radar, — or what was even more important, using such devices for deception — our own offensive measures could be made far more effective. Thousands of lives were saved when the Allies invaded Normandy. The invasion was certainly the biggest fake in all history, since electrical falsification was used to completely bewilder the Germans — phantom sea and air fleets were seen by those German radars, purposely not jammed; real sea and air fleets were protected by jamming signals while German radio-communications were jammed or not jammed but deceived depending upon what effect was desired in particular areas." <sup>1)</sup>

Van eenvoudige MF- en LF-verbindingen van betrekkelijk gering vermogen groeide apparatuur in staat millioenen watts vermogen te produceren op frequenties van 25.000.000.000 cycles per seconde en nog hoger.

De aanname is gewettigd, dat de electronische oorlogvoering in een toekomstig conflict een even grote, doch zeer waarschijnlijk nog grotere rol zal spelen dan in de afgelopen oorlog. Om tweeërlei redenen.

In de eerste plaats heeft de electronica nog geenszins de uiterste grenzen van ontwikkeling bereikt. Zeker, de gehele uitgestrektheid van het indrukwekkende radio-spectrum is thans tamelijk intensief onderzocht en van „mysterieuze” plekken kan ternauwernood meer worden gesproken. De gebruiksmogelijkheden der diverse frequenties worden gelimiteerd door allerlei factoren, waarvan de voortplantingseigenschappen wel de voornaamste zijn en deze laatste zijn, met de toegenomen kennis, redelijk nauwkeurig te voorspellen en bij vriend en vijand bekend. Desondanks zal de afhankelijkheid van electronische hulpmiddelen eerder toe- dan afnemen. De diepere reden hiervoor moet gezocht worden in het wezen van de electronica.

<sup>1)</sup> Dr. Zahl en Dr. Gorham in „Electron Tubes”.

De werkelijke en essentiële betekenis van deze wonderlijke wetenschap schuilt in het antwoord op de vraag: „Wat is electronica en waartoe stelt het ons in staat?” Electronica zouden wij het beste kunnen definiëren als de wetenschap welke zich bezig houdt met, en apparatuur gebruikt welke afhankelijk is van de kunstmatige vlucht van electronen en ionen in de ruimte. Het essentiële hiervan nu is dat deze, door de mens veroorzaakte en gecontroleerde vlucht van electronen en ionen, plaats vindt met de snelheid van het licht. Het gebruik van electronische apparatuur stelt de mens in staat te „zien” en te „horen” en te reageren, onder omstandigheden welke vrijwel onafhankelijk zijn van de weersgesteldheid over afstanden welke verre de capaciteit der menselijke zintuigen te boven gaat en dat met de snelheid van het licht, d.w.z. letterlijk ogenblikkelijk.

Nu is deze snelheid nog altijd zeer vele malen groter dan die der snelste vliegtuigen of projectielen, doch met toenemen van deze snelheden en tevens voor de noodzaak gesteld om in complexe situaties waarbij grote aantallen vliegtuigen en/of schepen betrokken zijn, toch een onmiddellijk en duidelijk beeld te verkrijgen en deze strijdkrachten te kunnen hanteren, zal de mens steeds sterker afhankelijk worden van het enige middel dat hem tot onmiddellijk reageren in staat stelt. Zolang de wetenschap of techniek geen nieuwe transmissie-mogelijkheden ontdekt welke hetzelfde effect produceren, zal de afhankelijkheid van electronische hulpmiddelen progressief toenemen.

Van deze grondgedachte uit, is b.v. de invloed der electronica op de moderne artillerie thans gemakkelijk te verklaren en in te zien. Radar-bestuurde batterijen, welke vol-automatisch op electronische wijze onderscheid kunnen maken tussen vriend en vijand en, voorzien van electronische rekentafels, de vijand doorlopend volgen en vol-automatisch het vuurmoment bepalen, zijn een noodzakelijke evolutie in de vergroting van ons reactie-vermogen. De vuurbevelen en -gegevens kunnen in vele gevallen thans slechts op electronische wijze afdoende worden berekend en gegeven.

Vergroting van ons reactie-vermogen wordt ook — en noodzakelijkerwijze — bereikt door flexibele en uiterst snelle verbindingssystemen. Gold vroeger als axioma dat men over „snelle” verbindingen moest kunnen beschikken, het beeld dat uit de tweede wereldoorlog oprijst, laat slechts ruimte voor één conclusie voor heden en toekomst. Voor militaire doeleinden zullen „ogenblikkelijke” verbindingen een noodzaak van de eerste orde worden, indien zij dat niet reeds zijn. De voorlopers hiervan hebben wij gezien in de versluierde radio-conferentie-verbindingen, de flexibele straalzender-verbindingen, gekoppeld en verweven met lijnverbindingen, alsmede de bijzondere snelzenders. In de conferentie-verbindingen liggen de mogelijkheden voor direct en naar verkiezing tot stand te brengen contact tussen hogere staven van de bevelvoering, ongeacht de scheidende afstanden. De straalzender-verbindingen vormen, mede door de eigenschappen, dat zij op lijnverbindingen (telefoon, telex) kunnen worden aangesloten en dat zij behoudens grote aantallen telefonie- en telex-berichten ook facsimile-berichten<sup>1)</sup> gelijktijdig over één kanaal kunnen overbrengen, het systeem bij uitnemendheid waardoor operaties te land en in de lucht er boven flexibel en snel op elkaar kunnen worden ingesteld, terwijl talrijke gebruikers kunnen worden aangesloten. Als integratiemiddel heeft dit systeem nauwelijks haar weerga. De snelzender, werkend aan de hand van zorgvuldige propagatie-voorspellingen, is bijzonder geschikt

<sup>1)</sup> Het overbrengen van gedrukten, zoals weerkaarten enz.

voor het snel en zo veilig mogelijk overbrengen van berichten van grote strategische waarde over grote afstanden en voor gebruik door schepen ter zee. De techniek heeft de stand bereikt (of reeds overschreden) waarbij een snelheid van 3000 woorden per minuut kan worden behaald.

Zeker, het terrein van nieuwe ontdekkingen is beperkt geworden. Vermogens schijnen een grens bereikt te hebben in de omgeving van 10.000 kilowatt, de duur van impulsen in de omgeving van 1/1000 microseconde. Doch vele ontwikkelingen blijven mogelijk. Impulsmodulatie-systemen bieden mogelijkheden tot talloze combinaties. Codering van gegevens is op velerlei wijze hiermede mogelijk. Voor elektronische misleiding is hierbij ampel plaats. In min of meer afgebakende gebieden, welke betrekkelijk goed doorzocht zijn, zal de elektronische strijd der toekomst zich dus afspelen. Verrassingen als in de afgelopen oorlog tussen 50 en 10 centimeter plaats grepen, zullen zich beneden de 1 cm vermoedelijk niet herhalen. De absorptie door de atmosfeer is hier te groot. Geen sensationele vondsten dus, doch wel een strijd, zich bedienend van steeds meer geperfectioneerde technische hulpmiddelen welke moeizaam en progressief zullen worden ontwikkeld.

De tweede reden vormen de geleide projectielen. Het ontregelen van de besturingssystemen en nabijheidsbuizen zal, voor zover deze elektronisch werken, moeten berusten op de meest delicate toepassingen der electronica. Daar in het algemeen gesproken zwaar op elektronische hulpmiddelen zal moeten worden gesteund teneinde maximum rendement en accuratesse te verkrijgen, ligt hier een geweldig terrein voor elektronische oorlogvoering. De elektronische nabijheidsbuis b.v. is een geducht wapen zolang de vijand niet reageert. De elektronische oorlogvoering is echter zeer waarschijnlijk in staat deze buis voortijdig tot ontsteking te brengen en daarmede de waarde tot een fractie te verminderen. Wij zijn dan aangeland bij een toepassing van de elektronische oorlog, dat met de naam „electronische pantserplaat” zou kunnen worden aangeduid. Moge deze benaming op het eerste gezicht wat vreemd aandoen, in wezen is zij juist en verantwoord. Op dezelfde wijze kan men stoorzenders beschouwen als „electronische kanonnen”. Immers, zij kunnen een aanval van bestuurde bommen ontregelen, dan wel radar-bestuurde luchtdoel-batterijen en andere radar-apparatuur verlammen.

Wat betreft het gebruik van lange afstand geleide-projectielen ( $\pm 150$  mijl en hoger) kan men aan het volgende dilemma niet ontkomen:

- a. of men gebruikt meter- of decimeter-golven of nog kortere. In dit geval kan de verbinding tussen het projectiel en het contrôle-station het optische bereik niet overschrijden. Dit „optische” bereik kan echter aanzienlijk zijn, bijvoorbeeld 700 km voor lancerende en dirigerende vliegtuigen op 9000 meter hoogte. Elektronische afweer is echter mogelijk;
- b. of men gebruikt decimeter-golven (HF).

Dank zij de reflectie door de ionosfeer kan de besturings-communicatie over duizenden kilometers heen en terug worden onderhouden. Elektronische afweer is eveneens mogelijk en wordt zelfs vergemakkelijkt door het feit, dat de te onderzoeken frequentieband kleiner is.

Radio-besturing voor zeer lange afstand-projectielen vormt daarom voor de aanvaller een moeilijk probleem. Daar de ontvangst van HF-signalen op grote hoogten bovendien zwak en wisselvallig kan worden genoemd, en met deze signalen niet dezelfde accuratesse kan worden bereikt als met signalen van kortere golflengten, is het logisch, dat men voor de zeer lange afstand-projec-

tielen werkt aan systemen waarbij radio-besturing niet van node is. Bovendien wordt de taak van de verdediger bij een eventuele radio-besturing met elk door het projectiel afgelegde kilometer gemakkelijker dan die van de aanvaller, daar de verdediger in staat zal zijn sterkere signalen in de omgeving van het doel op te wekken dan de aanvaller. De astronomische navigatie-besturing en de mechanische besturing zijn daarom voor deze projectielen zeer te verkiezen boven radio-besturing. Electronische hulpmiddelen kunnen echter voor deze projectielen wel in een ander verband noodzakelijk zijn, n.l. als een middel tot *zelfverdediging*. Radar-apparatuur gemonteerd in het projectiel zou middels telemetrische systemen het contrôle-station op de grond kunnen waarschuwen, dat onderscheppende projectielen het eigen lange afstand-projectiel naderen of wel verdedigingsmiddelen in werking stellen welke aan boord zijn aangebracht.

Bij de kort-afstand-projectielen (tot  $\pm 150$  mijl) is het probleem het gelijktijdig kunnen observeren van projectiel en doel. Visuele directie heeft uiteraard vele nadelen. Met uitzondering van bepaalde kort-afstand luchtdoel-projectielen („ground-to-air”) en vliegtuig-projectielen („air-to-air”) zal visuele directie operationeel weinig aantrekkelijks bieden.

Bundel-besturing en radar-plotsystemen beloven voor bepaalde projectielen een betere oplossing. De neiging valt echter te onderkennen om, vooral ter zee bij vliegtuig-aanvallen op schepen met bestuurde projectielen („air-to-sea”), gebruik te maken van televisie-besturing. Zelfs wanneer opzettelijke storing wordt toegepast kan het vliegtuig nog een voldoende glimp van het beeld opvangen om besturing mogelijk te maken. De televisie behoeft niet bepaald „optisch” te zijn, infra-rood-televisie is met succes in dergelijke bommen gebruikt. Met dergelijke besturing zijn in de tweede wereldoorlog afstanden van meer dan 120 mijl overbrugd. Echter kunnen de besturingssignalen zelve nog opzettelijk worden gestoord, doch de visuele waarneming zal zeer waarschijnlijk door televisie-waarneming en niet door een radarplot worden vervangen. Het oog van de directie-persoon zal zich in het projectiel bevinden.

Doelzoekende projectielen zouden door andere doelzoekende onderscheppende projectielen kunnen worden vernietigd, of misleid of tot voortijdige explosie worden gebracht, zodra men de werking van de doelzoekende apparatuur kent. Het voortijdig verkrijgen van wetenschappelijke intelligentie weegt wel heel zwaar, want het alternatief is, dat men door schade en schande moet leren.

Omstreeks 1915 gebruikten Duitse vliegtuigen een pyrotechnisch apparaat, dat bij ontploffing een steekvlam en een donkere rookwolk produceerde. Gevuurd vanuit een vliegtuig, dat onder vuur werd genomen door een luchtdoelbatterij, had deze actie tengevolge, dat de kanonnières op de grond geheel werden misleid in de beoordeling van de ligging van hun aanslagen. Soortgelijke misleidingsmiddelen en varianten van „window” en „rope” kunnen worden aangewend voor het misleiden van doelzoekende systemen en het beschermen van eigen schepen, convooien en vliegtuigen.

Er is, kortom, geen enkel electronisch systeem, hoe gecompliceerd ook, dat niet door electronische tegenmaatregelen kan worden ontregeld of tot een fractie van de waarde kan worden gereduceerd. Slechts zo lang het wapen een nieuwigheid en een geheim blijft voor de vijand, kan het een enigermate permanent effect hebben.

Het gehele probleem der tegenmaatregelen is in wezen en primair een

kwestie van algemene gereedheid. In algemene zin wordt men door de electronische oorlog met twee nieuwe problemen geconfronteerd. Allereerst moet men kunnen aannemen of er voor zorgen, dat elke electronische faciliteit welke men aanwendt om de kracht van eigen wapens te vergroten, zo ongevoelig mogelijk is voor vijandelijke inmenging of storing en ten tweede wordt men gedwongen om voort te gaan met de ontwikkeling van nieuwe apparatuur en methoden en deze gereed te hebben in geval van vijandelikheden, om daarmee electronische middelen van de vijand te kunnen bestrijden. Van breder standpunt bezien staan twee wegen open om zulks te bereiken. De eerste hiervan is het treffen van de nodige defensieve maatregelen, zoals het zo goed mogelijk stoorbestendig („jamproof”) maken van de eigen electronische apparatuur. De tweede is het gereed hebben van alternatieve middelen en methoden, welke, hoewel zij aan de eigen strijdkrachten dezelfde diensten bewijzen, de vijand stellen voor de noodzaak van het treffen van geheel andere en nieuwe tegenmaatregelen.

Het tweede probleem vloeit voort uit de noodzaak om de taak van de vijand zo moeilijk mogelijk te maken door hem van zijn electronische faciliteiten te beroven. Niet alleen zijn dus defensieve tegenmaatregelen vereist, doch ook offensieve. De tegenmaatregelen-organisatie moet in het algemeen zoveel mogelijk eventualiteiten anticiperen en gereed zijn voor de meest gevaarlijke aspecten. De werkelijke beslissende factoren in deze strijd zijn:

- a. is de voorsprong van de vijand zo groot, dat afweermiddelen en apparatuur niet tijdig meer in bedrijf kunnen komen? en
- b. is het economisch uitvoerbaar en verantwoord? M.a.w. vergt de tegenmaatregel verschillende malen meer in geld, materieel en personeel dan de tegenmaatregel zou besparen?

Indien de vijand een wapen produceert, dat aan een van beide of beide eisen beantwoordt, dan beschikt hij daarmee over een bijzonder effectief wapen.

De kwestie van het vermogen zal in de toekomst een bijzondere rol vervullen. In algemene zin komt het in werking stellen van tegenmaatregelen neer op het op een zorgvuldig gekozen plaats opwekken van een electro-magnetisch veld, dat sterker is dan de signalen van het te storen station en op dezelfde frequentie werkt. Als dus de vijand voor een bepaald doel een aantal zenders in gebruik heeft op verschillende frequenties, staat men voor de noodzaak tenminste voor elke in actie zijnde vijandelijke zender een stoorzender in bedrijf te stellen. Dikwijls heeft men de factor afstand daarbij in zijn nadeel en dit zal moeten worden vergoed door een groter vermogen. De ingenieuze oplossingen van de panoramische zoekontvanger, welke zelf verschillende stoorzenders tegelijk in bedrijf kan stellen en de stoorzender met groot variabel frequentie-bereik, sluiten nog vele mogelijkheden in zich. Men wordt hierdoor in staat gesteld onmiddellijk te reageren, doch het probleem van relatieve vermogens vraagt ook hier om een oplossing.

De conclusie is daarom gewettigd, dat men in elke frequentie-band over diverse kilowatts voor stoorzender-gebruik moet kunnen beschikken. Degene van de belligerenten, die het snelst het grootste aantal kilowatts ter beschikking heeft en de te onderzoeken frequentie-banden het snelst kan afzoeken, heeft een voorsprong in de nimmer aflatende wedloop der tegenmaatregelen.

De noodzaak van het aanwezig zijn van een kern-organisatie, welke zich in

verdestijd met deze problemen bezighoudt, springt in het oog. Het kunnen beschikken over redelijke fondsen is daarbij uiteraard onontbeerlijk. Want slechts een lange en complexe strijd kan worden voorzien.

Degene van de belligerenten die beschikt over de sterkste zenders, de best beschermde ontvangers, de meest preciese en veelzijdige navigatie- en peilsystemen, de radars met groter bereik, flexibiliteit en vermogen en die van de beschikbare kilowatts, megacycles en microseconden op de meest oordeelkundige en rationele wijze gebruik maakt, wint de elektronische oorlog. En het winnen van deze strijd is een noodzakelijke voorwaarde voor succes.

#### GERAADPLEEGDE LITERATUUR

The Battle of Jutland, Frost, 1936.

The war in the ether — E. B. Addyson, Journal R.U.S.I. Febr. 1947.

La guerre des ondes — P. David, Revue Maritime, deel I, 1947.

Le contre-mesures radio — Poncet, Forces Aeriennes, Française, Nov. 1950.

Electron tubes — Dr. H. A. Zahl en Dr. J. E. Groham, Coast Artillery Journal, Mei/Juni 1947.

Guided missiles — A. R. Weyl, 1949.

Wartime Words and their meanings — C. de Vore, Electronics, Juni 1947.

Modern arms and free man — Vannevar Bush, 1950.

The beginning of guided missile warfare — Dr. E. H. Krause, Coast Artillery Journal, Maart/April '47.

Electronics for guided missiles — Dr. C. K. Stedman, Coast Artillery Journal, Sept./Oct. 1947.

Radio Relay Communications Systems — W. S. Marks, Coast Artillery Journal, Sept./Oct. 1947.

Operational aspects of guided missiles — H. B. Hudiberg en R. G. Thomas, Anti aircraft Journal, Jan./Febr. 1949.

The interceptron of longrange rockets — W. Ley, Anti-aircraft Journal, Maart/April 1949.

Guidance for missiles — G. W. White, Coast Artillery Journal, Nov./Dec. '46.

Flak defenses of Strategic Targets in Southern Germany — N. E. Hartman, Anti aircraft Journal, Nov./Dec. 1949.

## F. DE MARINELUCHTVAARTDIENST

Een beschouwing over de taak der marineluchtstrijdkrachten en, in verband daarmee, de aan het M.L.D.-personeel te stellen eisen

door

G. F. VENEMA

Teneinde eventuele misverstanden te voorkomen, zij vooropgesteld, dat het niet de bedoeling is om in dit artikel de specifieke taak van onze eigen Marineluchtvaartdienst in internationaal verband te beschouwen, noch de taak daarvan in Nederland in het bijzonder.

De meer gedetailleerde taakomschrijving is gebaseerd op een langdurige vredes- en oorlogservaring, waarbij de nadruk wordt gelegd op het feit, dat *alle* genoemde taakonderdelen gedurende het bestaan van de M.L.D. ook daadwerkelijk werden verricht op een, naar verhouding tot de omvang, zeer grote schaal.

Uitgaande van deze ervaring is het opstellen van een na-oorlogs opleidingsprogramma voor alle categorieën van het vliegend- en grondpersoneel niet het copiëren geweest van buitenlandse (d.w.z. Britse of Amerikaanse) opleidings-schema's. Uit deze schema's werd evenwel veel nuttigs overgenomen, doch het opgestelde programma was wel degelijk gebaseerd op de ervaring en doctrine van de Koninklijke Marine. Onnodig te zeggen, dat hierbij ook wel principiële verschillen in personeelsformatie en personeelseisen naar voren zijn gekomen in vergelijking met Britse en Amerikaanse opvattingen, doch deze hebben meer betrekking op logistiek dan op tactiek.

Wanneer wij de taak van een Marineluchtwapen in het algemeen beschouwen, zoals deze is geweest of in de toekomst weer zou kunnen zijn, dan kunnen wij deze het best als volgt onderverdelen:

1. Verkennen en patrouilleren.
2. Het escorteren van vlootverbanden en konvooien.
3. Zelfstandige onderzeebootbestrijding.
4. Zelfstandige operaties op de vijandelijke zeeverbindingen.
5. Luchtsteun bij landingsoperaties.
6. Verbindingen en transport.
7. Oefenen van de vloot in vrede-tijd.
8. Bijzondere opdrachten in vrede-tijd.

De onderverdeling van de taak is afhankelijk van optredende veranderingen in de omstandigheden, doch ten behoeve van deze beschouwing is zij voldoende uitgebreid om een beeld te geven van de eisen, welke in het algemeen aan het personeel van een marineluchtvaartdienst moeten worden gesteld.

Het is vanzelfsprekend, dat er voor deze veelzijdige taak een vrij groot aantal typen vliegtuigen benodigd is, welke onderling veelal weinig overeenkomst vertonen.

Het escorteren van konvooien kan alleen met jachtvliegtuigen geschieden, voorzover het de bescherming tegen luchtaanvallen betreft; het overige deel van de escorte-taak valt ten deel aan speciaal uitgeruste anti-onderzeeboot-

vliegtuigen van verschillend type. Voor ondersteuning van landingstroepen is het gewenste vliegtuigtype weer afwijkend van vorengenoemde typen, enz.

Door de noodzakelijkheid om voor verschillende doeleinden verschillende vliegtuigtypen ter beschikking te hebben, streeft men ernaar een type te verkrijgen, dat voor meer taakonderdelen is of kan worden uitgerust. Het gevaar van dit streven is, dat men tenslotte tot het bekende schaap met vijf poten komt, hetwelk in oorlogstijd de geliefde prooi voor de vijand is. Zoals altijd, schaaft ook hier overdrijving.

Wanneer wij nu de bekwaamheidseisen voor de vliegers in ogenschouw nemen, dan kunnen wij reeds aan het begin van de operatieve opleiding vaststellen, dat een splitsing in twee categorieën nodig is en wel:

- 1e. de vliegers, bestemd voor het werken van vliegkampschepen,
- 2e. de vliegers voor meermotorige aan de wal gebaseerde grote vliegtuigen.

Het is niet uitgesloten, dat het in de toekomst noodzakelijk zal blijken om ook de vliegers bestemd voor de hefschroefvliegtuigen tijdig af te splitsen, omdat ook voor deze tak van de vliegerij enige bijzondere eisen aan de vlieger worden gesteld. Momenteel wordt deze categorie nog incidenteel uit de reeds ervaren vliegers geselecteerd, doch het is niet onwaarschijnlijk, dat binnenkort het gebruik van hefschroefvliegtuigen dermate zal zijn toegenomen, dat de personeelskeuze volgens deze methode onvoldoende kan blijken.

In het buitenland (V.S.) heeft men op dit gebied reeds proeven genomen door vliegers na een korte eerste vliegopleiding op hefschroefvliegtuigen te plaatsen. Tot nu toe was dit geen succes, hoewel de schaal, waarop het experiment werd toegepast, te klein was om het systeem te veroordelen.

De splitsing in bovengenoemde categorieën geschiedt niet zuiver en alleen op *aanleg*. Ook lichamelijke factoren spelen een grote rol en deze houden in de regel verband met de leeftijd. De uitvoering van gevechtsmanoeuvres bij de huidige snelheden stellen aan de jachtvlieger zulke zware lichamelijke eisen, dat vliegers, die ouder zijn dan 26 jaar, zich maar zelden voor de volle honderd procent in de strijd kunnen werpen zonder daarvan onmiddellijk de schadelijke gevolgen te ondervinden. Immers, de Nederlandse Vliegmedische Dienst adviseerde nog niet zo lang geleden om deze leeftijdsgrens aan te houden. De grote bondgenoten evenwel stellen deze grens op 30 jaar. Ongeschiktheid voor het jachtwerk en het carrierwerk behoeft echter helemaal niet te betekenen, dat men eveneens ongeschikt is voor het werk op grote vliegtuigen. De normale gang van zaken is dan ook, dat men na enige jaren dienst op het vliegkampschip overgaat naar de zwaardere vliegtuigen.

#### DE VLIEGERS, BESTEMD VOOR HET WERKEN VAN VLEGKAMPSCHEPEN

Deze vliegers moeten niet alleen aan de normale eisen van het gevechtsvliegen voldoen, doch moeten ook nog enkele andere kwaliteiten bezitten, n.l.:

- 1e. Zij moeten kunnen werken van vliegkampschepen.
- 2e. Zij moeten vertrouwd zijn met het werken boven zee.

Het werken van vliegkampschepen houdt in, dat zij het landen op en het starten van het betrekkelijk kleine vliegdek grondig moeten beheersen. Een kleine onoplettendheid of tekortkoming in de vliegvaardigheid betekent in de regel het gehele of gedeeltelijke verlies van het vliegtuig, waarbij de kans dat de vlieger er heelhuids afkomt aanmerkelijk lager ligt dan bij het werken van een vliegveld. Het landen en starten aan boord is secondenwerk en vergt



een buitengewone oplettendheid en zeer snelle reactie van de vlieger. Er is dan ook zeer veel oefening voor nodig alvorens het landen aan dek geschiedt met dezelfde rust en met hetzelfde gemak als op een vliegveld.

Reeds bij de gevechtsvliegopleiding, dat wil zeggen de opleiding, welke moet worden doorlopen na het behalen van het marinevliegbrevet om operationele bekwaamheid te verkrijgen, worden zeer zware eisen gesteld. Het reactie- en uithoudingsvermogen wordt geleidelijk aan opgevoerd tot op het peil, waarop de vlieger als volwaardig tegenstander van een vaardige vijand onder de moeilijkste omstandigheden kan optreden.

Legt men aan een dergelijke opleiding te grote veiligheidsrestricties op, dan wreekt zich dit onmiddellijk na de inscheping aan boord van het vliegkampschip, want dan is de vlieger niet gewend aan de risico's, welke daar onvermijdelijk moeten worden genomen en dan is het leed niet te overzien. Het gevolg is een algemeen verlies aan moreel, gepaard gaande aan een serie min of meer ernstige ongevallen. In oorlogstijd spreekt dit uiteraard nog sterker dan in vredesomstandigheden.

Het moderne jachtvliegtuig, met als basis het vliegkampschip, eist van de vlieger meer dan voor velen in moreel en fysiek opzicht te verdragen is. Hoewel vele navigatiehulpmiddelen tot zijn beschikking staan, moet hij, vooral in oorlogstijd, dikwijls dusdanig op de grens van het uithoudingsvermogen van vliegtuig en hemzelve werken, dat deze extra last in actie de zogenaamde oorlogsmoeheid aanmerkelijk sneller doet opkomen dan bij alle andere categorieën vliegers. Hij ziet dagelijks om zich heen hoe ogenschijnlijk kleine navigatie- en vliegfouten zich op vaak onevenredige wijze wreken en dit permanente gevaarsbewustzijn drukt een stempel op zijn karakter en optreden. Hij moet denken in de geest van de marine en van zijn zeevarende tegenstander. Hij moet de gedachten van vriend en vijand op zee kunnen voelen en de manoeuvres van vriend en vijand op de juiste wijze kunnen interpreteren. Hij moet opgegroeid zijn in het marinemilieu en de marinetaal spreken.

De eindeloze zeegebieden vormen zijn jachtterrein en zo hij niet in de eerste maanden van zijn bestaan als gebrevetteerd marinevlieger de angst voor de zee heeft kunnen overwinnen, dan zal hij zich gaan gedragen als de stadsmens in de jungle. De oorspronkelijke lichte angstgevoelens zullen hem tot een onoverkomelijke obsessie worden.

Deze toestand leidt tot volledige ongeschiktheid voor zijn taak.

De ontwikkeling van het straalvliegtuig en het gebruik ervan in de huidige vorm aan boord van het vliegkampschip heeft bovenomschreven moeilijkheden niet vereenvoudigd, integendeel, de geweldige snelheid van dit vliegtuigtype; welke een winstpunt kan zijn in het gevecht, is een verliespunt bij het huiswaartskeren. Het uitvallen van radio- en radarhulpmiddelen zal vrijwel zeker het verlies van het vliegtuig tengevolge hebben; het brandstofverbruik is zo hoog, dat een ongewilde omweg van enkele minuten tot hetzelfde resultaat kan leiden.

Een mislukte landing, waarbij de vlieger door de deklandingsofficier wordt rondgezwaid, kan acuut brandstofgebrek betekenen, immers, één ronde om het schip betekent een brandstofverbruik, dat in de buurt van 135 tot 180 liter kan liggen, om nog maar niet te spreken van een wachtbeurt van een minuut of tien om het dek vrij te maken van een ongelukkig terecht gekomen voorganger.

Uit tactisch oogpunt bezien dient de marine-jachtvlieger bovendien een

deel van de taak van de luchtmachtvlieger te beheersen. De steun, welke hij bij landingsoperaties aan de landingstroepen moet kunnen verlenen, omvat alle schakeringen van de landoorlog, vooral wanneer deze landingen op zeer grote schaal en op grote afstand van de beschikbare landbases geschieden. Hij dient aan de gevechten der landingstroepen deel te nemen, totdat de eerste basis in het veroverde gebied is opgezet en de tactische luchtmachtstrijdkrachten van het leger ter plaatse zijn gearriveerd.

Behalve de overbekende geallieerde acties in de Pacific tijdens de afgelopen oorlog, kennen wij thans ook van zeer recente datum de acties op Korea, waarbij de jachtvliegers van de vloot voortdurend intensieve steun verleenden bij de operaties te land.

Waar men bij een luchtmacht dus de gespecialiseerde interceptie-jachtvlieger, de gespecialiseerde artillerie-waarnemer, de gespecialiseerde duikbommenwerper, enz., enz. aantreft, zo treft men aan boord van het vliegkamp-schip al deze specialiteiten aan, nog aangevuld met de specialistische kennis van de zeeoorlog, verenigd in de betrekkelijke kleine groep ingescheepte vliegers. Om met een dergelijke wisselende taakverdeling toch de nodige slagkracht te behouden, is het noodzakelijk om de opleiding van deze vliegers langdurig en grondig te doen geschieden. De bruikbaarheid van een zuivere specialist met een begrensde, grondige, tactische bekwaamheid is voor een Marineluchtwapen te beperkt.

#### DE VLIEGERS VOOR MEERMOTORIGE AAN DE WAL GEBASEERDE GROTERE VLIEGTUIGEN

Deze vliegers zijn geselecteerd voor het vliegen op de verschillende typen grotere patrouille-bommenwerpers en eventueel op de transportvliegtuigen, welke een grote marine ter beschikking dient te hebben. Aan deze groep valt het grootste gedeelte der reeds eerder gespecificeerde taakonderdelen toe.

De hoofdtak van deze groep is de onderzeebootbestrijding. De onderzeeboot is de geduchte tegenstander, die zich alleen iets aantrekt van de begin- en einddatum van een oorlog. De activiteit strekt zich uit over alle zeeën, welke in verband met de actieradius bereikbaar zijn, terwijl het verloop van de gevechten ter zee en te land of in de lucht in de regel alleen strategische invloed op deze activiteit heeft. De bescherming van de eigen verbindingen tegen dit wapen stelt in iedere oorlog een hernieuwd probleem.

Een marineluchtvaartdienst dient volledig op de hoogte te zijn en te blijven met de ontwikkeling van de onderzeeboot en moet in verband daarmee de tactiek voortdurend aanpassen. De technische ontwikkeling van de te gebruiken vliegtuigen dient gelijke tred te houden met deze tactiek, want een kleine achterstand kan het verlies van een oorlog betekenen, wanneer deze van overzeese bevoorrading afhankelijk is. Dit is in de regel het geval bij een oorlog, welke door combinaties van mogelijkheden wordt gevoerd.

In principe dient ieder bemanningslid van een patrouillebommenwerper vertrouwd te zijn met het ageren over zeer grote afstanden boven zee, zowel bij dag als bij nacht. Het ageren op afstanden van 1000 zeemijlen van de basis behoort niet tot de uitzonderingen en vluchten van 20 uur of langer vormen practisch gesproken het gewone werk van deze bemanningen.

Tijdens deze patrouilles of verkenningen is de vliegtuigcommandant een geheel zelfstandig optredend officier. Zijn handelingen kunnen pas worden becritiseerd nadat de actie is beëindigd en dit brengt met zich mede, dat men

een groot vertrouwen in hem moet kunnen stellen. De verantwoording, welke hij tijdens de uitvoering van zijn taak draagt, kan worden vergeleken met de verantwoording van de commandant van een zelfstandig optredend oorlogsschip. Van hem wordt dan ook vereist een hoge mate van initiatief, zelfvertrouwen en tactische kennis en hij moet doordrongen zijn van de Marine-doctrine.

Om tot de status van vliegtuigcommandant op lange afstand patrouillebommenwerpers te geraken, wordt in het algemeen na het behalen van het marine-vliegbrevet en het marine-waarnemersbrevet nog een squadron-ervaring van twee jaar vereist. Om tot de status van squadron-commandant te geraken moet de vliegtuigcommandant in het algemeen ten minste de rang van Luitenant ter zee Vlieger der eerste klasse hebben bereikt.

Gedurende deze periode oefent de marinevlieger vrijwel uitsluitend op geringe hoogte boven zee; dertig procent van het aantal vliegreuren wordt geoefend bij nacht. De zeer uitgebreide vliegtuigradarinstallatie en radiohulpmiddelen maken ook in de slechtste weersomstandigheden de patrouilles zeer effectief en het vliegen onder alle weersomstandigheden wordt daarom grondig beoefend.

Uitgebreide studies in radartechniek en radarnavigatie, alsmede alle andere aspecten van de lange afstand-navigatie, vinden gedurende de operationele opleiding plaats. De meteorologische kennis van deze vliegers staat op een hoog peil.

De gang van zaken aan boord van een dergelijk groot patrouillevliegtuig kan worden vergeleken met de dienst aan boord van een klein oorlogsschip. De bemanning, 8 à 12 man sterk, rouleert volgens een wachtsysteem over de verschillende posten (mitrailleurs, uitkijksectoren, radaruitkijk, aflossing vliegers, enz.) waardoor wordt bereikt, dat zelfs tijdens een zeer langdurige patrouille een behoorlijke gereedheidsgraad behouden blijft. Iedere bemanning vliegt met een vast toegewezen vliegtuig, waarbij men zelfs, wanneer de omstandigheden dit toelaten, de rustperioden in overeenstemming brengt met de onderhoudsperioden van het vliegtuig. Overplaatsing van leden der bemanning vindt slechts in zeer noodzakelijke gevallen plaats.

De opleiding van deze bemanningen geschiedt volgens een vast systeem, waarbij men zo vroeg mogelijk de gunstigste combinaties van bemanningsleden samenvoegt en als eenheid oefent. In vredetijd geschiedt de oefening van dit personeel door reeds gevormde bemanningen te vermeerderen met twee of drie „leerlingen” en deze langzamerhand zo op te werken, dat zij na enige tijd de taak van hun leermeesters kunnen overnemen en vervolgens zelf als instructeur kunnen optreden, waarna zij tot een nieuwe bemanning worden samengevoegd. Behalve deze opleiding tot bemanningslid wordt van een ieder vereist, dat hij een bepaalde taak in de squadron-organisatie kan vervullen. Gedurende perioden van circa een half jaar wordt de vlieger belast met het beheer en de administratie van de technische afdeling, de radio-apparatuur, de bewapening, het squadron-archief, enz. Op de schouders van de squadron-commandant rust de taak om door zorgvuldige selectie en grondige instructie een aaneensluitend verband te verkrijgen, dat tactisch en administratief een harmonisch geheel vormt, doordrongen van een goede offensieve geest.

Hoewel bemanningen speciaal worden geoefend in de onderzeebootbestrijding, neemt dit niet weg, dat zij zonder bijzondere herscholingsmaatregelen kunnen worden gebruikt voor andere acties ter zee, met uitzondering van het

ageren van vliegkampschepen en het jachtvliegen. De gehele opleiding houdt verband met deze opzet. De operationele opleiding omvat alle aspecten van het zeegevecht en de strategische en tactische bescherming van vlootten en -verbanden. De eisen zijn dan ook zo zwaar, dat maar zeer zelden een groep van dit personeel voltallig de eindstreep van deze opleiding bereikt en uiteindelijk ook in de hogere rangen een plaats vindt. Gebrek aan moreel, leiders-eigenschappen, vakbekwaamheid, enz., zijn er de oorzaak van, dat successievelijk velen afvallen. Het verloop door dodelijke ongevallen of invaliditeit is betrekkelijk gering; deze is het grootst bij de categorie jager-verkenner. Het probleem om het ongevalpercentage zo laag mogelijk te houden en daarnaast toch het personeel zo intensief mogelijk te oefenen, vormt een vraagstuk op zichzelf.

Wat is nu de beste en kortste weg om personeel voor vliegende functies te verkrijgen en op te leiden?

Er zijn vele wegen, die naar Rome leiden. De mogelijkheden worden voornamelijk bepaald door de personeelsformatie en de beschikbare oefenmiddelen. Bij alle buitenlandse marines kunnen wij een voortdurend zoeken constateren naar de ideale methode om goede vliegers te verkrijgen, die, in verhouding tot hun zeer kostbare opleiding, voldoende lang in dienst blijven om deze kosten lonend te doen zijn.

In de eerste plaats beschikt men in vredetijd niet over een hoeveelheid mensenmateriaal waaruit men naar believen kan kiezen, hetgeen in oorlogstijd wel het geval is. In vredetijd is men afhankelijk van het aanbod van hen, die het Middelbaar Onderwijs hebben gevolgd en dat is soms maar nauwelijks voldoende om de eerste opleidingen te bezetten. Stelt men de eisen voor wat betreft de schoolopleiding lager, dan is de keuze onmiddellijk veel groter, doch het tekort aan vooropleiding moet dan achteraf worden aangevuld tijdens de vliegopleiding.

De M.L.D. werkt nog steeds met circa 50 % onderofficieren in de vliegersterkte. Deze onderofficieren hebben in de regel een Mulo-opleiding genoten en worden uitsluitend opgeleid voor vlieger. Het grote voordeel hiervan is, dat zij direct na hun eerste militaire vorming en de opleiding tot het marinevliegbrevet operatief kunnen worden geoefend. Ongeveer twee jaar na het begin van de opleiding kan men hen als gevechtsgereed personeel in ondergeschikte functies indelen.

Het grote nadeel van deze categorie is, dat zij nimmer of althans hoogst zelden, operationele opdrachten zelfstandig kan vervullen. Alleen als jachtvlieger (volgvlieger) wordt met een zekere mate van zelfstandigheid gewerkt. Het lange afstandwerk ligt boven de gemiddelde capaciteit van dit personeel. In uitzonderingsgevallen wordt bij de M.L.D. door de daartoe bevoegde autoriteit bepaald, welke onderofficier voor bepaalde opdrachten als zelfstandig vliegtuigcommandant zal mogen optreden.

In het buitenland is men er in hoofdzaak reeds toe overgegaan om voor maritiem lange afstand-werk uitsluitend officieren als vlieger te gebruiken. In Nederland worden hiervoor echter ook nog onderofficieren gebruikt.

Het streven van de opleidingen is er op gericht, om de te onderwijzen stof te allen tijde, rekening houdende met het gemiddelde ontwikkelingsniveau van de gemiddelde leerling, te kiezen. Leerstof waarmede de gemiddelde man in de praktijk niet zal behoeven te werken, wordt zoveel mogelijk terzijde gesteld.

In Nederland noch in het buitenland, heeft men tot op heden een alleszins bevredigende oplossing weten te vinden voor wat betreft de positie en opleiding van officieren-vlieger. Iedere wijziging in de opleidingsvorm en de status in marineverband werpt zeer veel stof op, waarbij de standpunten veelal zeer verschillend zijn. Men tracht in een marine uiteraard zoveel mogelijk een gunstige combinatie te verkrijgen van de capaciteiten van de zeeofficier en van de vliegerofficier, doch dit is verre van eenvoudig. Echter dient te worden geconstateerd, dat men bij alle buitenlandse marines tóch de varende en vliegende officieren in één korps verenigt, hoewel dit, zoals reeds eerder gezegd, een compromis betekent en de moeilijkheden niet geheel wegneemt.

Voor beide takken van dienst wordt een langdurige opleiding vereist en bij het combineren van deze opleidingen tot een bevredigend geheel is het gevaar zeer groot, dat er nòch een goed zeeofficier, nòch een goed vlieger wordt verkregen. Het is zeer aanlokkelijk om de marine-vlieger zo all-round te maken dat hij, wanneer hij later ongeschikt wordt om een vliegende functie te vervullen, als zeeofficier op de vloot kan doordienen met het voordeel van een gunstiger uitloop in de hogere rangen.

In de praktijk komen er bezwaren tegen dit systeem naar voren:

1e. Hoewel reeds bij de aanname van aspirant zeeofficieren-vlieger het personeel wordt geselecteerd op vliegaanleg en kan kiezen om t.z.t. de vliegopleiding te gaan volgen, is de duur van de theoretische opleiding zo lang, dat de gemiddelde leeftijd voor de eerste opleiding tot vlieger hoog komt te liggen. Dit geldt in het bijzonder voor de jachtvliegers, die zoals reeds opgemerkt aan zware lichamelijke eisen moeten voldoen. Het uithoudingsvermogen gaat er met de jaren niet op vooruit en het gros van de jachtvliegers is boven de 26-jarige leeftijd fysiek niet meer *volledig* geschikt om nog te vliegen op het moderne, zeer snelle materiaal.

2e. De gemiddelde man wordt geestelijk zwaar belast door de enorme hoeveelheid kennis, die hij in een tijdsbestek van circa vijf jaar moet verwerken om een dubbel vak te leren. De belangstelling voor de schoolbanken zou zodanig kunnen verflauwen, dat hij na de grondige Instituut-opleiding de theoretische opleiding voor vlieger niet of onvoldoende in zich opneemt.

Reeds de afzonderlijke opleidingsprogramma's voor vliegers moeten regelmatig opnieuw worden herzien en besnoeid, omdat onwillekeurig de afzonderlijke vakken zich een grotere plaats trachten te verwerven dan daaraan toekomt en het theoretische programma overbelast dreigt te worden. De gecombineerde zeeofficier-vliegeropleiding brengt dit streven naar vereenvoudiging dus wel zeer in het gedrang.

3e. Het verloop onder het vliegend personeel wordt groter, omdat men gemakkelijk over kan gaan naar de zeedienst wanneer zich een lichte morele depressie voordoet. De zuivere beroepsvlieger komt in de regel wel met succes over een dergelijke inzinking heen, omdat hij weinig anders kan doen. In de afgelopen oorlog is dit bij de geallieerde marines herhaaldelijk voorgekomen en de Nederlandse Marine vormde hierop geen uitzondering.

Ondanks verschillende nadelen werkt men bij de buitenlandse marines in alle gevallen met de opleidingsvorm, welke is gericht op het vormen van de zeeofficier-vlieger. Echter kan worden vastgesteld, dat deze marines toch steeds nog genoodzaakt zijn als aanvulling kort-verband officieren aan te werven.

Bij de Nederlandse Marine zullen dus ook, afhankelijk van de omstandigheden, nog kortverbanders extra moeten worden aangenomen, die, na een aanzienlijk beperkte opleiding, als vlieger-waarnemer dienst gaan doen en wel voornamelijk op het vliegkampschip, waar jonge krachten een eerste ver-eiste zijn. Hierbij dient men er voor te zorgen, dat niet te veel op de schou- ders van de kort-verband officieren zal komen te rusten.

Deze vicieuze cirkel treffen wij bij alle marine-vliegdiensten aan, waarbij over een tijdvak van een jaar of vijftien de gehele cirkel wordt doorlopen. In mindere mate, doch zeer merkbaar, komt dit verschijnsel ook voor bij het lagere personeel, zoals telegrafisten en boordwerktuigkundigen. Ook bij dit personeel wordt steeds de behoefte gevoeld om de zeemansopleiding zoveel mogelijk in de vliegopleiding te incorporeren en ook hier wordt de boven- omschreven cirkelgang gevolgd. Ook hier komt men steeds weer tot de con- clusie, dat er van de man bij een bepaald punt van de cirkel teveel wordt geëist.

In welke vorm de opleiding van het vliegend personeel in vredestijd ook geschied, zij is er op gericht om een hechte beroepskern te vormen, waaruit in oorlogstijd onmiddellijk, met een aanvulling van militiepersoneel, op korte termijn bruikbare, gevechtsgerede squadrons kunnen worden geformeerd en dit kan alleen wanneer de beroepskern voor zijn taak is berekend.

De oorlogsopleiding is een instelling, waardoor aan de lopende band specia- listen op velerlei gebied worden afgeleverd. De jachtvliegtuig-squadrons krijgen gespecialiseerde carriervliegers, zo mogelijk binnen het jaar, de squadrons patrouille-bommenwerpers krijgen voor ieder onderdeel van hun taak een afzonderlijke specialist, die alleen vertrouwd is met de beperkte taak, welke hem aan boord van het vliegtuig wordt toegewezen. Een nadeel hierbij is, dat het aantal bemanningsleden wordt uitgebreid, hetgeen de verliezen door vijandelijke actie aanmerkelijk groter maakt. Dit nadeel tracht men door mas- sale opleidingen zoveel mogelijk teniet te doen.

Het administratieve apparaat, dat hiervoor nodig is, is uiteraard in vredes- tijd te kostbaar en te onproductief, hoewel de grondslag voor het oorlogs- systeem altijd aanwezig moet zijn. Bij een Marineluchtwapen ligt weliswaar in oorlogstijd de verhouding van de omvang van opleidingsapparatuur tot productie niet zo ongunstig als bij de overige luchtstrijdkrachten, doch nog altijd ongunstig genoeg om het apparaat in vredestijd tot een minimum te beperken.

De oorzaak van deze meer gunstige verhouding ligt in de eerste plaats bij de grotere kern van beroepspersoneel in de Marine.

Behalve de algemene militaire- en vakbekwaamheden worden er aan de vliegtuigcommandanten der Koninklijke Marine, in verband met de in de aanhef van deze beschouwing genoemde vredestaken, nog enkele bijzondere eisen gesteld. Weliswaar is in een deel van het grote werkterrein in de Oost- Indische Archipel de taak weggevallen, doch anderzijds is de omvang der ver- plichtingen toegenomen, terwijl het internationale karakter, dat iedere Marine onvermijdelijk in zich draagt, ook van de marinevlieger een goede algemene ontwikkeling en kennis van zaken op velerlei gebied vereist.

## G. HET MIJNWAPEN\*)

door

G. GALLANDAT HUET

Gedurende het afgelopen 25-tal jaren werd in het Wetenschappelijk Jaarbericht geen melding gemaakt van het maritieme mijnwapen. Teneinde dit verzuim enigermate te herstellen, ligt het in de bedoeling om thans een kort overzicht van de strategische en tactische ontwikkeling van dit wapen te geven. Ter verkrijging van een goed inzicht in deze materie is het nodig, om in de geschiedenis terug te gaan.

Uit de historie blijkt namelijk, dat het gebruik van een wapen een dynamisch proces is, dat door ervaring groeit en dat zich onder invloed van de begrippen „maatregel" en „tegenmaatregel" voortdurend verder ontwikkelt. In dit proces is een soort cyclus waar te nemen, omdat blijkt, dat verouderde methoden veelal later weer in gebruik worden genomen. In de loop der geschiedenis, vooral tijdens oorlogen, worden er veel uitvindingen gedaan, waarvan voorshands het nut niet wordt ingezien. Soms ontbreekt het materiaal of de tijd om er verder aandacht aan te besteden. Zo blijkt vaak enige tijd te verlopen tussen de uitvinding zelf en de daadwerkelijke toepassing daarvan.

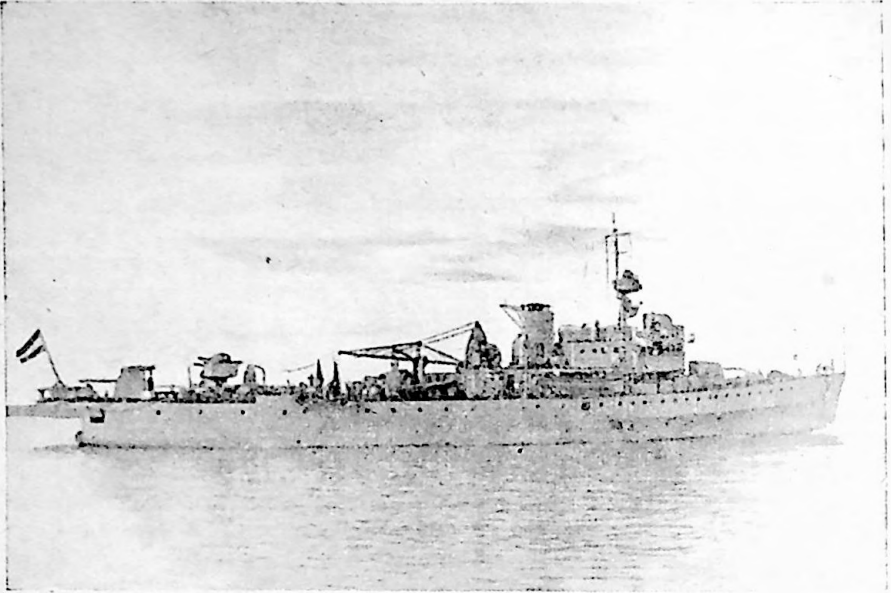
Leonardo da Vinci, de homo universalis, ontwierp reeds uit pure liefhebberij enige wapenen voor de oorlogvoering ter zee. Eén er van is een soort torpedo, die door de wind gedreven op het doel afgaat en bij aanraking explodeert. Bij voorkeur, zo zegt hij, zal men dit wapen 's nachts gebruiken en de zeilen zwart verven om geen aandacht te trekken. Deze „Zepata's" beveelt hij aan voor de vernietiging van bruggen en havenwerken. Zijn andere vinding is een soort „onderzeehouder" met duikerinstallatie, waarmee, naar hij zegt, door gebruik te maken van onder water brandbaar „Grieks vuur", vijandelijke schepen in de grond kunnen worden geboord.

## DE STROOIMIJN

Het eerste *gebruik* van de mijn zien wij in 1585.

Parma belegert Antwerpen. Het is zijn doel de verbindingen tussen deze vesting en de provincie Zeeland volkomen af te snijden. Om dit te bereiken slaat hij bij Kallo een schipbrug van stevige constructie over de Schelde. De aanvoer van levensmiddelen door de Zeeuwse vloot is hiermede stopgezet en weldra begint het er in de stad benauwd uit te zien. Men zoekt naar een middel om de brug te vernietigen. De Italiaanse vuurwerker Gianibelli komt met een plan om dit uit te voeren. Hij vraagt hiervoor drie schepen en 60 platboomde vaartuigen. De drie schepen zal hij met buskruit vullen en voorafgegaan door de platbomers, wil hij deze kleine vloot door de stroom op de brug laten drijven. De stadsregering echter, o tempora, o mores, zuinig tot in de grootste nood, staat Gianibelli slechts twee scheepjes af: „De Hoop" en „De Fortuin", elk van 80 ton en 32 pleiten. „De Hoop" wordt met 6000 pond en „De Fortuin" met 7500 pond kruit gevuld. Op de avond van de 4e April wordt het plan ten uitvoer gebracht. Vooraf gaan de verschillende groepen branders, die

\*) Met welwillende toestemming van de redactie van het Marine-blad, is een gedeelte van dit artikel overgenomen uit het Marine-blad van Juni 1950.



*Hr. Ms. „Willem van der Zaan”, 1267 ton — vaart 16 mijl — laadvermogen 92 mijnen. Hr. Ms. „Willem van der Zaan” nam gedurende de afgelopen oorlog deel aan het leggen van de „East-Coast Barrage” en het Portsmouth-Cherbourg-veld.*

a. het vijandelijk vuur moeten opvangen, b. de weg voor de mijnschepen moeten banen, c. de voor de brug liggende vlotten zullen vernielen. Deze branders imponeren de Spanjaarden echter weinig en stuk voor stuk worden zij door de vijand vernietigd. Dan naderen de mijnschepen. „De Fortuin” raakt uit de vaargeul en ontploft gedeeltelijk tegen de dijk bij Kallo, door de werking van een op uurwerk reagerend vuurslag. „De Hoop” daarentegen drijft precies tegen het meest vitale punt van de brug aan en „borstte”, volgens de beschrijving, „met zo dullen donder en verbolgen blixem, dat de hemel scheen te kraken om in te storten, de wereld te scheuren, de hel zijn kaken scheen op te sperren”. De explosie vernielt 200 meter van de brug, 800 tot 1000 Spanjaarden verliezen het leven. Operatie „Lucifer” is gelukt.

Twee eeuwen later, gedurende de Amerikaanse Vrijheidsoorlog, komt de Amerikaan David Bushnell op de gedachte een groot aantal met buskruit gevulde vaten bovenstrooms van de op de Delaware ten anker liggende vloot los te laten. Teneinde een onderwater-explosie te bevorderen, worden de vaten ieder onder een boei gehangen. Het ontploffen zal plaats vinden door het losschieten van een haanpal, zodra de vaten tegen een scheepshuid aanschuren. In de nacht van 7 Januari 1778 worden de vaten los gelaten. Doordat de af te leggen afstand verkeerd is geschat en ten gevolge van de aanwezigheid van drijfijis op de rivier, arriveren de boeien eerst na zonsopkomst ter plaatse. De door de Britten verwachte ijsgang heeft de verantwoordelijke admiraal juist de vorige dag doen besluiten de schepen tegen de kant af te meren. Slechts één schip, dat op onderzoek is uitgestuurd, wordt opgeblazen. Niettegenstaande dit kleine verlies is de morele uitwerking groot; sommigen menen, dat de vaten met gewapende rebellen gevuld zijn, daar zij de bajonetten uit de spon-gaten hebben zien steken; anderen denken aan magische machines, die de



werven op zullen klimmen en zich al vlammenwerpend door Philadelphia zullen rollen. Een en ander verwekt veel hilariteit bij de aanvallers en de slag is bekend als „The battle of the Kegs”.

Een latere toepassing van dit wapen doet zich voor in de vorm van de *oscillerende* mijn. Onder werking van een hydrostaat, die door het in- en uitschakelen van een batterij een schroef aandrijft, wordt de mijn op een bepaalde diepte onder het wateroppervlak zwevende gehouden. Door de korte levensduur is de mijn niet rendabel.

Artikel 1 van de Haagse Conventie van 1907 zegt hieromtrent:

„Het is verboden: niet-verankerde zelfwerkende contactmijnen te plaatsen, tenzij zij zodanig vervaardigd zijn, dat zij uiterlijk een uur nadat hij, die ze geplaatst heeft, er het toezicht op verloren heeft, ongevaarlijk worden.”

Het wapen is uiteraard bedoeld als laatste redmiddel voor een zwak schip, indien het door een sterker schip wordt achtervolgd. Ook in dit geval evenwel, wil men een redelijke kans op succes hebben, zal men er vrij veel moeten strooien en doorgaans zal de hiervoor beschikbare ruimte op het achterschip beter voor andere doeleinden kunnen worden gebruikt. Wil men deze mijn in open zee offensief gebruiken, dan bestaat het nadeel, dat men zichzelf ook een gedeelte van de zee voor gebruik zal moeten ontzeggen, terwijl men wat de uitgestrektheid van dit gebied betreft bovendien met de stromen rekening moet houden.

Van het gebruik van oscillerende mijnen zijn slechts twee gevallen bekend. In December 1916 legden de Russen 160 van deze mijnen voor de ingang van de Bosporus. Naar verluidt, maakten zij hierbij gebruik van het verschil in soortelijk gewicht tussen de daar heersende, elkaar tegengestelde, boven- en benedenstroom om aldus de mijn zwevende ter plaatse te houden. Tijdens het leggen, explodeerden vele mijnen vroegtijdig en het veld had geen resultaat. Het tweede geval vond plaats in de Helgolander Bocht. In Januari 1918 werd hier, in een diep gedeelte, door de Engelse torpedobootjager „Ferret” een oscillerend mijnenveld gelegd.

In de afgelopen oorlog ontwierp de technische staf van het „Mine Development Department” weer een mijn met het oorspronkelijke doel bruggen op te blazen. Op de Rijn werden met succes enige pontonbruggen, schepen en lichters vernietigd. Dit type mijn blijft onder bepaalde omstandigheden een bruikbaar wapen. Wij denken hierbij speciaal aan acties, waarbij b.v. een dam moet worden vernietigd. De briljante actie van Wing Cdr. Gibson, V.C. D.F.C. en de zijnen, waarbij de Möhnedam werd vernietigd, is hiervan een recent voorbeeld.

Men verwarre deze mijnen echter niet met wat men gewoonlijk onder „drijvende mijnen” verstaat; dit zijn de losgeraakte bollen van verankerde mijnen.

De tweede clause van Artikel 1 van voornoemde Conventie zegt hieromtrent:

„Het is verboden: verankerde zelfwerkende contactmijnen te plaatsen, die niet ongevaarlijk worden zoodra ze losgeraakt zijn.”

Als variant hierop is in Duitse mijnen, gelegd in vijandelijke wateren, een ontstekingsinrichting aangebracht met het doel de mijn onmiddellijk te laten

exploderen wanneer deze loskomt van het anker. Hiermede bestaat de kans, dat het veegtuig van de vijandelijke mijnenveger wordt stukgeslagen. Dat drijvende mijnen zonder deze ontsteking toch exploderen, kan o.m. zijn oorzaak vinden in het feit, dat onder de bol vaak een stuk ankerkabel blijft hangen. Als dit stuk kabel blijft haken, b.v. bij aanspoelen, komt de verbindingsbout, tevens veiligstelling, niet op, waardoor de mijn tot ontploffing kan komen. Ook bestaat de mogelijkheid, dat de verbindingsbout zodanig is aangegroeid, dat hij niet onder werking van de veer opkomt. De kans een drijvende mijn in zee aan te varen is gering. Men doet overigens voorzichtig er voor uit de weg te gaan!

### DE LIMPET-MIJN

Een andere toepassing van de mijn voert ons naar de eenmansonderzeeboot van David Bushnell. In 1776 komt Bushnell met het plan naar voren, met een soort onderzeeboot een explosieve lading onder een schip aan te brengen. De door hem ontworpen boot is ei-vormig, kan worden voortbewogen door een horizontale en een verticale schroef en heeft een roer. De boot wordt op diepte gehouden door water in een ballast-tank toe te laten of er weer uit te pompen. Op een oude tekening is te zien, dat zich voor aan deze boot een boegspriet bevindt. Aan het uiteinde hiervan is een lading van 150 pond schietkatoen bevestigd in een waterdicht omhulsel. Deze „mijn” is met een zware lijn aan een grote scherpe houtschroef bevestigd. Deze schroef kan van de boot uit in een scheepswand worden gedraaid. De aanval bestond hieruit, dat men zodanig met de boot langs zij een schip manoeuvreerde, dat men de schroef in de huid kon draaien. Zodra de boot achteruit ging kwam de springlading los van de onderzeeboot. Een klok met een 30 min. mechanisme begon daarna te lopen.

De eerste poging werd ondernomen door de Amerikaanse sergeant Ezra Lee tegen het blokkerende Britse smaldeel, dat zich ter hoogte van Governors Eiland in de haven van New-York bevond. Lee wordt tot enige mijlen bovenstrooms van het doel gesleept en losgegooid. Door de stroom drijft hij echter zijn doel voorbij, doch niettemin gelukt het hem zijn onderzeebootje langs de huid van een verderop liggend schip te manoeuvreren. Dit is het 64 stukken tellende fregat „Eagle”, het vlaggeschip van Lord Howe. De huid van dit schip blijkt echter gekoperd te zijn en het lukt Lee niet de schroef hierdoor heen te werken. Hij moet onverrichterzake terugkeren na zijn lading te hebben laten slippen.

169 Jaar later doet zich een operatie voor, die een treffende gelijkenis vertoont met de zoëven aangehaalde. In Juli 1945 wordt ter hoogte van Straat Johore de Midget-Submarine XE 3 losgegooid. De commandant, Lieutenant I. Fraser DSC, RNR heeft de opdracht om de Japanse kruiser „Takao” (9800 ton), die in straat-Johore ten anker ligt, tot zinken te brengen. Om niet door een luisterpost te worden gepeild, kiest hij zijn weg door het mijnenveld. Het gelukt hem de trawler van de wacht bij de havenversperring onopgemerkt te passeren. Ternauwernood ontkomt hij aan ontdekking als op zeer korte afstand een sloep met 25 Japanse matrozen passeert. Voortdurend schuurt de boot tussen 5 en 7 meter over de bodem. Tenslotte vaart hij, volgens zijn eigen zeggen, met een „resounding crash” tegen de „Takao” aan. De tocht heeft dan 11 uur geduurd. Ter plaatse bemerkt hij, dat de boot vóór en achter in de modder zit. Het duurt 40 minuten voor het hem gelukt zijn schip uit dit gat

te werken en de boot onder het midden van de kruiser te brengen. In deze positie wil het luik niet geheel open. Niettemin slaagt de Leading Seaman, diver J. J. Magennis er in zich naar buiten te wringen en met het aanbrengen der mijnen te beginnen. De huid van de kruiser blijkt zodanig te zijn aangegroeid, dat hij een schelpenaangroeiing van enige jaren moet verwijderen voordat hij de mijnen kan vastmaken. Dit karwei kost hem 45 minuten inspannende arbeid, waarbij hij wordt gehinderd door het voortdurend lekken van zijn masker, dat hem bovendien door een stroom luchtbelletjes naar de oppervlakte verraadt. Nadat hij uitgeput in de onderzeeboot is teruggekeerd blijkt het, dat de trim van de boot wordt verstoord door een mijnendraagstel, dat klem is blijven zitten. Hij biedt zich wederom aan en na 7 minuten uitputtend werk gelukt het hem met een grote sleutel het draagstel los te krijgen. De XE 3 kan vertrekken. Op 1 mijl afstand komt zij plotseling aan de oppervlakte, doch hierna bereikt zij zonder verder wedervaren open zee, waarna zij door de wachtende onderzeeboot „Stygian” op sleper wordt genomen.

De „Takao” werd zwaar beschadigd. Lieutenant Fraser en Leading Seaman Magennis werden beiden beloond met het Victoria Cross.

In October 1943 had een soortgelijke actie plaats in de Alten Fjord. Een aantal Limpet-mijnen, door zes „midget submarines” aan de bodem van de „Tirpitz” bevestigd, beschadigden het slagschip zodanig, dat het de fjord niet meer kon verlaten, noch ter plaatse kon worden gerepareerd.

Het lijkt geen twijfel, dat deze methode een succesvolle toepassing van het mijnwapen blijft om ten anker liggende of stilliggende schepen tot zinken te brengen.

Het heeft enige eeuwen geduurd, voordat de wereld de mijn uit moreel oogpunt als oorlogswapen aanvaardbaar achtte. Leonardo da Vinci beschrijft oorlogvoeren als een „pazzia bestialissima”, de meest dierlijke waanzin, doch beschouwt het niettemin als een gevolg van de menselijke natuur en als een normaal element in het menselijk bestaan. Humane overwegingen weerhouden hem echter de geheimen omtrent zijn „kikvorspak” openbaar te maken. „Dit wil ik niet ontsluiten wegens de boze natuur der mensen, omdat zij moord zouden begaan op de bodem der zee door het skelet der schepen te vernielen en deze met de bemanning tot zinken te brengen.”<sup>1)</sup>

De grote pionier op dit gebied, de Amerikaan Robert Fulton, werd ook met zijn uitvindingen door een moreel motief tegengehouden. Fulton was van huis uit een voorvechter van algehele ontwapening. Hij gebruikte zijn uitzonderlijke vindingrijkheid echter voor het ontwerpen van onderwaterwapenen, die dermate destructief waren, dat zij het verder voeren van een oorlog nutteloos zouden maken. Hoewel dit mogelijk paradoxaal klinkt, denkt men onwillekeurig aan Alfred Nobel en thans aan het motief tot het vervaardigen van de waterstofbom.

Fulton's wapen is aanvankelijk een verbetering van Bushnell's onderzeeboot. Hij sticht een vereniging, de „Nautilus” genaamd, „ter vernietiging van de Engelse vloot”. Het Franse Gouvernement gaat niet op zijn voorstellen in en Franse zeeofficieren beschouwen het aanbrengen van een mijn onder de bodem van een schip als het begin van de verdoemenis. Hierna klopt Fulton aan bij de „Verenigde Nederlanden”, doch eveneens tevergeefs. In 1804 legt hij zijn plannen voor aan de Engelse Regering. Mr. Pitt, de Prime

1) Codice di Lord Leicester 22 V, Richter 1114, MacCurdy II 223.

Minister, toont zich aanvankelijk geïnteresseerd en staat het nemen van enkele proeven toe. Deze proeven verlopen met succes, doch na verdere beraadslagingen worden ook hier geen toezeggingen gedaan. Men beschouwt het gebruik van de mijn als onsportief, omdat het schip in kwestie alle gelegenheid mist zich te verdedigen. In wezen kan de oorzaak ook ergens anders hebben gelegen. Lord St. Vincent laat zich althans als volgt uit: „Pitt was the greatest fool that ever existed to encourage a mode of warfare which those who commanded the sea did not want and which if succesful would deprive them of it”. Zijn visie is, dat dit wapen de kleinere zeemogendheden relatief meer voordelen zal bezorgen dan de grote. In verband hiermede zij vermeld, dat de Geallieerden in de afgelopen oorlog, die uitvindingen in petto hielden, waarop men het antidotum nog niet had gevonden: o.m. is dit het geval geweest met de waterdrukmijn. Beschikken de grotere zeemogendheden echter wèl over voldoende veegmaatregelen tegen de mijn, dan staan de voordelen van het gebruik van de mijn wel degelijk aan de kant van „hen die de zee beheersen”. De cijfers uit de afgelopen oorlog zijn hiervan een overtuigend bewijs.

Edoch, in 1806 keert Fulton onverrichterzake naar Amerika terug en tracht daar zijn geluk opnieuw te beproeven. Een comité Amerikaanse zeeofficieren wordt samengesteld om de laatste uitvinding van deze geestdriftige ingenieur te onderzoeken. Men belast Commodore Rodgers met de verdediging van het fregat „Argis” tegen Fulton's „torpedo”. Rodgers omringt zijn schip aan alle zijden met netten, sparren en andere obstakels. Hij doet dit zo grondig, dat het Fulton niet gelukt bij het schip te komen om zijn mijn vast te maken. Toegevende, dat het vernuft van de Commodore om zijn schip te verdedigen groter is dan het zijne om het aan te vallen, merkt hij niettemin op, dat door deze tegenmaatregelen het fregat als zodanig alle gevechtswaarde heeft verloren, zeggende: „a system which, then only in its infancy, compelled a hostile vessel to guard herself by such extraordinary means could not fail of becoming a most important factor in war”.

Geenszins overtuigd van de ondoelmatigheid van zijn wapen, verlaat hij het Comité officieren met de enigszins sarcastische woorden: „The embarrassments which Commodore Rodgers threw in my way was no defeat of torpedoes, it was only a defeat of the mode I then practised. As a brick wall 1 foot thick will stop a musket bullet, but not a 24-lb. shot, as well might it be said that defeating the musket bullet proved gunpowder not so good as bows and arrows”.

In 1810 deed hij zijn grote uitvinding: de *verankerde* mijn. Het was deze mijn, die men, tot aan het uitbreken van de tweede wereldoorlog, onder de populaire conceptie van het woord „mijn” verstond.

## DE VERANKERDE MIJN

Voor zoverre men de strooi- en de limpetmijn als voorlopers van de torpedo kan beschouwen, omdat hierbij de explosieve lading naar het doel wordt toegebracht, met de inventie van de verankerde mijn ontstaat een specifieke mijnenstrategie. Het essentiële van deze strategie kenmerkt zich door het feit, dat..... *het doel naar de mijn toe moet komen en de mijn hierbij geen onderscheid maakt tussen vriend en vijand.*

In de Amerikaanse burgeroorlog van 1861—1865 speelde de verankerde mijn zijn eerste rol. Een jaar na het uitbreken van deze oorlog versperren de „Confederates” de rivier de Zazoo met verankerde mijnen. Deze mijnen zijn

op 7 meter onderlinge afstand, twee aan twee door een touw aan elkaar verbonden, dwars over de rivier gelegd. Admiraal Porter van de „Federates” beveelt zijn kanonneerboden de rivier op te varen, teneinde van de rivier af troepen te kunnen landen om de stad Vicksburg in te nemen. De zware gunboat „Cairo” loopt spoedig op twee der mijnen en zinkt kort daarna. Captain Mahan schrijft over dit incident: „Torpedoes had hardly yet come to be looked upon as a respectable mode of warfare, especially by seamen, and the officer who laid these, and was looking on when the „Cairo” went down, describes himself as feeling like a schoolboy whose practical joke had taken a more serious shape than he expected.”

Ook voor de haven van Mobile was een mijnenveld gelegd. Admiraal Farragut stelt hier zijn stalen monitors in de voorhoede op en formeert zijn houten linesschepen in kiellinie er achter. De voorste monitor „Tecumseh” (1034 ton) raakt een mijn en verdwijnt met vrijwel alle hens in de diepte. De „Brooklyn” waarschuwt Admiraal Farragut, dat diverse mijnen zichtbaar zijn, doch Admiraal Farragut, wiens vlag op de „Hartford” waait, reageert met de legendarische woorden: „Damn the torpedoes! Captain Drayton go ahead. Mr. Jowett full speed.”

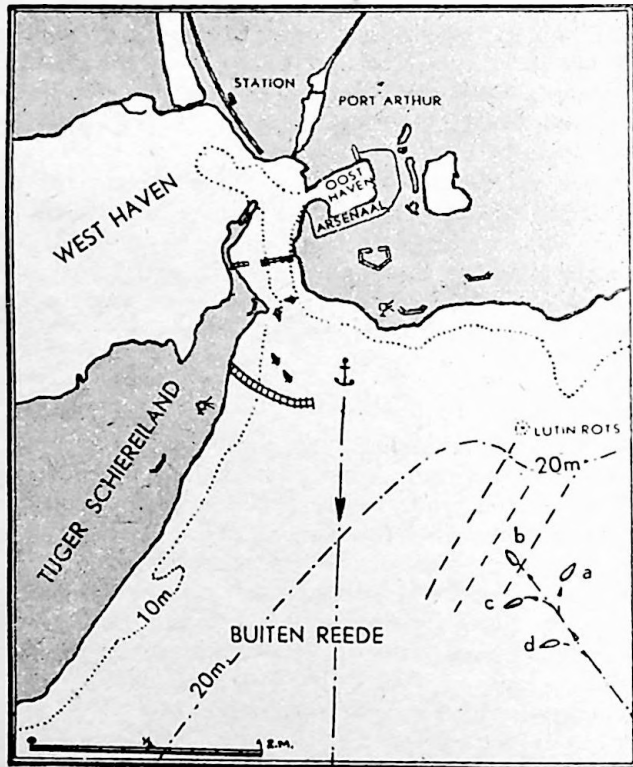
Aan boord van verschillende schepen voelt men de mijnen tegen de bodem schuren. Vermoedelijk heeft aangroei echter de afvuurmechanismen ongevoelig gemaakt. Ongelukken blijven uit en het bevel wordt met succes beloond. Niettemin zinken in deze oorlog driemaal zoveel schepen door mijnen als door geschutvuur. Van een echte strategie in de mijnen-oorlogvoering is in een volgend conflict echter meer sprake.

## DE JAPANS—RUSSISCHE OORLOG

De Japans—Russische oorlog van 1904—1905 begint slecht voor de Russen. Na de inleidende Japanse torpedobootaanvallen is de Russische vloot deerlijk verzwakt. Aan Russische zijde besluit men de toegangen tot de Taliënwaaibaai en tot Dairen met mijnen te versperren. Voor de haven van Port Arthur wordt een van de wal af gecontroleerd mijnenveld gelegd.

Begin April 1904 gelukt het de Japanners een geniaal bedacht plan ten uitvoer te brengen. Een mijnenleggersvloot, bestaande uit jagers en een verbouwd koopvaardijship, slaagt er in, in de nacht van 12 April een mijnenveld voor de toegangen van Port Arthur te leggen. Hun bewegingen worden echter aan boord van enige Russische kruisers opgemerkt. In de vroege ochtend van de volgende dag verschijnen zes Japanse kruisers boven de kim. De Russische vloot verlaat onmiddellijk de buitenrede en achtervolgt het Japanse smaldeel. Gedurende het volgende vuurgevecht trekken de Japanse kruisers terug. Om 8.30 duikt plotseling de gehele Japanse vloot boven de kim op. Haastig breekt de Russische vloot het gevecht af en Admiraal Makaroff tracht zijn vloot, onder beschutting van de kustbatterijen, in veiligheid te stellen. Inmiddels is de Russische vloot echter in een zodanige positie om de West gelokt, dat haar koers naar de rede door het mijnenveld loopt. Admiraal Makaroff's vlaggeschip, de „Petropavlovsk” (11.000 ton), raakt twee mijnen en verdwijnt met het grootste gedeelte van de bemanning in de diepte. De 13.000 ton metende „Pobieda” wordt eveneens beschadigd, doch slaagt er in de haven te bereiken. Het nalaten om aan zijn mijnenleggers de nodige orders te geven, alvorens de achtervolging in te zetten, moet de admiraal met de dood bekopen. Het eerste *offensieve gebruik* van de verankerde mijn is met succes bekroond.

Op 3 Mei komt het gecontroleerde mijneveld van Port Arthur in actie tegen een smaldeel Japanse schepen, wanneer dit de haven met blokschepen tracht te versperren. De Russen beginnen echter het mijneveld te doorgronden en de kansen keren zich tegen Admiraal Togo. De commandant van de Russische mijnenlegger Amur maakt gedurende enige tijd een nauwkeurig plot van het patrouillegebied van de blokkerende Japanse vloot. Hij stelt voor 's nachts in dit gebied een mijneveld te leggen. De uitvoering van dit plan wordt dadelijk met succes bekroond. De „Hatsuse” van 15.000 ton wordt vernietigd en de „Yashima” (12.000 ton) moet in beschadigde toestand op de terugweg bij Encounter Rock worden verlaten. Onmiddellijk beginnen de Jappen met vegen, doch op listige wijze worden 's nachts de



- Japans mijneveld van 12 April 1904.
- - - Koers van de Russische vloot.
- a. Sebastopol.
- b. Petropawlowsk
- c. Pobieda.
- d. Peresviet.
- ↑ Japans blokschip.
- ⌋ Kustbatterij.
- ☉ Zoeklicht.
- ▬ Havenversperring.

markeerboeien door de Russen verlegd. De kruisers „Miyako” en „Sai Yen” ondergaan het lot van de „Hatsuse”. De volgende slagen zijn voor het Land van de Rijzende Zon, als tot tweemaal toe het Russische slagschip „Sebastopol” voor Port Arthur op een mijn loopt. Tegen de tijd, dat het Russische Oostzeeskader in aantocht is, versperren de Jappen de toegangen tot Vladivostok. Eén van deze mijnen beschadigt de Russische kruiser „Gromoboi”.

Na dit geschiedkundig overzicht is het moment gekomen vast te stellen van welke betekenis de rol is, die de mijn in de laatste oorlogvoering ter zee heeft gespeeld.

De mijn heeft een defensieve en een offensieve taak.

## DE DEFENSIEVE TAAK

Deze taak houdt in: het leggen van beschermende velden langs de routes en verbindingslijnen in eigen wateren, kortom het aan de vijand de *doorvaart beletten*. (Het meest sprekende voorbeeld in de herinnering van defensieve kracht is nog wel dat van de Turkse versperringen in de Dardanellen).

Het aantal met een defensief doel gelegde mijnen in de afgelopen oorlog bedraagt aan Britse zijde 185.000.

Ter verdediging van de belangrijkste havens werden in de toegangen, van de wal af gecontroleerde, velden gelegd. Voor het afvuren van deze mijnen gebruikten de Engelsen twee „loops”. Eén er van ligt een eind voor het veld uit en dient als waarschuwing, terwijl de tweede om de mijnenrij zelf is gelegd. In andere gevallen maakt men gebruik van magnetische mijnen, waarvan het afvuursysteem van de wal af kan worden ingeschakeld.

Rond Brittannië werden de grote versperringen gelegd. Als anti-invasie-maatregel ontstond het Portsmouth-Cherbourgveld, maar naarmate deze invasie-bedreiging afnam, werd het karakter van dit veld veranderd in een diep anti-onderzeebootveld.

In September 1939 bestond wederom het plan, evenals in 1918, om een versperring te leggen tussen Schotland en Noorwegen. Door de bezetting van Noorwegen moet dit plan echter worden opgegeven en Engeland neemt ditmaal de gigantische taak op zich om, zonder de hulp van Amerika, een mijnenveld te leggen van de *Orkaden* via de *Fär-Oer*, *IJsland* en de *Denemarkenstraat* tot het begin van het Groenlandse ijsveldgebied. Het veelvuldig voorkomen van hoge zee in dit gebied bemoeilijkt de uitvoering. De lengte van het veld bedraagt 500 mijl, bijna tweemaal zo lang als de „Great Barrage” van 1918. De diepte van de zee is op sommige plaatsen 500 vadem. Er heerst een sterke stroom, die de bollen veel onderstroming gaf en de levensduur van de ankerkabels verminderde. Het was onmogelijk op sommige punten mijnen te leggen, die doeltreffend zouden zijn tegen aan de oppervlakte varende onderzeeboten. Ten dele konden regelmatige vliegtuigpatrouilles over dat gebied aan dit nadeel tegemoet komen.

In totaal werden in dit veld 110.000 mijnen gelegd. Als gevolg van de materieelsvoorraad bestond het grootste gedeelte der mijnen uit het stoothoortype met onder de bol een 80 voet lange antenne. In de Denemarkenstraat werden verankerde magnetische mijnen gelegd om te voorkomen, dat de bollen door het drijfijz zouden worden meegesleurd. De „Bismarck” moest zijn route kiezen dicht langs het Groenlandse ijsveld. Ongetwijfeld is dit een factor geweest, die de ontdekking van het schip door de Home Fleet in de hand heeft gewerkt.

De „East Coast Barrage”. Ter bescherming van de scheepvaartroutes in de Noordzee werd langs de Oostkust van Engeland en Schotland gebied na gebied met mijnen versperd en onveilig verklaard. De verplichting tot kennisgeving van gelede velden is vastgelegd in Artikel 3 van de Conventie van Den Haag van 1907:

„De oorlogvoerenden verbinden zich om, voor zoover zulks mogelijk is, er in te voorzien dat de mijnen na beperkten tijd ongevaarlijk worden en om, in geval zij niet langer worden bewaakt, de gevaarlijke streken, zoodra de eischen van den krijg het toelaten, aan te wijzen door eene kennisgeving aan de scheepvaart, welke tevens, langs den diplomatieken weg, aan de Regeeringen moet worden medegedeeld.”

Tussen de officieel opgegeven gebieden in worden diepzeevelden gelegd in de hoop hierin onderzeeboten op te vangen, die, tussen de gevaarszones in, de kust trachten te naderen om peiling van de wal te krijgen. Om zeker te zijn, dat deze velden voor oppervlakteschepen geen gevaar zullen opleveren, vegen mijnnevgers er met een „skimming sweep” over heen. Behalve het onderzeebootgevaar, bestaat de dreiging, dat de vijand met zijn mijnenleggers „hit and run” raids zal maken. De gehele kuststrook wordt dan ook als gevaarszone opgegeven. De uitvoering gaat echter langzamer dan de mededeling. Begonnen wordt met in het midden van het gehele gebied een rij dummy-mijnen te leggen, die met laagwater boven komen. De kans bestaat, dat deze mijnen door vliegtuigen of vissersvaartuigen zullen worden verkend en aan hun bases zullen worden gerapporteerd. Het leggen van dummy-mijnen voorkomt de noodzaak deze mijnen te moeten vegen, als de echte mijnenrijen moeten worden gelegd.

Terloops zij hier een opmerking gemaakt omtrent de kans, die een schip heeft, om door een mijnenveld te komen. Bij een enkele rij mijnen, waarbij de mijnen onderling op een afstand van 50 meter van elkaar zijn gelegd en met een schip van 15 meter breedte, waarvan de koers een hoek van  $90^\circ$  maakt met de mijnenrij, is de kans om *niet* te worden geraakt  $50 - 15 : 50 \times 100 \% = 70 \%$  (hierbij zijn de afmetingen van de mijnen verwaarloosd). Bij vier achter elkaar liggende rijen bedraagt de kans om geen enkele mijn te raken  $(50 - 15 : 50)^4 \times 100 \% = 24 \%$ . Bevindt men zich in een verankerd mijnenveld, dan doet men het beste er volle kracht varende zonder koerswijziging doorheen te stomen.

In de gelede versperringen worden, tussen de velden in, geheime kanalen vrij gelaten. Door invoering van het „Q”-systeem worden berichten omtrent de positie van deze kanalen aan de eigen strijdkrachten en bureaux zeeverkeer medegedeeld. Dit systeem is nieuw en in tegenstelling met de absolute geheimhouding, die omtrent alle mijneninformatie in de eerste wereldoorlog werd gehandhaafd. De Q-berichten bevatten, in verschillende graden van geheimhouding, alle noodzakelijke bijzonderheden omtrent het karakter en de uitgestrektheid van de velden, zomede waarschuwingen omtrent 's vijands mijnactiviteit en opgave van de in het geheim geveegde kanalen. Het voordeel van dit systeem is, dat alle oorlogsschepen een aanzienlijk grotere bewegingsvrijheid krijgen, welke ruimschoots opweegt tegen het enigmatische prijsgeven van de absolute geheimhouding.

Het belang van de defensief gelegde mijnenvelden is moeilijk in getallen



uit te drukken. Hoewel verschillende schepen in deze velden hun ondergang hebben gevonden, moet hun belang mede worden gezien in de bescherming, die zij de eigen scheepvaart bieden. Vermoedelijk werd in de „East Coast Barrage” geen enkel schip tot zinken gebracht, niettemin bleven vitale konvoien doorvaren, zonder door oppervlakteschepen lastig te worden gevallen, in een tijd, dat de beschikbare convoyeurs hun handen reeds vol hadden aan de vliegtuig- en motortorpedootafweer. Uit een oogpunt van onderzeebootbestrijding bieden de diepzeevelden, afgezien van hun rechtstreekse bedreiging, een belangrijke hulp aan de verkenningsvliegtuigen, die op aan de oppervlakte varende onderzeeboten jacht maken. De defensieve oppervlaktever-sperring vormt een beletsel voor onderzeeboten om b.v. in de nabijheid van de kust met hun snuiver te patrouilleren.

## DE OFFENSIEVE TAAK

De offensieve taak van de mijn is: *het bedreigen van 's-vijands schepen, waar dit ook maar mogelijk is.* Hoe uitgestrekter het kustgebied van de vijand is, hoe effectiever deze taak kan worden aangepakt. Orders tot het leggen van offensieve mijnevelden worden gegeven door de Marinestaf. Zij worden bepaald door de eisen, die de strategische situatie van het ogenblik stelt. Eveneens kunnen voorstellen binnenkomen van de legeraanvoerders, het „Ministry of Economic Warfare” of zelfs van particuliere zijde. De mogelijkheid tot uitvoering van een voorstel hangt af van de volgende voorwaarden: a. welk materiaal is beschikbaar; b. hoe groot is de afstand van het voorgestelde mijnenveld t.o.v. de resp. bases van de mijnenleggers, c.q. vliegtuigen; c. welk soort mijnen moet worden gebruikt; bij verankerde mijnen zijn de stroomsterkte en het verval van invloed, bij grondmijnen, de diepte van de zee ter plaatse.

Voordat men tot de uitvoering van een voorstel overgaat, komt zeer zeker ook de overweging naar voren, dat, zodra een mijnenveld in het zeegebied van de vijand is gelegd, de vijand met dit mijnenveld kan doen en laten wat hij wil. Hij kan er een kanaal om heen leggen, er één door heen vegen, het geheel vegen, dan wel het geheel laten liggen en het voor eigen bescherming bezigen. In de oorlog van 1914—'18 rekenden de Duitsers er zo stellig op, dat hun velden terstond door de Britten werden geveegd, dat de Britten een door de Duitsers voor Portsmouth gelegd veld voor de afwisseling lieten liggen. Kort na het leggen keerde de onderzeeboot terug met het doel op dezelfde plaats weer een mijnenveld te leggen, met het gevolg, dat deze boot door eigen mijnen werd vernietigd.

Om het voordeel van de vijand t.o.v. een in zijn eigen gebied gelegd mijnenveld te beperken, worden alle mijnen van sterilisatoren voorzien, waardoor deze na een bepaalde tijd onschadelijk worden.

In de afgelopen oorlog werden door de Britten in totaal 76.000 mijnen in vijandelijke wateren gelegd, waarvan 55.000 door vliegtuigen. Onderzeeboten namen 3.000 mijnen voor hun rekening. Een volledige opsomming, een globale verwijzing zelfs naar al de plaatsen, waar de mijnen zijn gelegd, zou te ver voeren. Als kenmerk van hun alomtegenwoordigheid zij echter vermeld, dat door H.M.A.S. „Australia” zelfs magnetische grondmijnen werden gelegd rond *Kerguelen*-eiland. Het doel hiervan was, een eventueel bezoek van raiders te verhinderen.

Bij het leggen van offensieve velden bestaat de tactiek voornamelijk uit het

leggen van „mixed bags”, waarbij het element verrassing wordt bereikt door het leggen van véél kleine versperringen op verspreide plaatsen.

Bovendien betekent deze tactiek een extra belasting voor 's vijands mijnenveegdienst.

Bij de samenstelling van de „mixed bags” houdt men voor ogen, wat het doel van het veld is en in hoeverre de technische mogelijkheden hieraan kunnen beantwoorden. Het essentiële van de tactiek is: het voor 's vijands vegers zo moeilijk mogelijk te maken. De Britten werkten daarom veel met mijnen, die op de vegers *zelf* waren afgesteld. 273 Duitse mijnenveggers gingen als gevolg hiervan ten onder en de bijnaam „Himmelfahrtkommando” uit de eerste wereldoorlog herleefde.

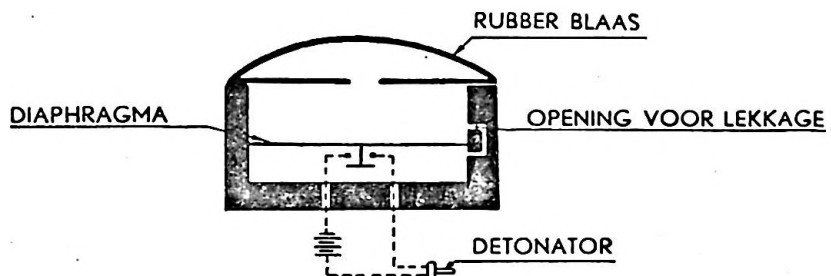
De Duitse tactiek bestond uit het werpen van mijnen, die zoveel mogelijk veeg „proof” waren gemaakt; in hun verankerde mijnenvelden legden zij in totaal 32.000 obstructors. Deze obstructors veroorzaakten een aanmerkelijke vertraging bij de opruimingswerkzaamheden, doch waren — gelukkig voor geallieerde vegers — niet noodzakelijk dodelijk. De tactiek van het „'s vijands veegwijze zo moeilijk mogelijk maken” kan op nog meer manieren worden gevolgd, b.v. door een type mijnen dáár te leggen, waar zich vegers bevinden, die op het vegen van een ander type mijn zijn ingesteld of, als alle vegers op vaste typen zijn ingesteld, een volkomen nieuw type „en masse” te lanceren. Bommenwerpers van Coastal Command gaven hun première van de acoustische mijn in twee nachten en legden 500 mijnen op zoveel mogelijk verspreide plaatsen. Misschien dat de samenwerking tussen de Duitse Marine en de Luftwaffe minder goed was, de Duitsers althans buiten deze tactiek niet uit en hun verrassingen berustten slechts op het leggen van kleine aantallen tegelijkertijd. Deze tactiek dwingt de staf om steeds een stap op 's vijands veegwijze voor te zijn. Tezelfdertijd dient de eigen veegorganisatie er voor te waken, dat een verrassende stap van de vijand haar niet onvoorbereid zal vinden. Het is interessant, de door de Duitsers in 1944 gelanceerde waterdrukmijn te memoreren. Het — zeer eenvoudige — principe, waarop de werking van deze mijn berust, was reeds geruime tijd bij de Geallieerden bekend. Het wachten was op het gebruik van deze mijn door de vijand. Tijdens deze wachttijd zorgde de geallieerde Marinestaf voor het verzamelen van die gegevens, welke na het lanceren van de mijn door de vijand, van belang zouden zijn, zoals de gegevens omtrent waterdiepte en de daarmee verband houdende snelheden van de verschillende scheepstypen.

Volledigheidshalve wordt de werking van deze mijn hier toegelicht. In een nauw kanaal of in ondiep water, komt, tengevolge van de vaart van het schip, de omringende vloeistof in beweging, m.a.w. er ontstaat een stuwdruk in het water. Daar de som van de statische druk en stuwdruk constant is (Bernouilli), moet dus de statische druk onder het schip op de bodem van de zee afnemen. Hoe groter de diepgang in ondiep water is en hoe groter de snelheid van het schip is, des te meer zal de omringende vloeistof in beweging komen, zal de stuwdruk toenemen en zal de statische druk afnemen.

In de waterdrukmijn is een rubberblaas aangebracht, die de afscheiding vormt tussen de zee en een zich in de mijn bevindende ruimte, welke in twee gedeelten is verdeeld d.m.v. een diafragma. Zodra de mijn is gelegd, zal de druk van het water zich geleidelijk verdelen over beide ruimten, doordat in de zijde een opening voor lekkage is aangebracht. Bij het passeren van een schip kan deze lekkage-opening de plotselinge drukvermindering op de rubberblaas

echter niet tijdig verwerken; het diafragma zal zich door de ongelijke drukverdeling naar boven bewegen en daardoor het contact sluiten.

Door de waterdrukmijn te combineren met een acoustische of magnetische methode van inductie, wint de mijn aan doeltreffendheid. Het vegen van de waterdrukmijn blijft, niettegenstaande verschillende pogingen hiertoe zijn gedaan, een probeem, dat men nog niet bevredigend heeft kunnen oplossen. Het lanceren van een dergelijk wapen is daarom riskant, omdat, als de vijand de werking ervan ontdekt, hij het zelf kan gaan gebruiken, hetgeen de sterkere zeemogendheid uiteindelijk meer last dan gemak zal bezorgen. Ook de Duitsers hebben om soortgelijke redenen met het introduceren van deze mijn enige tijd gewacht. Bij de invasie van Normandië gaf Hitler echter persoonlijk bevel tot het gebruik van dit wapen over te gaan.



#### DE WATERDRUK MIJN \*)

Met welwillende toestemming van de uitgeverij „Oxford University Press” overgenomen uit Cowie: Mines, Minelayers and Minelaying.

In de „mixed bag” zijn voortaan ook deze mijnen vertegenwoordigd. Mijnenvegers worden genoodzaakt vier tot vijf verschillende manieren van vegen toe te passen. Zij komen voor het feit te staan, dat zij met het vegen van één type mijn door een ander worden opgeblazen. Het gebruik van „period delay mechanism” (P.D.M.), de zgn. schepenklok en „arming delay mechanism” (A.D.M.), het zgn. rijpingsmechanisme wordt op geslepen wijze toegepast en tegen het einde van de oorlog werden in totaal meer dan 100 verschillende mijnactiveringschema's gebruikt.

Om aan de eisen van de tactiek tegemoet te komen is het noodzakelijk, dat verschillende typen mijnen op korte termijn leverbaar zijn. Dit is in de praktijk niet mogelijk. In oorlogstijd produceren fabrieken grote aantallen tegelijk en leveren op lange termijn. Om in dit nadeel te voorzien werd te Portsmouth een organisatie opgericht, onder de naam „MX”, die tot taak had voor speciale doelen kleine aantallen mijnen snel te kunnen leveren. In deze organisatie werkten zeeofficieren en ontwerpers samen aan het uitdenken van nieuwe circuits, welke beantwoordden aan de laatste informatie omtrent 's vijands veegtactiek. Deze circuits werden door een aantal Wrens onmiddellijk „in natura” nagemaakt en in het achterste deel van het standaard-type ingebouwd.

Als voorbeeld hiervan diene het volgende. Duitse onderzeeboten werden op weg naar hun operatie-terrein voorgeveegd door een mijnenveger. Britse verkenningsvliegtuigen gebruikten deze gelegenheid om nauwkeurig waarneming te doen omtrent de vaart van de onderzeeboot en de afstand tot de — er aan voorafgaande — mijnenveger. De MX-organisatie ontwierp terstond mijnen, die explodeerden bij het ontvangen van een normale magnetische in-

ductie, *indien deze werd voorafgegaan door een zeer sterke inductie*. De Duitsers reageerden hierop door twee vegers aan de onderzeeboten vooraf te sturen, waarop de MX-organisatie antwoordde met een „unit”, welke twee vegers liet passeren. Op den duur gingen er drie aan vooraf, enz. totdat het tijd werd weer eens van een andere inductie-methode gebruik te maken.

Tenslotte nog iets over het gebruik van *oorlogslisten* in de mijnen campagne. Het doel hiervan kan zijn, de vijand te laten geloven, dat er iets is gebeurd, als er in werkelijkheid niets is gebeurd en omgekeerd hem geen aanleiding te geven tot het koesteren van argwaan, als er wèl iets is gebeurd. Een voorbeeld van een list is het gebruik van dummy-mijnen. De bedoeling hierbij is, de vijand te doen geloven, dat een zeker gebied versperd is, terwijl men er zèlf het vrij gebruik van behoudt. Grote voorzichtigheid is hierbij geboden, wil men niet in de kuil vallen, die voor een ander wordt gegraven. In de eerste wereldoorlog hebben de Britten dit ervaren. De Duitsers legden namelijk in een door hen als „dummy”-veld verkend gebied een daadwerkelijke versperring, met als gevolg, dat kort daarop een Brits schip werd vernietigd.

Bij het uitdenken van krijgslisten is *kennis van 's vijands psychologie* van het grootste belang.

Tot een der listen uit de afgelopen oorlog behoort ook de operatie „Mince-meat”. Deze operatie toont, dat het leggen van een offensief mijnenveld door een oppervlakteschip, een aangelegenheid van boeiende aard kan zijn. Omdat mijnenleggen een onspectaculair en ondankbaar bedrijf is — ondankbaar, omdat de mijnenman het succes van zijn werk nooit ziet — moge deze tocht van de mijnenkruiser „Manxman” daarom nog eens in herinnering worden gebracht. Voor een juiste appreciatie zij vermeld, dat de Italiaanse vloot op dat moment nog „in being” was en de Luftwaffe en de Italiaanse luchtmacht heer en meester waren boven het „Mare Nostrum”.

„*Welshman*” (2650 t.) (Zusterschip van de „Manxman”). Schaal 1 : 1500.



„*Léopard*” (2126 t.)



14 April 1941 bevindt de mijnenkruiser „Manxman” (2650 ton, laadvermogen 160 mijnen, vaart 40 mijl) zich in Kyle in Loch Alsh. Bericht wordt ontvangen van Admiraal Somerville van „Force H”, dat de „Manxman” zich binnen 24 uur moet vermommen als de Franse Vichykruiser „Léopard”, om in deze vermomming vóór Livorno mijnen te leggen. Met de 1940-uitgave

van Jane's Fighting Ships als voorbeeld wordt besloten de meest in het ooglopende punten van verschil weg te werken. Met verf wordt de vorm van een verhoogde bak aangebracht. Met een stalen geraamte en wat zeildoek worden de klipperstevan en het aflopende hek nagebootst. Na vertrek loopt men in Franse uniformen verkleed aan dek; de Tricolore waait van de gaffel en de Franse wimpel van de grote top; de „Manxman” is de „Léopard”. Loch Alsh wordt op 6 Augustus bij het aanbreken van de dag verlaten. In Milford Haven worden mijnen geladen en hierna wordt koers gezet naar Gibraltar. Onderweg wordt uit de wal gehouden en tegemoetkomende schepen worden ontweken. Gibraltar wordt na zonsondergang bereikt en de „Manxman” meert langs zij van een tanker, die voor dit doel speciaal in de baai is gaan liggen om olie over te pompen. Geheime boekwerken worden afgegeven en de laatste orders worden aan boord genomen. Voor zonsopkomst is de kruiser weer vertrokken. De route ligt tussen de Spaanse kust en de Balearen in. Bij het aanbreken van de volgende dag bevindt de „Manxman” zich 50 mijl N.W. van Minorca. Het wasgoed wappert in de wind en aan dek beweegt iedereen zich met een air van volmaakte onverschilligheid. 's Avonds is het schip 40 mijl van Toulon verwijderd, rustig varende, als ware het op de oversteek tussen Oran en de Franse vlootbasis. In het zicht van de Rivièra wordt koers gezet in de richting van Ajaccio. Twee vliegtuigen worden waargenomen, doch deze blijken geen onraad te vermoeden. Zodra de duisternis invalt, wordt de valse boeg weggehaald, de paravanen uitgezet en vaart vermeerderd tot 30 mijl. Mist komt opzetten. Niettemin wordt de „Jegpositie” gevonden en om 2 uur des morgens gaat de eerste mijn te water. Tijdens het leggen is het Italiaanse vasteland zichtbaar en de afgeschermdde kopluchten van auto's, die over de kustweg rijden, kunnen aan boord worden waargenomen. Het werpen gebeurt met weinig vaart om het maken van een boeggolf en zog te voorkomen.

De gelegde mijnen vormen samen een „mixed bag”, bestaande uit verankerde en magnetische mijnen en zijn van diverse tijdsvertragingen voorzien. Om 3.30 uur gaat de laatste mijn te water en nu volgen, volgens de commandant, de spannendste drie kwartier van de gehele operatie, als met 10 mijls vaart het Isola di Gorgona moet worden gerond om de daar aanwezige hydrofoonwacht te ontlopen. Dit gelukt en te 4.15 uur gaat men over op volle kracht. Voor drie schepen moet worden uitgeweken, doch wederom treedt een dikke mist in. Bij daglicht wordt vaart *verminderd* tot 33 mijl.

In de namiddag komt plotseling een echte Franse kruiser in zicht. De „Manxman” arriveert echter te middernacht weer in de baai van Gibraltar, laadt olie als voren en keert terug naar Loch Alsh. Operation „Mincemeat” moge getuigen van de bekwaamheid van de bemanning en de nauwkeurigheid van het stafwerk. Beide zijn factoren, die voor het uitwerken en welslagen van een „list” onmisbaar zijn.

## RESULTAAT VAN DE ENGELSE MIJNENCAMPAGNE

Hoewel hierna de officiële lijst met verliezen is opgenomen, zal het de lezer duidelijk zijn geworden, dat de getallen in deze niet alles zeggen. De gevolgen van een met een bepaald doel gelegd mijnenveld kunnen niet altijd in getallen worden uitgedrukt; de indirecte resultaten komen er n.l. niet in tot uiting. Het is echter van zeer groot belang zich deze resultaten goed voor ogen te stellen. Het belangrijkste resultaat is wel het *ophouden van schepen en ladingen* en daardoor het brengen van stagnatie in de aanvoer van grond-

stoffen. In April 1944 legden Mosquito's van Bomber Command 11 mijnen in het Kielerkanaal. Hoewel er geen enkel schip door deze mijnen werd beschadigd, ging er naar schatting 1 millioen ton lading voor de directe oorlogvoering verloren.

Ook het onderzeeboot-oefenprogramma wordt in de war gestuurd, het gevolg is, dat de vijand wordt gedwongen andere wateren op te zoeken om te oefenen. De afstand en vaartijd tot het operatieterrein worden hierdoor langer en de vijand is bovendien genoodzaakt vóór iedere boot uit te vegen.

Soms kan een gelukkige treffer een resultaat bereiken, waarvan de nadelige gevolgen ver buiten de eigenlijke schade uit liggen. Dit was b.v. het geval toen een schip werd geraakt met een hoeveelheid reserve periscooplenzen aan boord.

Ook het tot zinken brengen van treinveren, ijsbrekers, sleepboten en baggermolens zijn gelukkige treffers.

Een ander indirect resultaat van de mijnenactie is, dat de vijand wegens de onveiligheid op zee wordt genoodzaakt zijn trein- en wegtransport te overbelasten. Tenslotte is hij gedwongen tot het in stand houden van een enorme mijnenvoegorganisatie met de daaruit voortvloeiende adering van personeel en materieel en last but not least, het zorgen voor een doeltreffende degaussing van meer dan tienduizend schepen.

Thans volgen de resultaten in cijfers:

#### VIJANDELIJKE VERLIEZEN TEN GEVOLGE VAN BRITSE MIJNEN

| Type schip        | Mijnen gelegd door:     |           |                    |          |                  |            | Totaal<br>gezonken of<br>beschadigd |
|-------------------|-------------------------|-----------|--------------------|----------|------------------|------------|-------------------------------------|
|                   | Oppervlakte-<br>schepen |           | Onderzee-<br>boten |          | Vlieg-<br>tuigen |            |                                     |
|                   | Gez.                    | Besch.    | Gez.               | Besch.   | Gez.             | Besch.     |                                     |
| Slagschepen       | —                       | —         | —                  | —        | —                | 1          | 1                                   |
| Slagkruisers      | —                       | —         | —                  | —        | —                | 2          | 2                                   |
| Jagers en M.T.B.s | 12                      | 3         | 4                  | 1        | 5                | 5          | 30                                  |
| Mijnenleggers     | —                       | —         | —                  | —        | 2                | —          | 2                                   |
| Escorte vaart.    | 3                       | 8         | 2                  | 3        | 28               | 39         | 83                                  |
| U-boten           | 18                      | —         | —                  | 1        | 16               | 13         | 48                                  |
| „Sperrbrekers“    | 9                       | 3         | —                  | —        | 22               | 74         | 108                                 |
| Mijnenvegers      | 8                       | 14        | 3                  | —        | 50               | 68         | 143                                 |
| E-boten           | 5                       | 1         | —                  | —        | —                | 3          | 9                                   |
| R-boten           | 7                       | 9         | —                  | —        | 4                | 2          | 22                                  |
| Hulpvaartuigen    | 2                       | 2         | 1                  | —        | 20               | 16         | 41                                  |
| Depotschepen      | —                       | —         | —                  | —        | —                | 1          | 1                                   |
| Koopvaardijsch.   | 38                      | 7         | 34                 | 3        | 342              | 195        | 619                                 |
| Tankers           | —                       | —         | —                  | —        | 75               | 7          | 82                                  |
| Treinveren        | —                       | —         | —                  | —        | 5                | 4          | 9                                   |
| Baggermolens      | —                       | —         | —                  | —        | 2                | 1          | 3                                   |
| Sleepboten        | —                       | —         | 1                  | —        | 46               | 6          | 53                                  |
| Trawlers          | 3                       | —         | 7                  | —        | 11               | 9          | 30                                  |
| Kleine vaart.     | 1                       | —         | 1                  | —        | 7                | —          | 9                                   |
| Vissersschepen    | 7                       | 2         | —                  | —        | 30               | 11         | 50                                  |
| Lichters en aken  | 3                       | —         | —                  | —        | 137              | 4          | 144                                 |
| Niet-geclassieerd | 9                       | 1         | 6                  | —        | 62               | 22         | 100                                 |
| <b>Totaal</b>     | <b>125</b>              | <b>50</b> | <b>59</b>          | <b>8</b> | <b>864</b>       | <b>483</b> | <b>1589</b>                         |

In totaal werden dus 1048 schepen tot zinken gebracht en 541 beschadigd. Uit de tabel blijkt, dat 85 % van de toegebrachte schade werd veroorzaakt

door met vliegtuigen gelegde mijnen. Hoofdelijk omgeslagen, komen de resultaten op ongeveer één schip per 50 mijnen wat de mijnenleggers betreft; het getal voor onderzeeboten ligt hier even onder, terwijl de coëfficiënt voor vliegtuigen het beste rendement aanwijst.

De grootste individuele prestatie in de oorlog werd verricht door de mijnenlegger H.M.S. „Port Quebec”, met een totaal van 33.494 gelegde mijnen.

Naar aanleiding van de eerder vermelde veronderstelling, dat het mijnwapen bij uitstek het wapen van de zwakke zeemogendheid is, volgt thans de officiële opgave van Geallieerde verliezen: aantal gezonken Britse schepen 577, andere Geallieerde schepen 521, beschadigd 296 schepen; tegenover een totaal van 126.000 mijnen en 32.000 obstructors. Hierbij zij nog opgemerkt, dat de Duitsers bijna tweemaal het aantal vegers en anderhalf maal zoveel personeel gebruikten.

Ongetwijfeld moet het succes van de Britse mijnen campagne worden gezocht in de uitstekende samenwerking tussen de Geallieerde zee- en luchtmacht en het tonen van juist inzicht in 's vijands psychologie.

Op welk een Machiavellistische wijze de strategie en tactiek werden geleid, moge uit het oordeel van de tegenstander blijken. In 1944 verklaarde een spreker voor de Duitse Admiraliteit met betrekking tot de Britse mijnen campagne: „Aus diesen Einzelkeiten geht hervor dasz der Feind tüchtig arbeitet, und ich möchte den Ausdruck — wirklich genial — nicht unterlassen. Es ist ganz klar dasz der Minenkrieg von einer gut organisierten und auf diesem Gebiete sehr erfahrenen Gruppe geführt wird.”

Dit artikel moge eindigen met het geven van een inzicht in de dynamische rol, die de mijn als bijdrage in de oorlogvoering tegen Japan heeft gespeeld.

## „OPERATION STARVATION”

Bij de strijd tegen Japan kan men twee fasen onderscheiden en wel: a. de verdrijving van de vijand uit de buitenring en b. de uiteindelijke worging van het eilandenrijk zelf.

In het begin van 1943 zijn de Japanse strijdkrachten doorgedrongen tot de poorten van Voor-Indië en zij staan gereed verder op te rukken. Hun doel is de ontmoeting met de Duitse legers in Klein-Azië. Rangoon is hun grootste toevoerhaven. Op 24 Februari heeft de eerste mijnenraid van de Amerikaanse luchtmacht plaats. Tien B-24 bommenwerpers stijgen op te Calcutta en laten enige uren later hun last in de haven van Rangoon vallen. Meer raids volgen. Vóór de haven worden 9 schepen tot zinken gebracht en twee beschadigd. Rangoon wordt in de steek gelaten en de Japanners dérouteren hun aanvoer over Bangkok.

De bommenwerpers verleggen hun trefpunt naar Bangkok en voordat de halsstarrige Jappen gedwongen zijn op te geven, worden hier 16 schepen tot zinken gebracht en 2 beschadigd. De aanvoer over zee neemt af, tot hij geheel uitsterft.

De Japanse opmars is ten einde.

In de zomer van 1943 maakt generaal MacArthur plannen voor de aanval op Hollandia. Als gevaarlijke bedreiging voor zijn zeestrijdkrachten ligt 675 mijl om de Noord de vijandelijke basis Palau. Vliegtuigen van de Carriers „Hornet”, „Bunker Hill” en de „Lexington” stijgen op en sluiten alle toegangen tot de haven af, 32 schepen liggen ingesloten. De volgende dag keren

de vliegtuigen terug met een bommenlading en geen enkel schip overleeft de aanval. Hollandia wordt veroverd.

In de zomer van 1944 wordt de rivier de „Jangtse” met mijnen versperd. De verkeersslagader van de Japanse troepen in het Chinese binnenland is hiermede afgebonden en de Jappen worden genoodzaakt hun vooruitgelegen troepen terug te roepen.

Op 10 Augustus heeft de langste aanvalsvlucht van de oorlog plaats. B-29 Superforten vliegen op hun eerste operatie 3800 mijl van Ceylon naar Palembang heen en terug. De 16 uitgeworpen mijnen brengen drie schepen tot zinken en beschadigen vier andere. De olie-export ligt gedurende bijna een maand stil. In totaal worden in de buitenring, over 150 havens verspreid, 13.000 mijnen gelegd. 201 Schepen worden tot zinken gebracht en 154 beschadigd, met een totaal van 776.260 ton. De slag in de buitenzones is beëindigd en de plannen voor de „kill” worden voorbereid.

Het is moeilijk de oorzaak aan te wijzen waarom de Jappen zich thans voor de eindstrijd niet beter in de afweer tegen het mijnwapen zijn gaan prepareren. Hetzij dat een gebrek aan materiaal of een onvoldoende onderzoek naar veegmethoden de oorzaak is geweest, hetzij dat de berichtgeving uit de buitenring aan de Admiraliteit een onjuist beeld van de werkelijke toestand gaf, in elk geval heeft men het gevaar onderschat.

De Amerikaanse tactiek bestaat, evenals de Britse, uit het leggen van „mixed bags”, bestaande uit combinaties van magnetische, acoustische en waterdruk-mijnen. Van tijd tot tijd wisselen de Amerikanen hun velden af met mijnen van Britse origine, hetgeen de vijand voor complexe veegproblemen stelt. Mijnen worden zodanig „pas” gemaakt, dat deze kunnen worden afgesteld om alleen onder schepen van bepaalde afmetingen te exploderen. De door de Geallieerden gevoerde tactiek heeft tot gevolg, dat aan het einde van de oorlog het moreel der Japanse mijnveeg-bemanningen tot het laagste der vloot behoort.

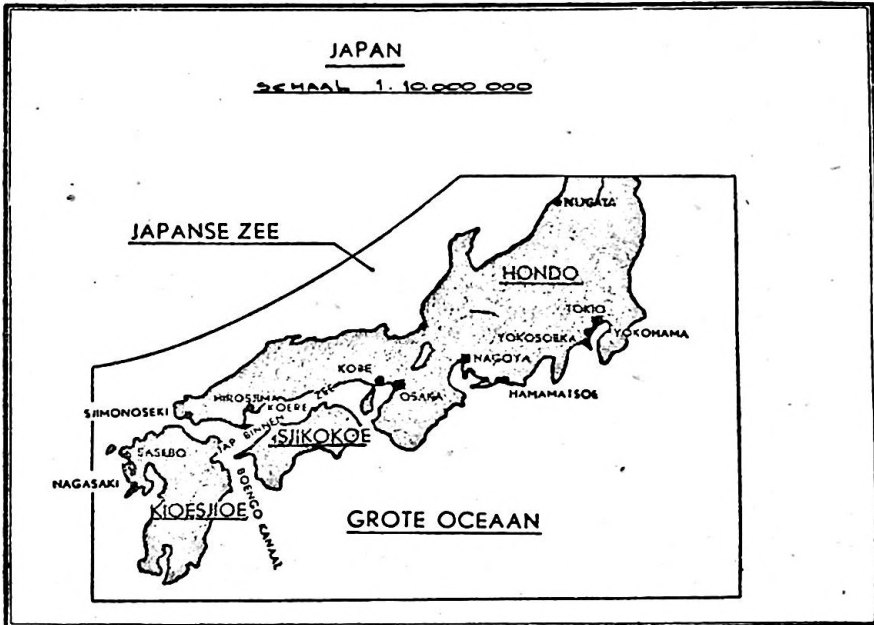
Het tweede deel van „operation starvation”, de strijd tegen Japan zelf, vangt aan 5 maanden voor de „total surrender”, als inmiddels de op Japan teruggebrachte scheepvaart nog maar 2.000.000 ton in totaal bedraagt. De Japanse Binnensee en de Straat Shimonoseki lenen zich in verband met hun diepte goed voor het leggen van grondmijnen. De Japanse Binnensee is de natuurlijke route tussen Hondo en Kioe-Sjioe. Jaarlijks voorzien 15.000 schepen het Kobe-Osakagebied van enorme hoeveelheden levensmiddelen en grondstoffen. De totale tonnage bedraagt 1½ miljoen ton per maand, alle olie, ijzer, kolen, rubber, aluminium, mangaan, chroom, nikkel, etc. moeten over het water worden aangevoerd. Terecht wordt ingezien hoe kwetsbaar deze eilandengroep voor een mijnenoffensief is. De Straat Shimonoseki is de aorta, waardoor Japan's handel vloeit. Door vliegvelden omringd is Shimonoseki een marinebasis van eerste grootte.

27 Maart 1945 stijgen 99 Superforten met een gezamenlijke lading van 1.000 mijnen op, met bestemming Shimonoseki. Na het versperren van de Straat is het aldaar gestationeerde eskader genoodzaakt door het diepe Boengo Kanaal naar de Pacific te vertrekken. Buiten het Kanaal liggen onderzeeboten op de loer en onmiddellijk wordt het vertrek van de vloot gemeld aan de Carrier Task Force van vice-admiraal A. Mitscher. Aan het einde van de nu volgende zeeslag is het 65.000 ton metende slagschip „Yamato” tot zinken gebracht, alsmede de kruiser „Yamagi” en vier jagers. Slechts drie jagers ontkomen onbeschadigd.



De volgende stap is het versperren van Kure en Sasebo en de militaire inschepingshavens Hiroshima. Het afsluiten van deze havens betekent een belangrijke steun voor het welslagen van de aanval op Okinawa.

Inmiddels wordt doorgegaan met de mijnenraids op Straat Shimonoseki. Volgens de Japanse scheepvaartcontrolecommissie bedraagt de scheepvaart in de maand Maart hier 520.000 ton, in April neemt dit af tot 400.000 ton, in Mei tot 150.000 ton en bij de overgave in Augustus is het gehele verkeer teruggebracht tot het armzalig quantum van 5.000 ton.



Japan (Schaal: 1 : 10.000.000).

De volgende phase van het offensief houdt in het leggen van 1.422 mijnen voor de havens van de Binnensee, Tokio, Nagoya, Kobe en Osaka en het opnieuw voorzien van Straat Shimonoseki. Geen enkel vliegtuig gaat bij deze operatie verloren. Het gemiddelde van 40 schepen per dag, dat in de maand Maart door de Straat passeert, loopt na deze actie terug tot 3 per dag en kristalliseert zich tenslotte in enige zeilscheepjes.

Van Mei tot Juni wordt het mijnenleggen voor Shimonoseki gehandhaafd, bovendien worden de operaties uitgebreid met het versperren van de havens op de N.W.-kust van Hondo en Kioe-Sjioe, te weten: Niigata, Nanao, Fushiki, Tsuruga, Maizuru en Miyazu. Het resultaat van deze aanvallen is: 100 schepen tot zinken gebracht met een gezamenlijke tonnage van 300.000 ton.

In de laatste aanvals-phase krijgen alle kleine, tot nu toe nog overgeslagen, havens een beurt en wordt Shimonoseki regelmatig van een nieuw veld voorzien. Tenslotte vertonen zich in de Japanse Binnensee alleen nog enkele houten scheepjes. Ook aan Korea en de belangrijke havens in Mantsjoerije wordt gedacht.

Alle toevoer tot de grote industriële centra aan de Pacific-kust als Tokio, Yokosuka, Mamamatsue en Nagoya is aangewezen op wat er nog aan spoorwegvervoer over is. In de maand Juni wordt nogmaals 300.000 ton tot zinken

gebracht; het proces voltrekt zich eenparig versneld. De totale blokkade is bereikt.

De resultaten zijn vernietigend. De brandstofaanvoer is dermate laag, dat de Japanse autoriteiten overwegen hun vliegtuigen met alcohol te tanken en voor oorlogsschepen stookolie uit pijnboomwortels te vervaardigen. De scheepswerven liggen in puin door de luchtbombardementen. Van de 22 nog beschikbare werven zijn er 19 onbereikbaar, doordat de mijnen op hun drempel liggen. Grote schepen hebben gemiddeld 95 dagen nodig om te worden gerepareerd. Dokarbeiders zijn ondervoed en materiaal ontbreekt. Van de 10.160.000 ton die Japan op haar hoogtepunt bezat, is in Augustus 350.000 ton overgebleven.

Wat is de rol van de mijn hierbij geweest? Van de 2 miljoen ton scheepsruimte, die in Maart uit de buitenring is teruggebracht, is 1.250.000 ton door mijnen tot zinken gebracht. Deze verliezen betekenen een achteruitgang in de aanvoer van levensmiddelen, die in het dichtbevolkte achterland de honger dood voor 7.000.000 Jappen voorspelt; het verlies aan grondstoffen beduidt de economische ondergang.

Van de totale verliezen komt  $\pm 54,7\%$  op naam van het onderzeebootwapen. De verliezen, toegebracht door de onderzeebootaanvallen en de aanvallen van de vliegkampschepen af, maken het toneel gereed voor het laatste bedrijf. In dit bedrijf zorgt de mijn als climax voor de geadeslag.

Het feit doet zich hierbij voor, dat een zeer machtige natie zodanig strategisch wordt geblokkeerd door een — zéér klein — gedeelte van 's vijands strijdkrachten, dat voortzetten van de oorlog economisch onmogelijk is. Dit „kleine gedeelte" dat blokkerende vloten vervangt, is  $5,7\%$  van het totaal aantal gemaakte raids boven Japan.

Het resultaat is overweldigend. Prins Konoye verklaarde tezamen met anderen, dat de uitwerking van de mijnenraids even noodlottig was geweest als de bombardementen te land.

Dit percentage bommenraids was  $94,3\%$ .

## NABESCHOUWING

In de eerste plaats heeft de laatste oorlog aangetoond, dat het zwaartepunt in het gebruik van de mijn van het *defensieve* naar het *offensieve* is verlegd. De gevolgtrekking moge tevens gewettigd zijn, de mijn het meest effectieve wapen te noemen, dat zowel door de zee- als door de luchtmacht kan worden gebruikt. Hierbij zal de marine de technische ontwikkeling, de strategie en de tactiek voor zijn rekening nemen en zal aan de luchtstrijdkrachten, zowel als aan de marine, de taak van het mijnenleggen worden toebedeeld. Vermeden moet worden, dat de luchtmacht naar eigen inzicht gaat mijnenleggen (zoals Luftwaffe), aangezien dit het nuttig effect van de mijnenoorlog kan benadelen. De druk, die zee- en luchtmacht door goede samenwerking met dit wapen ter bereiking van het doel kunnen uitoefenen, is aanzienlijk.

De geweldige schade, die aan een land door bommen wordt toegebracht en die na afloop van de oorlog ook de overwinnaars het nadeel bezorgt, dat tientallen jaren huizennoed en de hieruit volgende wederopbouw min of meer, ook moreel, te hunnen laste komen, ontbreekt bij het gebruik van de mijn.

Als nadeel van de mijn kan de „post war clearance" worden genoemd. Daarentegen beschikt men dadelijk over geveegde kanalen en bovendien kunnen, door het gebruik van sterilisatoren tijdens de oorlog, de veegwerkzaamheden

na de oorlog worden beperkt. Weliswaar worden schepen vernietigd, doch vrouwen en kinderen aan de wal blijven gespaard. Men kan daarom de toepassing van dit wapen, ondanks zijn afschuwelijke aard, zelfs als humaner beschouwen dan het gebruik van de bom.

De mijn is tevens economisch voordeliger.

Bekijkt men het van de operationele kant dan is het verliespercentage kleiner dan bij luchtraids. Uit 1528 vluchten boven Japan werden 15 Superforten neergeschoten, hetgeen nog geen 1 % is, bij bommenraids bedroeg het percentage  $\pm 2$  %.

Bij het denken aan een toekomstig conflict, realiseere men zich, dat dit niet alleen zal beginnen met alle, bij het beëindigen van de afgelopen oorlog, in gebruik zijnde mijnen, doch dat deze inmiddels geperfectionneerd zullen zijn. Daarenboven zullen mijnen, reagerend op nieuwe inductiemethoden, worden gelanceerd.

Het uiteindelijk streven blijft, de mijn — zo moeilijk mogelijk veegbaar — te maken; tenslotte zal een groot tactisch voordeel worden verkregen indien de mijn zodanig wordt geconstrueerd, dat zij, b.v. langs acoustische weg, onderscheid kan maken tussen vriend en vijand en alle *eigen* schepen zal laten passeren.

De vraag doet zich voor of atoomenergie in het mijnwapen zal worden opgenomen. Op het oog is men geneigd te denken, dat het gebruik van dit kostbare middel voor het opblazen van een enkel schip, weinig economisch is. Bij scheepsconcentraties zal een als bom werkend lichaam een sneller effect teweeg kunnen brengen, dan een mijn.

Een ander streven zal zijn de grondmijn voor dieper water dan tot dusver geschikt te maken, hetzij door vergroting van de hoeveelheid explosief, hetzij door op de een of andere manier het explosief *te richten*. De operationele mogelijkheden voor vliegtuigen zouden hierdoor in niet onbelangrijke mate worden vergroot.

Thans volgt nog een korte samenvatting van de voornaamste in de laatste oorlog in gebruik geweest zijnde mijnen.

### 1. *Gecommandeerde mijnen.*

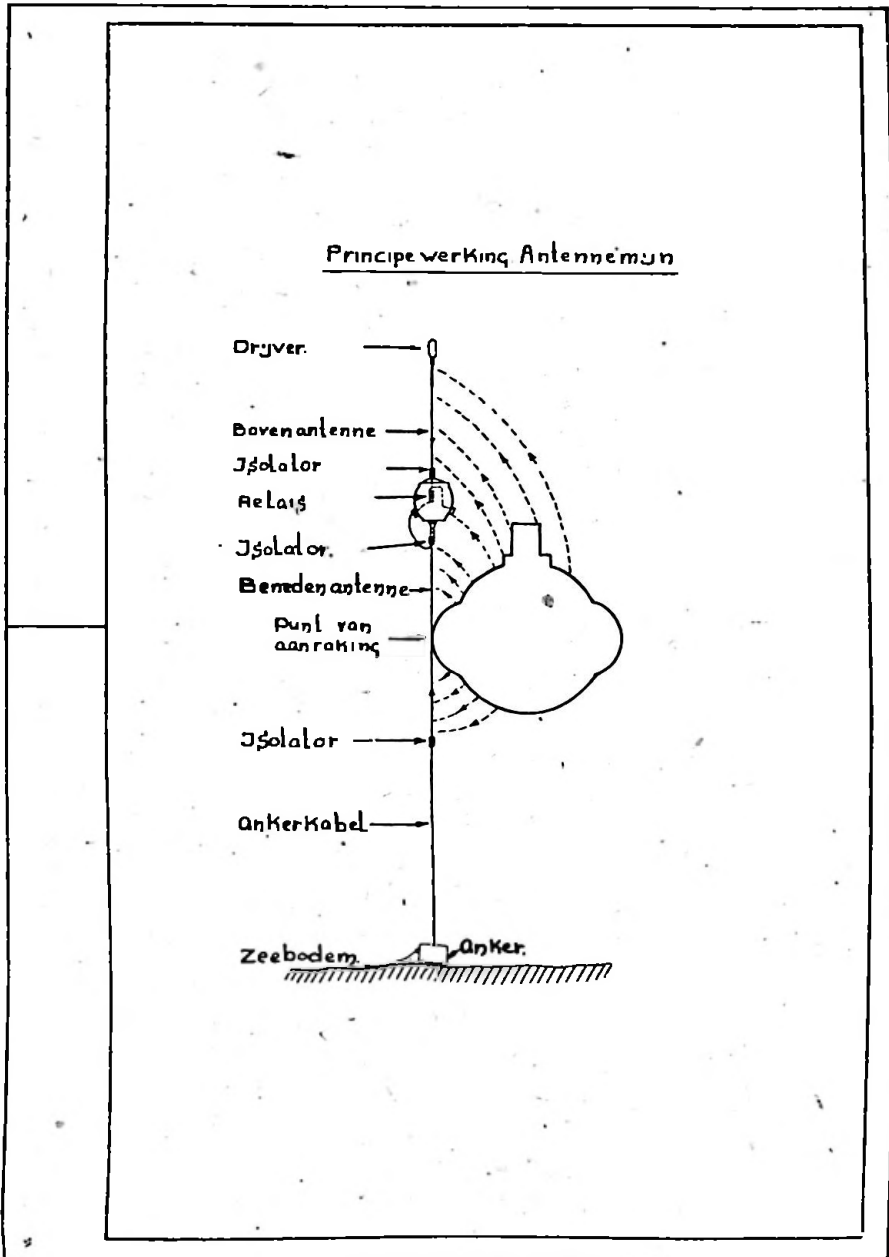
Gecommandeerde mijnen zijn gebruikt in de vorm van grondmijnen en verankerde mijnen. Zij zijn ter bescherming van de havens in de nabijheid van de kust gelegd. Gecommandeerde of slapende mijnen, ook veelal gecontroleerde mijnen genoemd, worden van de wal af tot ontsteking gebracht. Het moment van ontsteking, het moment dus, waarop het vijandelijke schip over de mijn heen vaart, kan worden bepaald door kruispeiling, radaraanwijzing, geluids-aanwijzing m.b.v. hydrophoons, of door detectie m.b.v. „loops”.

### 2. *Verankerde mijnen.*

Onder verankerde contactmijnen verstaat men de gewone verankerde mijn, die afvuurt als een der stoothoorns op de bol wordt bewogen. Deze mijn kan zowel door oppervlakteschepen, door onderzeeboten als door vliegtuigen worden gelegd en bezit een klokmechanisme, waardoor de mijn met het anker ongemerkt tot 200 dagen toe op de bodem van de zee kan rusten alvorens tot de ingestelde diepte op te stijgen. Deze mijn kan tot op 1800 meter diepte worden gelegd.

### 3. De Antennemijn.

De Antennemijn is nog steeds in gebruik als anti-onderzeebootmijn. Onder en/of boven de bol van de verankerde mijn bevinden zich lange koperen antennes (lengte tot 25 meter). Wanneer de antenne in aanraking komt met een stalen scheepshuid, ontstaat een galvanisch element, met het zeewater als electrolyt. Door de antenne en dus ook door het relais in de mijn, zal dan een stroom vloeien, welke de detonator kort sluit. (Zie figuur).



#### 4. De Invloedsmijn.

Onder invloedsmijnen verstaat men grond- en verankerde mijnen, die door de diverse „invloeden”, welke van een schip uitgaan, tot explosie kunnen worden gebracht. De tot dusverre gebruikte invloeden beperkten zich tot magnetisme, acoustiek en de onderdruk, door bewegende schepen teweeggebracht.

#### Magnetische invloeden.

Op twee manieren kan de mijn de veranderingen van het magnetisch veld bij het passeren van een schip detecteren:

##### 1e. Statisch.

Het magnetisch veld in een bepaald punt op de bodem verandert in grootte en richting als een schip passeert. Een ter plaatse opgestelde magneetnaald zal daardoor een andere stand innemen. In de Duitse naaldmijn is deze richtingsverandering gebruikt om een contact in het afvuurcircuit te sluiten. In principe zijn hier veranderingen van de horizontale en verticale component bruikbaar. De grootte van de verandering bepaalt in eerste instantie of het circuit wordt gesloten.

##### 2e. Dynamisch.

Het schip beweegt zich en het magnetisch veld, in een bepaald punt op de bodem onder het schip, zal dus in een bepaald tijdsverloop veranderen. Deze veranderingen in de magnetische veldsterkte induceren in een ter plaatse opgestelde spoel (solenoid) een elektrische spanning. Deze spanningen worden gebezigd om het afvuurcircuit te sluiten. Veranderingen in het horizontale (c.q. verticale) veld zullen spanningen in horizontale (c.q. verticale) spoelen opwekken (resp. Engelse grondmijn en verankerde magnetische mijn). Naarmate de veldsterkte sneller verandert, zullen de opgewekte spanningen groter zijn. Soms worden voor detonatie van de mijn twee veranderingen der veldsterkte geëist, de ene een toename en de andere een afname van de veldsterkte. De tweede verandering vindt plaats in het midden onder de kiel van het schip.

#### Acoustische invloeden.

Een schip dient men zich voor te stellen als een multifrequente geluidsbron. De verschillende trillingen, welke door het schip kunnen worden voortgebracht, zijn de volgende:

|                      |       |           |
|----------------------|-------|-----------|
| Hulpwerktuigen ..... | 16—   | 32 HZ     |
| Stoommachines .....  | 150—  | 200 HZ    |
| Turbines .....       | 300—  | 400 HZ    |
| Motor .....          |       | 250 HZ    |
| Electromotoren ..... | 5000— | 10.000 HZ |
| Echolood .....       |       | 10.000 HZ |
| Asdic .....          |       | 15.000 HZ |

De acoustische mijn kan worden afgesteld op het ontvangen van één of twee dezer frequenties en worden geactiveerd door de sterkte van de hierbij verwekte geluidsdruk.

Bijlage I geeft een overzicht van de invloedsmijnen, van de reeds eerder

vermelde toepassing van de waterdrukmijs en van de tussen deze gemaakte combinaties.

Het mijnenveegprobleem is hiermede geschapen.

### De mijnenbestrijding.

Een verhandeling over de bestrijding van de verschillende typen mijnen, waaronder de *passieve* bestrijding (zie bijlage II voor het demagnetiseren van schepen) en de *actieve* bestrijding (het mijnenvegen), zou in hoge mate technisch worden en daardoor buiten het bestek van dit artikel komen. Niettemin moeten enige opmerkingen worden gemaakt, teneinde de lezer een inzicht te geven in de enorme arbeids- en personeelsinzet, benodigd om aan de bedreiging van het mijnwapen het hoofd te kunnen bieden. Als voorbeeld geldt, dat voor het schoonhouden van een kanaal in zee ter lengte van 40 en ter breedte van 1 mijl, ruim 40 mijnenvegers worden nodig geacht. De grootte van dit aantal wordt veroorzaakt door de volgende factoren:

1e. Het moeten toepassen van *verschillende* veegwijzen na elkaar n.l.: het vegen tegen verankerde mijnen, tegen gewone acoustische mijnen, tegen laag frequente acoustische mijnen, tegen magnetische solenoïde mijnen, tegen magnetische naaldmijnen, tegen waterdrukmijsen en tegen konvooi-mijnen.

2e. Door het toepassen van de „Arming clock”, het klok-mechanisme, dat een mijn tot 200 dagen werkeloos op de bodem kan doen liggen.

3e. Door de mijnen te voorzien van een *schepen klok*, welke klok zodanig kan worden afgesteld, dat een mijn b.v. 14 schepen laat passeren alvorens te worden geactiveerd. Deze klok, gelijktijdig gebruikt met de „Arming clock” kan de mijn dus van een zodanige instelling voorzien, dat het nodig is de mijn *dagelijks 14 maal* (en in de toekomst vermoedelijk meer dan 14 maal) te vegen.

4e. Zodra een vijandelijke mijnenleg in de bestaande konvooi-route heeft plaats gehad, zal men hiervoor een vervangingsroute moeten ontwerpen. Bij voorkeur wordt deze route dan zodanig gekozen, dat 's vijands mijnenveld de eigen scheepvaart nog bescherming biedt. Dit vervangingskanaal zal blijven moeten worden geveegd, daar de konvooiën hier doorheen moeten gaan totdat de versperring in de oorspronkelijke route is opgeruimd. Voor het vegen hiervan zal men dus over een extra flottielje vegers moeten kunnen beschikken.

Het is nu in wezen vrijwel zo, dat, indien men over een onbeperkt aantal mijnenvegers zou beschikken, alle ontworpen kanalen voor de kust benevens de toegangen tot de havens, zouden kunnen worden open gehouden. Hiervan blijven echter uitgezonderd de eventueel onveegbare mijnen, zoals b.v. waterdrukmijsen en mijnen als onder punt 3 genoemd. Beschikt men in het geheel niet over mijnenvegers, dan zullen kort na het begin van 's vijands mijnen-offensief alle havens gesloten zijn. Het practisch te verwezenlijken aantal mijnenvegers zal hier ergens tussen in moeten liggen. Het komt dan hier op neer, dat men met dit aantal hetzij alle havens zal vegen en daarbij een zeker aantal verliezen zal accepteren of enkele havens zal trachten open te houden, waarbij deze dan voor het vijandelijk offensief een des te kwetsbaarder doel zullen vormen. Voor de groei van het mijnenveegwapen in de afgelopen oorlog, beschouwe men verder bijlage III.

Indien de dag zou aanbreken, waarop de krachten met de vijand moeten

worden gemeten, dan zal onze eerste en voornaamste taak zijn de toegangswegen over zee, onze havens en ook Antwerpen open te houden. In de eerste plaats zal men hiervoor de beschikking moeten hebben over een aantal oceaankust-, binnenwater- en ondiepwaterveders, die ieder voor het vegen van het hun aangewezen vaarwater geëigend zijn.

Om het aantal veders, dat nodig zal zijn voor het mijnevrij houden van de binnenwateren, te beperken, zal men de beschikking moeten hebben over een *mijnenuitkijkdienst*. Deze uitkijkdienst zal langs de vaarwaters worden opgesteld en tot taak hebben de plaats van door vijandelijke vliegtuigen uitgeworpen mijnen vast te leggen, teneinde hierdoor deze mijnen te localiseren, hetgeen een verlichting van de taak der binnenwaterveders betekent.

Het personeel vóór de mijnneveegdienst en de mijnenuitkijkdienst zal in geval van nood onmiddellijk mobilisabel en ter plaatse aanwezig moeten kunnen zijn en daarom niet uit de koopvaardij, waartoe de marinereserve veelal behoort, kunnen worden betrokken.

Een ander punt van belang is, dat zo snel mogelijk *de inrichting van de afvuurmechanismen der vijandelijke mijnen* zal moeten worden ontdekt, zodat daaruit, door de onmisbare en zo uiterst belangrijke afdeling *Wetenschappelijk Onderzoek*, de afweermaatregelen voor de eigen mijnneveegdienst kunnen worden afgeleid. Het is in verband hiermede tevens noodzakelijk over een *mijnenopruimdienst* te beschikken, die het duiken naar, het demonteren en bovenbrengen van door de vijand gelegde en door de mijnenuitkijkdienst ge-localiseerde mijnen tot taak zal hebben.

Het is goed hier op te merken, dat de Nederlandse Marineleiding de mijnneveegtaak als een primair belang ziet, immers, van het al of niet open houden onzer havens zal het probleem van de voedselvoorziening der bevolking in hoofdzaak afhangen. Wil men bovendien de mogelijkheid scheppen het terrein van vernieling en vernietiging buiten ons grondgebied te doen vallen, dan impliceert dit, dat de aanvoer van versterkingen, troepen en materialen voor de geallieerde legers op het continent, ongestoord door onze havens zal moeten kunnen plaats vinden.

Tenslotte zal de mate waarop men ons *thans* reeds op deze taak voorbereid weet, bepalend zijn voor het vertrouwen, dat de grote Geallieerden zullen dienen te bezitten alvorens zij bereid zullen zijn hun beste troepen voor de verdediging van West-Europa in te zetten.







Bijlage I.

| INVLOEDSMIJNEN                                      |                            |  |  |   |                         |   |
|---|----------------------------|--|--|---|-------------------------|---|
| Waterdruk mijnen                                    | druk-acoustische mijnen    | Acoustische mijnen                                       | acoustisch-magnetische mijnen<br>magnetisch-acoustische mijnen | Magnetische mijnen                        | magnetische-druk-mijnen | Waterdruk mijnen  |
| ENGELSE MIJNEN                                      |                            |  |  |   |                         |   |
|   |                            | vibrator- (t)<br>(20-300 Hz)                             | ac. magn. = overlap mijn<br>(t)<br>magn. ac. (t)               | enkel-contact- (t) (spoel)<br>H > 2.5 mG  |                         |   |
|   |                            | gradient- (build-up)<br>(sperring bij te grote gradient) | enkelcontact-gradient- (t = 0)                                 |   |                         |   |
|   |                            |  | dubbel-contact-acoustische- (t) (20-12 sec 0-2 sec 30 Hz)      | dubbel-contact- (t) H > 2.5 mG H > 2.5 mG |                         |   |
|   |                            | dubbel-acoustische- (t) (ca 300 Hz) 20-30 Hz             |  |   |                         |   |
|   |                            | richtinggevoelige (t) 20-300 Hz hoge freq                |  |   |                         |   |
| CONVOOI- OF SEQUENCE MIJNEN                         |                            |  |  |   |                         |   |
|   |                            | convooi- (T) 3-9 min. sterk geluid zwak geluid           | convooi- ac. magn. (T) 1-3 min. magn. ac. H(T) 1-15 min.       | convooi- (sequence-) H (T) 1-20 min.      |                         |   |
| DUITSE MIJNEN                                       |                            |  |  |   |                         |   |
| waterdruk- rubber lucht-kamer                       | druk-acoustisch- (t) t > 0 | microfoon: (alle freq. mogelijk)                         | magn. ac. (t)  | statisch-magnetisch- H > 5 mG             | magn.-druk- (t)         | waterdruk- rubber lucht-kamer zekere duur van onderdruk vereist (enkele sec 4-10) |
| zekere duur van onderdruk vereist (enkele sec 4-10) |                            | dubbel-acoustische- (t) (ca 300 Hz) (20-30 Hz)           |  |   |                         |   |

t slaat op mijnen, die door 1 schip geactiveerd worden.  
T slaat op convooi-mijnen, die door achtereenvolgende schepen geactiveerd worden.

Verdere mogelijke bijzonderheden:  
P.D.M. (period-delay-mechanism), hydrostatic switch, anti-countermining switch, arming delay, firing delay etc.

Y

F

1500

1400

1300

1200

1100

1000

900

800

700

600

500

400

300

200

100

# AMPHIBISCHE OPERATIES

door

C. G. LEMS

## INLEIDING

Zowel de strategisch belangrijke landing bij Inchon (September 1950) als de vele landingen op kleinere schaal op de Oost- en Westkust van Korea, hebben duidelijk aangetoond, dat de amphibische operatie sedert 1945 nog geenszins aan strategische en tactische betekenis heeft ingeboet. Helaas is het berichtgever niet mogen gelukken van deze landingen beschrijvingen te vinden, welke het mogelijk maken hieruit gedetailleerde technische en tactische conclusies te trekken. Het weinig, dat er over is gepubliceerd, is voornamelijk te vinden in geïllustreerde niet-militaire tijdschriften. Niettemin lijkt een drietal algemene conclusies gewettigd:

- (1) de binnen het Koreaanse oorlogsgebied uitgevoerde landingen vonden geen van alle plaats op een sterk verdedigde kust;
- (2) de amphibische aanvaller beschikte zowel ter zee als in de lucht over een overweldigende overmacht;
- (3) de techniek van de landingen week niet aanmerkelijk af van die, welke werd toegepast tegen het einde van de tweede wereldoorlog.

Wij kunnen hieruit een belangrijke, doch negatieve eindconclusie trekken: hoewel de in Korea uitgevoerde landingen technisch volkomen zijn geslaagd, is hiermede *niet* bewezen, dat de landingstechniek Ao 1945 in de naaste toekomst nog succes op kan leveren tegen een volwaardige tegenstander — volwaardig zowel ter zee als in de lucht — of op een modern en zwaar verdedigde kust; in het bijzonder is nog niet bewezen, dat deze landingstechniek een atomische krachtproef kan doorstaan.

Overduidelijk is in Korea weer de relatieve betekenis van de grondbeginselen van de oorlogvoering geïllustreerd, waarvan de beginselen der mobiliteit, verrassing en concentratie bij een amphibische operatie ten volle tot hun recht kunnen komen.

In een artikel in de *Marine Corps Gazette* van Mei 1951 (*Col. C. L. Banks: Inchon to Seoel — Service in Action*) merkt de schrijver op, dat in latere jaren de landing bij Inchon waarschijnlijk zal worden gekarakteriseerd als de landing „where they threw away the book”. Inderdaad, de eerste aanvalsgolven gingen bij hoogwater aan land op een kustgedeelte, dat door de aanwezigheid van een stenen wal allerm minst vergelijkbaar was met het strand, zoals dit in de tactische voorschriften als ideaal wordt beschreven. Om de stenen wal te nemen moest men gebruik maken van medegevoerde stormladders. Het niveauverschil tussen laagwater en hoogwater was bijna tien meter; bij eb kwamen de nog niet geloste landingschepen en -boten droog te liggen op een honderden meters brede, modderige vlakte. Het tijdstip van hoogwater dwong er toe om uur-U op 1730 te stellen, zodat nog slechts een periode van ongeveer twee uren daglicht in het verschieft lag. De landing werd uitgevoerd in de nabijheid van een grote, door de vijand bezette stad. Teneinde het gevechtsdoel te bereiken, moest men eerst over de 400 meter brede Han-rivier trekken. Dat men

ondanks deze ongunstige factoren in staat is gebleken de landing toch met succes te volbrengen, getuigt naar dzz. mening van een grote technische souplesse.

In de zomer van 1950 vonden binnen de *U.S. Marine Corps Reservation* in *North Carolina* amphibische manoeuvres plaats, waaraan werd deelgenomen door 15000 man van de 2e Mariniers Divisie, de Marine en de mariniers luchtmacht.

Het Atlantische strand, met lage duinenrij, wordt ter plaatse van het vasteland gescheiden door een ongeveer 200 meter breed water, de *Inland Water Way*. Waardevolle ervaringen werden opgedaan bij het na de landing met behulp van medegevoerd brugslagmaterieel en ponton-ferries overschrijden van deze hindernis, alvorens men verder landinwaarts kon oprukken; vooral waardevol, omdat de in „Operation Crossover” opgedane ervaringen van pas kwamen in Korea, waar men na de landing bij Incheon voor het overtrekken van de Han-rivier een zelfde probleem moest oplossen. Ook deed men bij deze manoeuvres ervaringen op met het gebruik van de *Piasecki HRP-1*, de „Flying Banana”, voor de aanvoer van wapens en voorraden en de afvoer van gewonden en krijgsgevangenen.

In Maart 1950 werden door het Amerikaanse leger, de marine (incl. mariniers) en de luchtmacht de grootste amphibische luchtlandings-manoevres sedert het einde van de oorlog gehouden. Het toneel van de strijd van „Operation Portrex” was het nabij Porto Rico gelegen eilandje Vieques. Het effect van deze manoeuvres werd voor een belangrijk deel vergroot door de in het defensief optredende „aggressor troops”. De belangrijkste lessen, welke uit Portrex werden getrokken, waren (volgens *H. W. Baldwin* in de *New York Times*, 15 Maart 1950) de volgende:

- (1) Goed werkende verbindingen — het zenuwstelsel van elke strijdmacht — vormen op het gevechtsterrein nog steeds de sleutel tot het succes. De bevelvoering verliep — dank zij de uitstekende verbindingen — uiterst soepel. De landingsplannen en uur-U werden gedurende de nacht, welke aan dag-D vooraf ging, plotseling gewijzigd; op een ander, licht verdedigd strand werd een succesvolle landing uitgevoerd.
- (2) De inlichtingendienst werkte uitstekend. De troepen beschikten over vrij volledige inlichtingen omtrent de landingsstranden en de daar aanwezige verdedigingswerken. De inlichtingen werden voornamelijk verkregen door luchtfotografie en bevestigd door „underwater demolition teams” en een door middel van een onderzeeboot naar de kust gebrachte verkenningscompagnie van de mariniers.  
(De Amerikaanse marine beschikt over onderzeeboten van het type SSP, welke ruim 150 man troepen en een aantal rubber landingsboten kunnen vervoeren. De verkenningscompagnie van de Amerikaanse mariniersdivisie is zodanig georganiseerd en uitgerust, dat zij in haar geheel in een SSP naar de vijandelijke kust kan worden getransporteerd; een merkwaardig verband tussen een onderzeeboot en de organisatie van een troepeneenheid!)
- (3) Snelheid geeft een bepaalde mate van veiligheid. Het langzame *landing-ship, tank* (de verschillende typen lopen 10 tot 14 knopen) en soortgelijke landingschepen bleken tijdens de overtocht een gemakkelijke

prooi voor de moderne onderzeeboot; deze schepen dienen door snellere typen te worden vervangen.

- (4) De passieve maatregelen, welke werden genomen om de vloot en de ingescheepte troepen zoveel mogelijk te beschermen tegen een dreigende aanval met een atombom, zijn thans klaarblijkelijk gestandaardiseerd. De konvooien namen een cirkelvormige formatie in, waarbij de afstand tussen twee schepen niet minder dan duizend meter mocht zijn. In het landingsgebied gekomen, bleven de transportschepen gedurende de eerste phase van de landing vaart lopen en handhaafden de verspreide formatie. De landingsboten met de daarin ingescheepte aanvalstroepen begaven zich rechtstreeks van het transportschip naar het strand, eveneens in verspreide formaties; het rendez-vous gebied en de uitgangstelling speelden dus gedurende de eerste phase van de landing geen rol.
- (5) De verplaatsing schip—strand verliep in het algemeen vlot, hoewel men op enkele stranden iets van het tijdschema moest afwijken. Indien echter de eerste aanvalsgolven de op het strand aanwezige tegenstander nog niet buiten gevecht hadden gesteld of om andere redenen het strand nog niet hadden ontruimd, bleek de regeling van de verplaatsing schip—strand niet voldoende souplesse te bezitten om latere golven tijdelijk vast te houden of naar een ander strand te dirigeren.
- (6) Het ruwe weer was oorzaak, dat de gebruikte debarkementsmiddelen slechts minimale prestaties konden leveren. Bij de nabeschouwing werd opgemerkt, dat een windsnelheid van 20 knopen, met windstoten tot 35 knopen, een landing onmogelijk zou hebben gemaakt.
- (7) Zowel door aanvaller als verdediger werd een ruim gebruik gemaakt van kunstmatige nevel, resp. ter maskering van de activiteit op de verschillende stranden en bij het verrassend inzetten van een tank-aanval.
- (8) Tanks, tankdozers en bulldozers moeten in grotere aantallen gelijktijdig met de aanvalsgolven aan land worden gezet.
- (9) Op elk niveau bleek de steeds toenemende neiging te bestaan tot het uitgeven van veel te gedetailleerde operatiebevelen. Lagere commandanten wordt niet alleen verteld „wat” te doen — hetgeen juist is — maar ook in detail „hoe” het te doen, hetgeen een miskennis inhoudt van de grondbeginselen der gevechtsvoering.

Na het voorgaande korte en uiteraard onvolledige overzicht van de activiteit op het gebied der amphibische oorlogvoering in het afgelopen jaar, menen wij het volgende te mogen constateren.

Voor zover valt na te gaan, is er na het einde van de tweede wereldoorlog weinig materieel verschenen voor specifiek amphibische doeleinden; wel is er materieel verbeterd of aangepast voor amphibiisch gebruik (betere techniek van waterproofing van verbindings- en transportmiddelen; „miniaturization” van verbindingsmaterieel, e.d.) De doctrines, op grond waarvan de amphibische operaties in de tweede wereldoorlog werden uitgevoerd, zijn ongewijzigd gebleven. De in die oorlog opgedane tactische en technische ervaringen zijn inmiddels verwerkt, voor zover tenminste de technische middelen dit mogelijk maakten; hierbij lijkt het alsof men de dreiging van de atombom buiten beschouwing heeft gelaten. Wij moeten echter aannemen, dat men naarstig zoekt naar de middelen en mogelijkheden, welke het, ook in het atomische tijdperk,

bestaanbaar moeten maken met succes een landing uit te voeren op een modern verdedigde kust. Tot een oplossing van dit probleem schijnt men nog niet te zijn gekomen.

Een Hoofdofficier van het Korps Mariniers, die in het najaar van 1949 een langdurig bezoek bracht aan het *U. S. Marine Corps*, maakte na terugkeer de opmerking, dat er op amphibisch gebied weinig nieuws onder de zon was. Uiteraard geldt — vooral ook voor de bronnen waarop wij voor de samenstelling van deze bijdrage zijn aangewezen — dat niet méér wordt losgelaten, dan men kwijt wil.

Het merendeel van de artikelen, die in het afgelopen jaar over het onderhavige onderwerp zijn verschenen, bevat beschouwingen over de toekomstige mogelijkheden van de amphibische aanval. Hierna volgt van de belangrijkste artikelen een samenvatting.

### COÖRDINATIE VAN ONDERSTEUNENDE VUREN

Eén van de grote problemen bij een landing is een juist gebruik te maken van het vuur van de ondersteunende schepen en vliegtuigen en — in een later stadium — van de LVT(A)'s, veldartillerie, tanks, e.d. Om van de geweldige vuurkracht van deze wapens, vooral scheepsartillerie en vliegtuigen, op efficiënte wijze gebruik te kunnen maken, is het noodzakelijk de middelen te verschaffen welke:

- (1) de nodige verbindingen leveren en
- (2) coördinatie en integratie van deze vuren mogelijk maken.

De Amerikaanse mariniers beschikken hiertoe over een tweetal organisaties:

- (1) de *Air-Naval Gunfire Liaison Company* (ANGLICO) en
- (2) het *Fire Support Co-ordination Center* (FSCC).

Zoals wij zullen zien, grijpen beide organisaties nauw in elkaar; de organisatie van de ANGLICO is verticaal opgebouwd, die van de FSCC horizontaal.

De ANGLICO maakt deel uit van het divisie-verbindingsbataljon. Zij is binnen de mariniersdivisie belast met het verschaffen van de verbindingen, het onderhouden van de noodzakelijke liaison en het uitoefenen van de controle, welke het aan de amphibische divisie mogelijk maken te putten uit het niet-organieke reservoir aan vuurkracht, dat door de ondersteunende schepen en vliegtuigen wordt vertegenwoordigd. Deze steun is vooral onontbeerlijk gedurende de eerste critieke uren of dagen na de landing, wanneer het vuur van deze wapens vaak de enige basis vormt, waarop de gelande troepen zich op de vijandelijke kust kunnen handhaven.

Historische voorgangers van de ANGLICO waren de *Joint Assault Signal Company* (JASCO) en de *Assault Signal Company* (ASCO); de ANGLICO is het nieuwste product in deze reeks. Het merkwaardige van de ANGLICO is, dat deze compagnie nimmer vecht en slechts zelden in haar geheel oefent. Deze organisatie ontleent haar bestaansrecht alleen aan het feit, dat zij een administratief onderdak verschaft aan de onderdelen, waaruit zij is samengesteld.

De compagnie bestaat uit een *Naval Gunfire Platoon* (NGP) en een *Air Support Platoon* (ASP), welke de aan de divisie steunverlenende schepen, resp. vliegtuigen vertegenwoordigen. Elk van de beide pelotons is onderverdeeld in dertien *parties*, n.l. de zogenaamde *Shore Fire Control Parties* (SFCP) en

de *Tactical Air Control Parties* (TACP). Binnen de divisie krijgt het divisiehoofdkwartier (1) en elk infanterieregiment (3) en -bataljon (9) de beschikking over een SFCP en een TACP. De taak van een SFCP en een TACP is het vuur van ondersteunende schepen, resp. vliegtuigen te coördineren en controleren en het echelon waaraan zo'n party is toegevoegd van advies te dienen omtrent het gebruik van het wapen, dat men vertegenwoordigt. Een SFCP bestaat uit een *spotting team* en een *liaison team*; de TACP is niet verder onderverdeeld. De commandant van een TACP, een marinevlieger, doet beurtelings dienst als *air liaison officer* en *forward air controller*.

In *And Now The Anglico* (*M. C. Gazette*, Jan. '51) bespreekt *Lt. Col. R. D. Heintz, Jr.* de wordingsgeschiedenis en de voor- en nadelen van de ANGLICO, vergeleken met vroegere, soortgelijke organisaties; tot slot somt de schrijver in een achttal punten de naar zijn mening noodzakelijke veranderingen op, teneinde de ANGLICO beter berekend te doen zijn voor haar oorlogstaak. De voornaamste punten zijn:

- (1) het uitbreiden van het aantal SFCP's ten behoeve van het tankbataljon, de verkenningscompagnie, de LVT(A)'s, e.d.;
- (2) het verminderen van de personeelssterkte van de SFCP's en TACP's, hetgeen voornamelijk zal moeten worden gevonden in het verstrekken van lichtere en minder volumineuze verbindingsmiddelen (een *spotting team* bestaat b.v. uit elf man, waarvan er zeven nodig zijn voor het dragen van de verbindingsmiddelen).

In een commentaar op bovenvermeld artikel (*1st. Lt. J. E. Dolan: Answer to Anglico*, *M. C. Gazette*, Maart '51) wordt op grond van in Korea opgedane ervaringen o.a. aanbevolen de TACP te splitsen in een *air liaison team* en een *forward air controller team*.

In het bovenstaande hebben wij gezien, dat de ANGLICO aan de verschillende staven de middelen verschaft om gebruik te kunnen maken van de ter ondersteuning toegevoegde schepen en vliegtuigen. Het gaat er nu nog om de beschikbare vuren te coördineren en te integreren. Dit geschiedt in het *Fire Support Control Center* (FSCC), hetwelk is samengesteld uit:

- (1) het *liaison team* van de *shore fire control party*, onder aanvoering van de *shore fire liaison officer*;
- (2) de *air liaison officer* (tevens *forward air controller*) met het nodige personeel van de *tactical air control party*;
- (3) de liaisonofficier van de ondersteunende veldartillerie;
- (4) liaisonofficieren van eventueel andere ondersteunende wapens.

Het FSCC heeft tot taak om in overeenstemming met de opdracht, de tactische toestand en het aanvalsplan van de eenheid, waartoe het behoort en uiteraard rekening houdende met de terreinsomstandigheden, het vuur van de niet-organieke ondersteunende wapens te coördineren en te integreren. Binnen het FSCC zwaait de liaisonofficier van de veldartillerie de scepter; hij treedt op als hoofdcoördinator. Op bataljons- en regimentsniveau zijn de FSCC's niet organiek; er is dus geen afzonderlijk personeel of bijzondere uitrusting voor uitgetrokken. Dit in tegenstelling tot de divisie, waar wij een gedeeltelijk organiek bezette FSCC aantreffen.

In *FSCC — Another Empire?* (*M. C. Gazette*, Juni '50) bespreekt *Maj. H. H. Reichner Jr.* de historische ontwikkeling van het FSCC gedurende de



tweede wereldoorlog en wijst op de verschillen, welke er zijn tussen organisaties en procedure in het FSCC van het leger en dat van de mariniers.

Kort samengevat komen deze verschillen neer op het volgende:

- (1) bij het leger — althans op divisieniveau en hoger — is het FSCC geheel ondergebracht bij de ondersteunende veldartillerie en maakt daar deel uit van het *fire direction center* (FDC); bij de mariniers is het FSCC ondergeschikt aan de G-3;
- (2) de *shore fire liaison officer* en de *air liaison officer* behouden bij het leger de status van liaisonofficier; bij de mariniers maken zij als speciale stafofficier deel uit van de staf en kunnen als zodanig de commandant rechtstreeks adviseren omtrent het gebruik van de wapens, die zij vertegenwoordigen;
- (3) tenslotte zijn bij het regiment en het bataljon van het leger de aanslagwaarnemers verplicht onder alle omstandigheden vuur aan te vragen via het *fire direction center* (FDC) van de ondersteunende afdeling artillerie; bij de mariniers kan de wal-aanslagwaarnemer eventueel rechtstreeks vuur aanvragen bij het voor directe steun aangewezen schip.

Schrijver wijst op de gevaren, welke zijn verbonden aan overcoördinatie, hetgeen o.a. tot gevolg kan hebben, dat het vuren op gelegenheden — juist van zo grote betekenis bij een amphibische operatie — onmogelijk wordt gemaakt door het volgen van te ingewikkelde, coördinerende procedures. Ook vreest hij, dat de coördinerende functie van het FSCC de overhand zal krijgen op de operationele functie van de G-3. Vooral bij het leger ziet hij de tendenz om de elementen vuur en manoeuvre te scheiden, hetgeen ten koste zal gaan van de operationele mogelijkheden.

#### GEMINEERDE STRANDEN

In het artikel *The Beach Minefield* (*M. C. Gazette*, Oct. '50) gaat *Lt. Col. A. J. Stuart* de invloed na, welke een minering van de kust kan hebben op de mogelijkheden en het verloop van een landing. Hij waarschuwt de betekenis van dergelijke mineringen niet te onderschatten; stranden, welke met anti-tank en anti-personeelmijnen zijn gemineerd, vormen niet alleen een obstakel voor de landing van gemechaniseerde wapens, maar bedreigen het succes van de landing van de gehele troepenmacht. Mens noch machine kunnen zich over dergelijke stranden verplaatsen, tenzij de mineringen zijn geneutraliseerd. Naar schrijvers mening zijn de tactische en technische mogelijkheden tot het mineren van een kust echter beperkt. Hij komt tot deze conclusie op grond van de volgende beschouwingen.

Door de ontwikkeling van het landingsvoertuig en ander modern-amphibisch materieel zijn er slechts weinig kusttypen, welke voor de amphibische aanval een absolute hindernis zullen vormen. De verdediger zal dus aan nagenoeg zijn gehele kustfront aandacht moeten besteden. Ondanks het feit, dat de mijn een massaproduct is, heeft hij waarschijnlijk te kampen met een tekort aan mijnen, gezien de astronomische aantallen, welke benodigd zijn om bij de kustverdediging een optimum gebruik te maken van mineringen. De beschikbare mijnen zullen zo economisch mogelijk moeten worden gebruikt, zodat de verdediger praktisch wordt gedwongen alleen die stranden te mineren, waarop hij een landing technisch mogelijk acht; een *grondige* minering zal alleen mogelijk zijn van die landingsgebieden, welke voor hem de grootste be-

dreiging opleveren of waarvan hij veronderstelt, dat de aanvaller deze het meest waarschijnlijk zal gebruiken.

De strategisch-tactische beweeglijkheid van de amphibische aanvaller dwingt dus de verdediger zijn beschikbare voorraad aan mijnen over nagenoeg de gehele kust te verdelen.

Er van uitgaande, dat het de verdediger niet is mogen gelukken achter de bedoelingen van de aanvaller te komen, heeft hij dus voor de minering van een bepaalde kustsector slechts de beschikking over een beperkt aantal mijnen. Deze mijnen zullen weer moeten worden verdeeld over de vóór en op het strand te leggen mijnevelden, de mijnevelden, welke de landinwaarts leidende opmarswegen moeten blokkeren en over de mijnevelden, welke plaatselijke bescherming verlenen aan meer landinwaarts gelegen belangrijke verdedigingswerken.

De schrijver komt op grond van bovenstaande beschouwingen tot de conclusie, dat kustmineringen in vergelijking met andere mijnevelden — uitzonderingen buiten beschouwing gelaten — van huis uit weinig diepte zullen hebben. Hij vervolgt zijn artikel met te constateren, dat de logische taak van mineringen in de verdediging tegen een amphibische aanval is:

- (1) de landingsmacht te desorganiseren en verliezen toe te brengen door middel van onderwatermineringen;
- (2) de opbouw van troepen en middelen op het strand te vertragen;
- (3) door het mineren van de landinwaarts leidende opmarswegen de landingsmacht op het strand vast te houden en daarna met andere wapens te vernietigen.

Na de betekenis van elk van deze drie gordels van mijnevelden uitvoerig te hebben besproken, gaat schrijver na welke middelen en mogelijkheden de amphibische aanvaller ten dienste staan om de mineringen te neutraliseren of te verwijderen. De middelen zijn voorlopig nog beperkt tot:

- (1) Het door middel van de mijndetector opsporen en daarna met de hand verwijderen van mijnen. Niet-metalen mijnen zijn echter moeilijk te ontdekken. Bijzondere ontstekingsmechanismen kunnen het met de hand verwijderen van mijnen zeer gevaarlijk, zo niet onmogelijk maken. Deze methode is langzaam, kostbaar aan mensenlevens en kan slechts als een aanvulling worden beschouwd op andere methoden.
- (2) Het mechanisch tot springen brengen van mijnen, bijvoorbeeld door middel van aan een tank bevestigde vlegels of rollen, of het verplaatsen van mijnen door middel van een V-vormige ploeg, e.d. Mechanische middelen hebben gewoonlijk een korte levensduur, zij werken echter snel en zijn ook bruikbaar onder vijandelijk vuur. Aangezien strandmineringen gewoonlijk vrij ondiep zullen zijn, kunnen de materiële verliezen worden geaccepteerd. Bijzondere ontstekingsmiddelen, het plaatsen van mijnen in tandem, e.d., bedreigen echter het effect van mechanische opruimingsmiddelen.
- (3) Het door middel van explosieven verplaatsen of tot springen brengen van mijnen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van „explosive line charges”, volgens schrijver het meest effectieve middel tot het ruimen van strandmijnen, dat echter nog belangrijke verbeteringen moet ondergaan, wil het volkomen aan het doel beantwoorden.

Zolang aan de amphibische aanvaller nog geen afdoende middelen ter beschikking staan, behoren tijdens de voorbereidingsphase bij het opstellen van het mijnenopruimingsplan alle hierboven genoemde middelen zorgvuldig in dit plan te worden geïntegreerd. Indien de uitvoering van dit plan niet geheel slaagt, mag — als noodmaatregel — niet de mogelijkheid over het hoofd worden gezien om normale voertuigen in colonne door de onvoldoende geruimde doorgangen te laten oprijden en — indien het voorste voertuig op een mijn loopt — het volgende voertuig zo scherp mogelijk te laten passeren; indien ook het tweede voertuig wordt vernield, zet het daaropvolgende voertuig de poging voort om het mijnenveld te doorschrijden, enz. Schrijver acht deze aan materiële en personele verliezen kostbare methode alleszins aanvaardbaar, gezien het feit, dat in de uitgestrekte, doch ondiepe mijnegordel slechts een gering aantal doorgangen behoeft te worden geforceerd. Per divisiefront denkt hij zich een zestal, ongeveer 3 m. brede, doorgangen voor voertuigen en een iets groter aantal nauwere passages voor personeel.

Tenslotte stelt schrijver nog als algemene voorwaarden voor een succesvol doorbreken van gemineerde kusten:

- (1) Het voorkomen, dat de verdediger te voren ook maar de geringste aanwijzing krijgt omtrent het door de aanvaller gekozen landingsgebied. De factor verrassing moet dus volkomen worden uitgebuit.
- (2) Erkenning van de belangrijke rol, die de mijn speelt in de kustverdediging. Dit houdt in, dat tijdens de voorbereidingsphase het mijnenopruimingsplan met de grootste zorgvuldigheid moet worden opgesteld, waartoe het noodzakelijk is, dat de inlichtingendienst ten aanzien van mogelijk te gebruiken landingsgebieden haar volle aandacht wijdt aan eventuele mineringen.
- (3) Het probleem van gemineerde kusten ligt niet alleen in het doorbreken van de mijnenvelden, maar ook in het passeren van de doorgangen. De bruikbaarheid van de gekanaliseerde doorgangen is afhankelijk van het al of niet voorkomen, dat de vijand de doorgangen zowel onder direct als indirect vuur kan nemen. Hiertoe is een nauwe coördinatie noodzakelijk tussen het opstellen van het mijnenopruimingsplan en het plan voor het gebruik van de ondersteunende wapens.

Op het voorgaande aansluitend is een artikel van *Lt. Col. R. H. Williams: Armored Breaching Teams (Ordnance, Juli/Aug. 1950)*, waarvan de inhoud overeenkomt met het in het W.J. 1949 op blz. 46 van dezelfde schrijver behandelde artikel *What About Landing Tanks? (M. C. Gazette, Aug. '49)*. Schrijver propageert de vorming van zgn. *breaching teams*, samengesteld uit van speciale uitrusting voorziene tanks (de Britse AVRE's), zoals de *flailtank*, *bobbintank*, *ark*, *fascine-carrying tank* en de *bridge tank*.

#### AMPHIBISCHE TANKS

In *Urgent — Land The Tanks (M. C. Gazette, Maart '51)*, wijst *Lt. Col. R. Mc. C. Tompkins* op de noodzaak de landende en aanvallende infanterie reeds vroegtijdig met tanks te ondersteunen. De verovering en bezetting van een bruggenhoofd vindt plaats onder de voortdurende dreiging van een vijandelijke tegenaanval met gepantserde eenheden. Ondanks het bestaan van terugstootloze wapens en de 3,5" bazooka meent schrijver, dat de tank nog steeds het beste anti-tankwapen vormt.

De Amerikanen eindigden de tweede wereldoorlog met de 33-tons Sherman-tank, welke — met pijn en moeite — kon worden vervoerd in een *landing-craft, mechanised* (LCM; 17 m. lang, vaart 8 kn.)

De huidige, 45-ton wegende M 26 — de Pattontank — is te groot voor een LCM en kan momenteel dus alleen aan land worden gebracht met de veel grotere LCT's, LSM's en LST's. Deze schepen vormen echter een prachtig doelwit en kunnen dan ook zeker niet gelijktijdig met de eerste infanteriegolven op het strand worden gezet. Bovendien wordt bij het gebruik van deze grotere schepen de keuze van landingsmogelijkheden aanzienlijk beperkt. Een vergrote uitgave van de tegenwoordige LCM is evenmin de oplossing. LCM's hebben namelijk een beperkte actieradius (850 mijl à 6 kn.) en kunnen, gereed voor onmiddellijk gebruik, alleen naar het landingsgebied worden vervoerd in LSD's, waarvan er waarschijnlijk nooit voldoende zullen zijn.

Bovendien is de LSD langzaam (15 knopen) en heeft slechts een vervoer-capaciteit van ongeveer 10 vergrote LCM's. De schrijver stelt de vraag wat er moet gebeuren, indien na de landing een nieuwe waterhindernis moet worden overschreden. Hij meent dan ook, dat de enig aanvaardbare oplossing is, hetzij een normale amphibisch gemaakte tank, hetzij een tank, welke zich van huis uit door het water kan voortbewegen.

De tweede wereldoorlog heeft ons drie typen amphibische tanks opgeleverd: de LVT(A), de BB-tank en de DD-tank. Van een uitvoerige bespreking en vergelijking van deze drie typen geven wij het volgende weer:

- (1) De *Landing Vehicle, Tracked (Armored)* is een zowel te land als te water door rupsbanden met schoepvormige schakels voortbewogen amphibische tractor. De LVT(A) is zeer licht gepantserd (toren 1", de rest 1/2" en 1/4") en bewapend met een in een toren opgestelde 75 mm. houwitser en/of mitrailleurs. De snelheid te water bedraagt 5 knopen, te land theoretisch 25 m/u, doch practisch 10 à 15 m/u. De LVT(A) biedt te water een zeer laag silhouet. De nauwkeurigheid bij het vuren vanuit zee is gering door het kleine beweeglijke opstellingsvlak van de houwitser. Op het land is de LVT(A) door zijn grote hoogte (3 m.) en mede door de geringe pantsering, alleen geschikt om van achter een natuurlijke dekking als artillerie te worden gebruikt.
- (2) De *BB-tank* (zo genoemd naar de uitvinders, de Amerikaanse Majoors Berg en Blankenheim) is een normale tank, voorzien van tijdelijk aangebrachte metalen drijflichamen. De voortbeweging wordt verkregen door de wrijving van de (normale) rupsbanden tegen het water. De besturing vindt plaats door aan de achterkant aangebrachte roeren. De BB-tank is zeer mogelijk te manoeuvreren en loopt slechts een 3-mijls vaart. Aangezien alleen de toren boven water uitsteekt, moet de gehele tank worden waterproofed. Vanuit het water kan worden gevuld. De pontons maken de tank driemaal zo lang en enkele voeten breder — een nachtmerrie voor degenen, die belast zijn met de verdeling van het altijd bestaande tekort aan scheepsruimte. De met pontons uitgeruste tank ligt te water onder een hoek van minder dan 15°. Voor een behoorlijke landing is dus een strand vereist met een zeer geringe gradiënt. De pontons kunnen na de landing snel worden afgenomen, waarna men een normale tank ter beschikking heeft. Dit type tank heeft in de practijk nimmer een toepassing gevonden. De bezwaren, welke aan de oplossing kleefden, werden te groot geacht.

- (3) De *Duplex Drive tank* is een normale tank — oorspronkelijk de *Valentine*, later de *Churchill* en de *Sherman* — welke zich in het water voortbeweegt door middel van een op de motor gekoppelde schroef. De DD-tank ontleent zijn drijfvermogen aan een kuipvormig canvas scherm, dat boven de rupsbanden is bevestigd en door een ijzeren geraamte op zijn plaats wordt gehouden. Uit neergeklapte toestand kan het scherm pneumatisch worden opgezet. Het tanklichaam moet tot boven de rupsbanden worden waterproofed. De canvas kuip biedt uiteraard niet de minste bescherming tegen vuur. Een pomp met een capaciteit van 45 gallons per minuut moet de kuip droog houden. De DD-tank heeft een diepgang van 9 voet. De snelheid te water is  $4\frac{1}{2}$  knoop. Hij is nog zeewaardig bij een 5-voet hoge golfslag.

De ervaringen, welke in de tweede wereldoorlog met DD-tanks werden opgedaan, zijn niet bijster succesvol geweest. Zij werden voor het eerst gebruikt bij de landingen in Normandië. De uiterst ongunstige weersomstandigheden waren oorzaak, dat in de Britse sector van de 130 te water gelaten tanks ongeveer 80 de kust bereikten. Andere DD-tanks, welke behoorden tot de Britse pantserbrigades, werden later met het oog op de ruwe zee rechtstreeks uit de landingsboten en -schepen op het strand gezet.

In de Amerikaanse sector was men in staat om tegenover *Utah-beach*, dat in een soort baai was gelegen, 29 DD-tanks te water te laten, waarvan er 28 de kust bereikten; één tank ging op weg naar het strand verloren, toen deze aan lijzijde passeerde van een LCT (Rocket) die juist een salvo afgaf, hetgeen het canvas omhulsel in elkaar deed klappen. Vijf DD-tanks waren reeds eerder verloren gegaan, toen de LCT waarop zij werden vervoerd op een mijn liep en zonk.

Tegenover *Omaha-beach* stond de zwaarste zeegang van het gehele invasiefront. De DD-tanks van het 743e Tank Bataljon werden daarom niet te water gelaten en later rechtstreeks uit de schepen op het strand gezet. Het 741e Tank Bataljon liet de tanks echter wel te water, met het gevolg, dat van de 34 DD-tanks slechts vijf het strand bereikten en de overigen verloren gingen.

Bij de invasie van Zuid-Frankrijk gebruikte men in de eerste aanvalsphase 36 DD-tanks. Hiervan werden er 16 rechtstreeks uit LST's op het strand gezet. Van de 20, welke te water waren gelaten, bereikten 18 tanks het strand. Eén liep op een mijn, de andere tank sloeg vol door het kielzog van een dichtbij langslopende LCG.

De BB-tank verder buiten beschouwing latend, komt de schrijver tot de volgende slotconclusies:

- (1) De LVT(A) is het meest zeewaardig en kan uit zee de kust onder vuur nemen. Op het land heeft de LVT(A) echter meer weg van een gemechaniseerd kanon dan van een tank.
- (2) De DD-tank is in het water vrij hulpeloos. Het enige wapen, dat kan worden bediend, is de op de toren opgestelde mitrailleur.50. Zodra de DD-tank echter is geland, heeft de aanvallende infanterie de steun van een volwaardige tank. Hoewel de DD-tank in zijn huidige staat van ontwikkeling nog verre van volmaakt is, is het tot nu toe de enige praktische oplossing om een normale tank amphibisch te maken.

## DE HELICOPTERE

De veelzijdige mogelijkheden van de helicoptère voor militaire doeleinden zijn thans in de practijk wel voldoende aangetoond. Voor visuele en fotografische verkenning, aanslagwaarneming, aan- en afvoer, het leggen van telefoondraden en voor verkeerscontrole bezit dit toestel mogelijkheden, welke ten minste gelijk en vaak groter zijn dan die van het conventionele vliegtuig van overeenkomstige afmetingen en gewicht.

In *Employment of the Small Helicopter* (*M. C. Gazette*, Juni '50) bespreekt *Capt. R. A. Strieby* de ervaringen, welke bij het Amerikaanse Korps Mariniers gedurende ruim twee jaar met het experimentele onderzoek van de kleine helicoptère werden opgedaan. Het doel van dit onderzoek was een vergelijking te kunnen maken tussen de mogelijkheden van het lichte vliegtuig (Piper Cub en wat daar van afstamt) en de kleine helicoptère. De hierboven opgesomde mogelijkheden worden door hem stuk voor stuk uitvoerig behandeld. In aansluiting op hetgeen wij reeds in het vorige Wetenschappelijk Jaarbericht omtrent het gebruik van de helicoptère in amphibische operaties hebben vermeld, nemen wij uit dit artikel het volgende over.

De geringe horizontale vliegsnelheid van de helicoptère maakt, dat dit toestel veel kwetsbaarder is voor vijandelijk vuur dan het lichte vliegtuig. Helicoptères waren echter in het algemeen in staat te opereren onder weersomstandigheden, waaronder het lichte vliegtuig niet kon opstijgen. Daarentegen is het lichte vliegtuig te velde weer gemakkelijker te onderhouden. Dit is een gevolg van de meer gecompliceerde constructie van de helicoptère, waardoor o.a. een grotere verscheidenheid aan reserve-onderdelen beschikbaar moet zijn.

Proeven, welke werden genomen met het opereren van de *Bell-HTL-2* van het dek van een LST werden met succes bekroond. De enige wijziging, welke de LST moest ondergaan, was het verwijderen van obstakels, zoals luchtkokers, van dat gedeelte van het dek, dat voor het opstijgen en landen van de helicoptère in gebruik werd genomen. Zowel ten anker liggende als met behoud van vaart bleek de LST als „heliport” uitstekend te voldoen. Dit is o.a. belangrijk, omdat de helicoptère, gedurende de overtocht naar de vijandelijke kust, kan worden gebruikt om binnen het konvooi berichten, operatiebevelen, kaarten e.d. over te brengen, of om commandanten en stafofficieren van de ingescheepte troepeneenheden te verzamelen aan boord van de HK-schepen voor het houden van besprekingen. De grote betekenis hiervan ligt in het feit, dat bij een enigszins langdurige overtocht uit aanvullend verzamelde inlichtingen kan blijken, dat 's vijands toestand zich zodanig heeft gewijzigd, dat het noodzakelijk is de oorspronkelijke plannen en bevelen voor de aanval op 's vijands kust grondig te herzien. Gedurende de overtocht moet gewoonlijk radiostilte worden gehandhaafd, waardoor het vroeger practisch onmogelijk bleek de oorspronkelijke plannen en bevelen ingrijpend te wijzigen en deze wijzigingen ter kennis te brengen van de betrokken onder-commandanten.

Uitgerust met sterke luidsprekers konden uit de helicoptère, tot op een vlieghoogte van ruim 300 meter, duidelijk verstaanbare aanwijzingen worden gegeven aan de landingsboten en -schepen, welke zich uit het transportgebied naar het strand verplaatsten. Het gebruik van de helicoptère als verkeersagent gedurende de verplaatsing schip—strand is vooral belangrijk, gezien in het licht van de noodzakelijke verspreiding van transportschepen en landingsvaartuigen in de nabijheid van de vijandelijke kust. De 13 tot 17 knopen lopende *landingcrafts, control* (LCC) zijn veel te langzaam om onder derge-

lijke omstandigheden de verplaatsing schip—strand te kunnen waarnemen en coördineren.

Hoewel de bij de proefnemingen gebruikte helioplèteres geenszins konden worden geclassificeerd als transport-helioplèteres, bewezen zij toch hun geschiktheid voor het vervoer van personeel, uitrusting en voorraden met hoge prioriteit, zoals gewonden, munitie, e.d.

Aan de mogelijkheden van de reeds in het W.J. 1949 op blz. 37 gesignaleerde *convertible helicopter*, d.w.z. een kruising tussen de helioplètere en het conventionele vliegtuig, wordt in *Combat Forces Journal* van November 1950 een heel artikel gewijd (*Lt. Col. C. B. de Gavre: Airfield Eliminated*).

Tenslotte wijzen wij, in aansluiting op het vermelde in W.J. 1949, blz. 39, nog terloops op de *Fairchild XC — 120 Pack Plane*, welk toestel een gedeeltelijke verwezenlijking betekent van generaal Gavin's „Kiwi” (zie *Military Review*, Oct. 1950, blz. 65; *Combat Forces Journal*, Aug. 1950, blz. 42 en *Marine Corps Gazette*, Aug. 1950, blz. 46).

### EEN BLIK IN DE TOEKOMST

*Lt. Col. L. W. Walt* bespreekt in *Landing Techniques — A Look To The Future* (*M. C. Gazette*, Febr. '51) de tekortkomingen van de huidige landings-techniek, gezien in het licht van een toekomstige oorlog. Hij komt tot de conclusie, dat in toekomstige amphibische operaties de afstanden tussen transportgebied en vijandelijke kust en tussen transportschepen, landingschepen en -boten onderling, aanzienlijk groter moeten zijn dan in de afgelopen oorlog toelaatbaar was. Deze vergrote afstanden hebben volgens schrijver tot gevolg, dat de huidige landingsboten (LCVP, LCM, LCT, e.d.) door hun geringe vaart, beperkte actieradius en onvoldoende zeewaardigheid, ongeschikt zijn om gedurende de eerste phase van de landing in de verplaatsing schip—strand te worden gebruikt.

Schrijver wijst er op, dat reeds tegen het einde van de afgelopen oorlog de onderlinge afstanden tussen de transportschepen en de afstand transportgebied—kust zo groot werden genomen, dat de landingsboten in de verplaatsing schip—strand maximale prestaties moesten leveren. In sommige operaties waren de aanvalstroepen gedwongen langer dan drie uren in de landingsboten te verblijven, teneinde volgens tijdschema te kunnen landen. Als gevolg van zeeziekte en het langdurig verblijf in de volgepakte landingsboten, was tegen de tijd dat de troep aan land moest gaan en juist dan in een uitstekende morele en fysieke toestand behoorde te verkeren, de gevechtvaardigheid vaak tot de helft verminderd.

Bij zijn verdere beschouwingen verdeelt de schrijver de eigenlijke landing in drie fasen en gaat dan na, welke landingsmiddelen in de naaste toekomst in elk van deze fasen beschikbaar kunnen zijn voor het aan land zetten van troepen, uitrusting en voorraden.

- (1) De aanvalsphase. De transportschepen bevinden zich nog een 50 tot 150 mijl uit de kust, hetgeen o.a. de verrassing bevordert. De verplaatsing van de eerste aanvallende troepen naar het vijandelijke strand kan geschieden met helioplèteres, transportvliegtuigen van de vliegdekschepen, vliegboten en onderzeeboten, welke geschikt zijn voor troepenvervoer en uitgerust met rubber-landingsboten, e.d.

- (2) De ondersteuningsphase van de aanval. Snelle bovenwatertransport-schepen verplaatsen zich naar de kust en zetten, met behoud van vaart, in de nabijheid van het strand reeds tevoren beladen landingsboten buitenboord. Gedurende deze phase moeten ondersteunende infanterie-eenheden, middelbare tanks en artillerie, genie-uitrusting e.d. aan land worden gezet.
- (3) De derde phase begint, nadat de conventionele troepentransport-, vracht- en landingsschepen zich tot op 5 à 10 kilometer uit de kust bevinden. Het verloop van deze phase zou dan overeenstemmen met de wijze, waarop een landing plaats vond in de afgelopen oorlog; alleen moeten de onderlinge afstanden tussen de schepen worden vergroot.

De mogelijkheden en beperkingen van elk der hierboven opgesomde middelen worden door de schrijver uitvoerig besproken. Tenslotte brengt hij naar voren, dat de amphibische aanvaller nimmer moet trachten met gebruikmaking van zwaardere en krachtiger wapens en middelen de vijand aan te grijpen op diens sterkste punt. Veeleer moet de aanvaller de elementen mobiliteit en verrassing ten volle uitbuiten, waardoor hij het initiatief kan behouden en zelf kan bepalen waar, wanneer en onder welke omstandigheden hij uit zee het gevecht wil aangaan. De grote verscheidenheid aan landingsmiddelen, waarover de amphibische aanvaller in de naaste toekomst kan beschikken, bieden hem de mogelijkheid op nagenoeg ieder gewild punt van 's vijands kust aan land te gaan. Bij de keuze van het landingsgebied moet vooral worden overwogen, in welke terreinen de verdediger in het gebruik van de hem ter beschikking staande wapens en middelen het meest wordt belemmerd.

Tot besluit van deze bijdrage citeren wij uit bovenvermeld artikel een gedeelte van de toespraak, welke de Amerikaanse *Chief of Naval Operations, Admiral Forrest P. Sherman*, hield bij een bezoek aan de *United States Naval Academy* op 2 December 1949:

„Amphibious operations will continue to play an important part in the Navy of the future. Tactics and techniques will change and equipment will be improved. The availability of weapons of mass destruction, such as the atomic bomb, will exert a profound influence, but they will not change the fundamental necessity in war for moving men and material into overseas positions. They will not reduce the benefits that the control of the sea brings in permitting selection of time and place of attack while forcing on the enemy overwhelming defensive commitments. We may expect a highly co-ordinated and highly flexible use of both airborne and amphibious elements. We must develop speed in preparation, speed in the movement to the objective, and speed in getting the troops and supplies ashore and dispersed. Heavy concentrations on the shore line will have to be avoided by speed and dispersal, by the use of separated attack points and by greater use of preliminary infiltrations.”



## HOOFDSTUK III

# LANDMACHT

## A. TAKTIEK

### a. VERBONDEN WAPENS

door

E. J. C. VAN HOOTEGEM

#### ALGEMEEN

In tegenstelling met vorige jaren kenmerkt de tegenwoordige periode zich door de snel toenemende mate, waarin oorlogsliteratuur van Duitse zijde op de markt verschijnt. Ook andere dan Zwitserse tijdschriften nemen thans dergelijke artikelen op. Die in het „*Allgemein Schweizerische Militär Zeitschrift*“ zijn doorgaans niet meer dan verslagen met een zuiver geschiedkundige strekking, waaraan geen conclusies of lessen worden vastgeknoopt. Zij behandelen de gevechten van de Duitse legers in Rusland en West-Europa en dragen hierdoor wel ten zeerste bij tot het verkrijgen van een objectief oordeel over deze krijgshandelingen.

De strijd in Korea moge in het middelpunt der belangstelling staan, met publicaties is men zeer voorzichtig. Ervaringen die in vaktijdschriften worden gepubliceerd, bewegen zich voornamelijk op algemeen, en vaak vrij laag, wetenschappelijk niveau.

De snelle vooruitgang van de techniek en het toenemende tempo van de wereldgebeurtenissen zijn oorzaak, dat gegevens steeds meer achter de feiten aanlopen. Men kan tegenwoordig niet meer volstaan met het bestuderen van ervaringen. Meer dan ooit zal de uitslag van een toekomstige oorlog afhangen van een vooruitziende blik en van een analyse van toekomstmogelijkheden. Mocht dit onderdeel van de militaire wetenschap, als studieobject, in het verleden al een eenzijdige belangstelling hebben genoten, thans heeft het deze belangstelling in brede kring, aangezien unaniem wordt gevoeld, dat men bij verwaarlozing ervan bij de tegenstander steeds een slag achter zou zijn.

#### ORGANISATIE

De organisatie van de legers der grote mogendheden zijn besproken in de Jaarberichten van voorgaande jaren. Wijzigingen van belangrijke aard hebben zich niet voorgedaan. In „*The Army Quarterly*“ van April 1950 geeft Majoor S. J. Watson, in zijn beschouwing „*The Field Armies of England, the United States, and Russia*“, de samenstelling op divisieniveau en hoger, alsmede een inzicht in het administratief systeem, van deze legers. Een uittreksel van dit artikel is tevens opgenomen in de „*Military Review*“ van October 1950.

In het hoofdstuk „*How to Quicken Manoeuvre and Gain Flexibility*“ van zijn boek „*Defence of the West*“ behandelt Kapitein B. H. Liddell Hart de Britse organisatie op kritische wijze. Het hoofdstuk is in zijn geheel overgenomen in „*The Army Quarterly*“ van Juli 1950. Het oude vraagstuk: drie-indeling of vier-indeling, wordt hier opnieuw aan de orde gesteld, doch thans

uitgebreid met een beschouwing van een mogelijke vijf-indeling. Liddell Hart ziet in de laatste vele voordelen en ontkent het nadeel van een moeilijker bevelvoering. Hij bespreekt achtereenvolgens een mogelijk vervallen van legergroep of legerkorps; het elimineren van de brigade en het daardoor formeren van een handiger divisie. Hij begeeft zich tenslotte ook op het lager niveau, waarbij hij tot de groep afdaalt. Zijn bewering, dat de commandoketen door een dergelijke reorganisatie aanmerkelijk wordt verkort is uiteraard niet voor tegenspraak vatbaar. Zijn motieven bewegen zich zowel op tactisch- als op stafdienstterrein. Gezien de andere problemen echter, waarmee de organisatoren in de naaste toekomst in verband met het gebruik van geheel nieuwe strijdmiddelen te maken kunnen krijgen, kan een ernstige overweging om in zijn suggesties te treden niet op korte termijn worden verwacht. De verhandeling moet meer worden gezien als een interessante studie dan als een praktische mogelijkheid voor de naaste toekomst.

In de loop van het jaar zijn vele gegevens binnengekomen van de organisatie der strijdkrachten van Oost-Europese en Zuidoost-Europese legers.

Deze gegevens hebben doorgaans slechts een zeer tijdelijke waarde, aangezien zij voortdurend aan wijzigingen onderhevig zijn. Meestal kwamen zij van de zijde van het „*Allgemein Schweizerische Militär Zeitschrift*”. Het nummer van Mei 1950 behandelt de Tsjechische organisatie, dat van Juni/Juli de Joegoslafaafse, terwijl in het Januarinumnummer van 1951 de laatst bekende gegevens zijn neergelegd van het Rode Leger, het Chinese Leger en de strijdkrachten van verschillende satellietstaten van Rusland.

## STAFDIENST

Met het in druk verschijnen van de „*Leidraad Stafdienst*” is voor ons land de eerste schrede gezet tot het verkrijgen van de zo nodige uniformiteit in de bevelvoering en dienst der staven. Het ontwerp-voorschrift is aangepast aan het Amerikaanse stelsel. Verheugend is, dat men thans ook in België stappen doet om tot dit systeem over te gaan. De samenwerking tussen de West-Europese legers kan hierdoor slechts worden gediend.

In tegenstelling met de Nederlandse tijdschriften verlenen de buitenlandse in het algemeen betrekkelijk veel plaatsruimte aan dit deel van de militaire wetenschap. Ook komen af en toe brochures en boekwerken over stafdienst uit.

*Gale and Polden Ltd*, te Aldershot, verscheen met een brochure van Majoor R. G. Jessel, genaamd „*An Introduction to the Staff*”, welke geheel op het Engelse stelsel is gebaseerd. De beschrijving van de verhoudingen tussen commandant en staf, tussen staf en troep en tussen de staven onderling is echter van internationale waarde en vormt een gedegen studiebron voor officieren, die voor het eerst in een staf werkzaam worden gesteld.

Stafdienst op het hoogste niveau wordt behandeld in „*Ouverture to Overlord*” van Luitenant-Generaal Sir Frederick Morgan, voormalig Stafchef van het Supreme Allied Command, welk commando was belast met de voorbereiding van de invasie in Europa. Het boek behandelt niet slechts het uiteindelijk uitgevoerde plan, doch tevens alle alternatieve plannen, welke voor de invasie waren ontworpen.

„*Command in a Combined Theater of Operations*”, van Luitenant-Kolonel Michael Paulinck, en opgenomen in de „*Military Review*” van December 1950, wijst vooral op de noodzaak van een goede staforganisatie op het hoge niveau. De schrijver van dit artikel komt aan het eind met enige suggesties op orga-

nisatorisch gebied en vestigt tevens de aandacht op de noodzaak van een nauwe samenwerking tussen de stafsecties onderling.

Uiteraard wordt in genoemd tijdschrift — het officiële orgaan van de Amerikaanse Command and General Staff College — doorlopend volle aandacht besteed aan de werkzaamheden van alle componenten van een staf. De inlichtingendienst wordt in het bijzonder behandeld door Kolonel *T. F. van Natta*, wiens naam men ook al in vroegere Jaarberichten is tegengekomen. In enkele eenvoudig gestelde artikelen geeft deze specialist zijn inzichten weer van de verhouding, die tussen een commandant en zijn inlichtingsofficier moet bestaan. Maar al te vaak wordt ten onzent het belang van deze verhouding over het hoofd gezien en het gestelde in vorig Jaarbericht heeft hieraan weinig veranderd. Het is daarom goed er nog eens de nadruk op te leggen, dat geen commandant tot een juist plan kan komen, indien hij niet beschikt over volledige en juiste inlichtingen. Korea is het levende voorbeeld van catastrophen, die het gevolg kunnen zijn van een niet-efficiënt werkende inlichtingendienst. Deze moet niet slechts worden belast met het verzamelen van inlichtingen en het uitgeven van gegevens. Hij heeft tot voornaamste taak de inlichtingen, welke binnenkomen op hun waarde te schatten, teneinde het kaf van het koren te scheiden. In vredetijd mogen de werkzaamheden van de sectie G-2 wellicht iets minder tot de verbeelding spreken, in oorlogstijd zijn zij ten minste even belangrijk, als die van elke andere sectie van de generale- en speciale staf. „*The Commander and his G-2*” in het Augustusnummer, en „*The G-2 and his Commander*” in het Octobernummer belichten het vraagstuk van alle zijden.

De taak van een G-2 in het etappengebied ligt geheel anders, dan die van zijn collega in de gevechtszone. Moet voor de eerste het inwinnen van inlichtingen praevaleren, de laatste dient het zwaartepunt van zijn werkzaamheden meer te leggen op contra-spionage. Majoor *J. S. Killough* spreekt hierover in zijn beschouwing „*Internal Security in a Communication Zone*” in the „*Military Review*” van October 1950. Contra-spionage is een van de militaire taken, waarmede wij ons in Nederland te weinig bezig houden. Hoewel wij ons toch moeten realiseren, dat wij van het eerste ogenblik van de strijd, en wellicht nog eerder, te maken zullen hebben met een goed georganiseerde vijfde colonne.

Ten gevolge van de vooruitgang van de techniek is het voorbereiden van tactische oefeningen in het terrein ingewikkeld geworden; het leiden echter veel gemakkelijker dan vroeger. „*Preparation and Conduct of Field Exercises*” van Luitenant-Kolonel *L. J. O'Neil* in de „*Military Review*” van September en October 1950 geeft een duidelijk inzicht hoe de voorbereiding en het geven van leiding moeten geschieden. Luitenant-Kolonel *G. E. Muggelberg* zet in „*The Technique of Solving Tactical Exercises*”, in de „*Military Review*” van Januari 1951, in een elftal punten uiteen aan welke eisen de opzet en behandeling van een tactische oefening op de kaart moet voldoen. Rekening houdende met de noodzaak om, ook in ons land, bij de troep wederom over te gaan tot het houden van tactische oefeningen op de kaart en in het terrein geeft dit artikel een serie waardevolle aanwijzingen voor de toekomstige leiders.

Uit de aard der zaak worden in de verschillende periodieken tevens verhandelingen opgenomen, welke zich geheel begeven op het gebied van de werkzaamheden van Hoofd G-4 en diens medewerkers. Hiervoor moge ik verwijzen naar de rubriek „Logistiek” van dit Jaarbericht.

Tenslotte is het interessant te ervaren, dat de stafdienst in het Russische leger op nagenoeg gelijke wijze wordt geïnstrueerd als bij de geallieerden. De „*Military Review*” van Juli 1950 bespreekt de Russische methoden in een artikel, dat is overgenomen uit de „*Wojennij Westnik*” Nr. 22 van 1946. In verband met de conservatieve neigingen, welke in de Russische opleiding in het algemeen tot uiting komen kan worden verwacht, dat intussen weinig zal zijn veranderd, en dat de methode van 1946 nog steeds zal worden gevolgd.

## DE TOEKOMSTIGE OORLOGVOERING

Mochten de mogelijkheden van een toekomstige oorlog nog niet lang geleden slechts in de belangstelling staan van de enkele mogendheden, die er zich positief op voorbereidden, thans is wel elk leger gedwongen zijn bijzondere aandacht te besteden aan de vraagstukken, die met een volgende oorlog verband kunnen houden. De doorlopende dreiging veroorlooft niemand zich volkomen afzijdig te houden van de toekomstproblemen. De belangstelling gaat daarbij uit in tactische, doch vooral ook in technische richting. Tactiek en techniek staan zeer nauw met elkaar in verband, omdat de toepassing van de eerste doorgaans gebonden zal zijn aan de mogelijkheden van de tweede. En aangezien deze laatste zich langs exacte lijnen voortbeweegt en zich positiever kan uitdrukken treedt haar behandeling in militaire vakbladen, ook tactische, meer en meer op de voorgrond. In een periodiek als „*Ordnance*” is een vaste rubriek ingeschakeld, welke zich bezig houdt met „*New Developments*”, terwijl een andere de laatste gegevens van „*Atomic Energy*” publiceert. „*Ordnance*” is een tijdschrift dat te weinig bekendheid geniet en waarin tevens vele goed verzorgde artikelen worden opgenomen, die aan tactiek en organisatie zijn gewijd. Ook in de „*Military Review*” treft men een soortgelijke rubriek aan onder het hoofd „*Military Notes Around the World*”.

Het is overigens de atoomenergie en haar toepassing, die in deze zin de meeste belangstelling opeist. Temeer, daar het tactisch gebruik de laatste tijd positief onder ogen wordt gezien. Het blijkt daarbij, dat de vele populair wetenschappelijk gestelde artikelen, die in de loop van de laatste vijf jaar zijn verschenen, weinig militaire waarde bezitten. Tegen dergelijke verhandelingen kan niet genoeg worden gewaarschuwd. Zij werken ten zeerste verwarrend, vooral op hen, die denken dat met een oppervlakige studie kan worden volstaan, om mee te kunnen praten over de atoommogelijkheden en -beperkingen. Schrijvers, die zich volkomen aan de oppervlakte houden en slechts algemene gezichtspunten geven hebben vaak de neiging een zeer wankel theorie op te stellen. Het bewijs hiervoor wordt geleverd in de twee volgende beschouwingen. L. M. Limpus bespreekt in „*Ordnance*” van Juli/Augustus 1950 onder de titel „*What about the A-Bomb*” de algemene aspecten van het vraagstuk, de mogelijkheid of de atoombom, in een toekomstige oorlog zal worden gebruikt, en of zij bij gebruik een beslissende invloed zal hebben. Hij waarschuwt tegen een al te lichtvaardige aanname van haar beslissendheid, doch baseert deze aanname slechts op ervaringen, welke met andere wapens in vroegere oorlogen zijn opgedaan. Hij wijst er op, dat dit aureool tot nu toe steeds tot een teleurstelling heeft geleid. Lijnrecht tegenover zijn mening staat de, evenmin met bewijzen gestaafde, theorie van Luitenant N. A. Canzona in „*The Atomic Bomb in Tactical Warfare*”, opgenomen in „*Marine Corps Gazette*” van September 1950. Laat Limpus de kerk nog enigszins in het midden, Canzona verkondigt als positieve stelling, dat de atoombom en

andere atoomwapens in een derde wereldoorlog een belangrijke, zo niet beslissende rol zullen spelen. De enige reden, welke hij hiervoor echter aanhaalt is, dat thans vaststaat, dat de radioactiviteit belangrijk minder inwerking heeft, dan oorspronkelijk werd vermoed of gepropageerd. Met betrekking tot dit laatste steekt ook Majoor R. H. Atlas, in „*Ordnance*” van September/October 1950, zijn lezers een hart onder de riem. In „*Take Cover! Atomic Bomb*” zegt deze, dat slechts 15 % van de slachtoffers van Hiroshima en Nagasaki zijn lot te danken had aan de radioactieve uitstraling. Beide steden waren, in dit opzicht, reeds na enkele minuten wederom veilig.

Meer op positieve gronden ingesteld is het artikel „*The A-Bomb Goes Tactical*” in de „*Marine Corps Gazette*”, October 1950 van de Luitenant-Kolonels W. R. Kintner en D. P. Yeull. Schrijvers wijzen er op, dat bij het opstellen van militaire plannen thans inderdaad ernstig rekening wordt gehouden met de mogelijkheden om atoombommen op tactische wijze tegen vijandelijke landstrijdkrachten in te zetten. Hiertoe is men gekomen door de overweging, dat inzet tegen steden wellicht minder gewenst wordt, nu men moet veronderstellen, dat de vijand in staat zou zijn represailles van dezelfde aard te nemen. Het idee, dat de atoombom een zuiver strategisch wapen zou zijn is men dan ook meer en meer aan het loslaten. Nu kan men nog van oordeel zijn, dat een aanval op 's vijands oorlogspotentieel van primair belang is, doch hij zou dit potentieel op een zodanige wijze kunnen verspreiden, dat de prioriteit zou moeten overgaan op zijn gewapende strijdkrachten in voorste lijn. De verhandeling wordt speciaal voor ons interessant, waar zij er de nadruk op legt, dat in een dergelijk geval de verdediging van Amerika in Europa zou komen te liggen en dat een eventuele agressie in de kiem, dus in dat laatste werelddeel, zou moeten worden gesmoord. Schrijvers zijn van mening, dat een sterke luchtmacht bij een totale afwezigheid van een landleger geen zin heeft. Tot nu toe heeft men getracht de achterstand in landstrijdkrachten te camoufleren door het monopolie van de atoombom. Dit monopolie bestaat niet meer en er moet nu naar andere middelen worden gezocht om de weegschaal wederom in evenwicht te brengen. Ondanks het feit, dat niet voldoende landstrijdkrachten aanwezig zijn, om daarmee een agressor tegen te houden, moet een bezetting van geheel Europa ten koste van elke prijs worden voorkomen. Men kan een dergelijke bezetting niet verhinderen door het louter bombarderen van het vijandelijke achterland, en het tactisch gebruik van de atoombom en van andere atoommiddelen is, gezien de technische proeven, te verantwoorden. Er zijn verschillende wijzen om hiertoe over te gaan, zoals vernieling van verbindingslijnen, legervoorraden en transportcentra, elimineren van vliegbases en tenslotte het direct vernietigen van de vijandelijke grondtroepen. De uitvoering kan op velerlei manier geschieden. Door gewone vliegtuigen, door middel van geleide projectielen en zelfs — zoals onlangs door de Stafchef van het Amerikaanse leger bekend is gemaakt — door zekere typen geschut. Het uitwerken van de juiste methode is een kwestie van techniek. De grootste kracht van de vijand moet nog steeds worden gezocht in zijn mensenmaterieel. Indien het atoomwapen tactisch wordt gebruikt, zal het hem noodzaken deze kracht verspreid op te stellen en maakt het hem een massale inzet moeilijk, zo niet onmogelijk. Een verdediging met minder krachten zal daardoor, relatief, aan waarde winnen. Ondanks de wetenschap, dat ook de vijand over de atoombom beschikt blijft dit wapen, in combinatie met een tactische luchtmacht, voorlopig het machtigste in Amerikaanse hand. Het zal slechts

een tijdelijk middel mogen zijn, dat door de omstandigheden is voorgeschreven. Tenslotte zullen de landstrijdkrachten een oorlog moeten winnen.

Nu het tactische gebruik in toenemende mate onder ogen wordt gezien is het van belang de mogelijke uitwerking van de atoombom op strijdkrachten te velde, alsmede de eventueel daartegen te nemen maatregelen, in ogenschouw te nemen. Een uitstekend artikel daarover treft men aan in „*The Military Engineer*” van September/October 1950, waarin Luitenant-Kolonel D. B. Parker in „*The Atomic Battlefield*” de inwerking bespreekt, welke een atoombom kan hebben op in het terrein opgestelde troepen. De auteur is een van de medewerkers aan het kortelings uitgekomen boekwerk „*The Effects of Atomic Bombs*” en moet als een deskundige van eerste rang worden beschouwd. Hij bespreekt achtereenvolgens de gevolgen van de ontploffing, van de warmtestraling en van de radioactiviteit en wijst daarbij op de uitwerking, welke deze verschijnselen hebben op ingegraven troepen en tanks. Hij maakt een verschil tussen een in de lucht en een op de grond tot detonatie gebrachte bom. Zijn volkomen zakelijk opgezet betoog resulteert in de volgende vijf conclusies.

1. De overblijvende radioactiviteit van een hoog in de lucht ontploffende bom — 1000 voet of meer boven de grond — is onbetekenend in vergelijking met de uitwerking van andere aard. Een gebied, dat op een dergelijke wijze wordt aangevallen, kan zonder risico onmiddellijk worden betreden.
2. De besmetting, welke het gevolg is van een luchtexplosie op lage hoogte, dan wel van een bom die op de grond detoneert, zal de bezetting van een beperkt terreingedeelte voor enige tijd onmogelijk maken. Het getroffen terrein zal echter, afhankelijk van de omstandigheden, binnen enkele minuten tot enkele uren wederom kunnen worden betreden.
3. De warmtestraling van een explosie in de lucht zal, indien hiertegen geen beschutting aanwezig is, op groter afstand verliezen berokkenen, dan de kracht van de ontploffing zelf, of de werking der gamma-stralen.
4. De kracht van de ontploffing heeft, in verband met het vermogen van het menselijk lichaam om overdruk te verwerken, in het algemeen meer uitwerking op gebouwen en materieel dan op personen. Bijna alle verliezen, welke in Japan aan de kracht van de explosie moesten worden geweten, waren van indirecte aard en het gevolg van rondvliegend puin, ineenstortende huizen, e.d.
5. Eenvoudige onderkomens voor de troepen te velde kunnen de verliezen aanmerkelijk beperken, indien het personeel zich op het ogenblik van de aanval hierin bevindt. Op het atomisch slagveld is daarom het verkrijgen van een tactische verrassing van het allerhoogste belang.

In verband met een toekomstige oorlog mag ook het belang van de biologische oorlogvoering niet uit het oog worden verloren. Het „*Allgemeine Schweizerische Militär Zeitschrift*” bespreekt dit in een verhandeling van Dr. E. Schorer-Lajorel: „*Besondere Fragen des Bakteriënkrieges*”. Een artikel, dat zich overigens meer op medisch en op biologisch, dan op strategisch of tactisch terrein begeeft.

## KOREA

De strijd in Korea verdient in de eerste plaats de volle aandacht, omdat hij kan worden beschouwd als een test van het materieel van de twee grootste

wereldmachten; tevens omdat hij inzicht geeft in de doeltreffendheid van het personeel der UNO-strijdkrachten. Een bestudering van de opgedane ervaringen zal echter slechts tot zuivere conclusies kunnen leiden, indien men zich daarbij realiseert, dat het operatietoneel Korea aan specifieke kenmerken is gebonden en indien men niet uit het oog verliest, dat deze kenmerken op een operatietoneel in Europa beslist anders zullen liggen.

Het is daarom van groot belang, dat de gegevens, welke ons van dit strijd-toneel bereiken met een eventuele oorlog in Europa in verband worden gebracht.

Een dergelijke reactie op Koreaanse ervaringen wordt aangetroffen in „*The Army Quarterly*” van October 1950. Kolonel E. H. Wyndham bespreekt hier, onder de titel „*The Military Situation in Europe*”, de lessen, welke uit de Koreaanse campagne voor een oorlog in Europa zouden kunnen worden geleerd. Onder het hoofd „*Editorial*” voegen de uitgevers van het tijdschrift hieraan hun eigen commentaar toe.

In tegenstelling met Generaal von Manteuffel, die in „*The Decisive Arms in Ground Battle*”, in „*Armor*” van September/October 1950, een andere mening is toegedaan — welke onder de rubriek „*Pantserstroepen*” in dit Jaarbericht is weergegeven — is Kolonel Wyndham van oordeel, dat de waarde van de infanterie eerder stijgende dan dalende is, doch dat de infanterie-eenheden, boven hun normale kwaliteiten, ook nog die van een krachtig pantserafwerend vermogen moeten hebben. Belangrijk is voorts zijn waarschuwing: „*In the Defence Debate in the House of Commons on the 26th of July, impressive figures of the armoured strength of the Red Army were produced. The training and the equipment of the North Korean Forces—surely unlikely to enjoy high priority amongst Russian satellites—bear out these statements. This refutes the view of those who have maintained, that the Red Army to-day is still backward in mechanization as it was in the late war.*”

Een andere les, die uit de strijd in Korea kan worden getrokken, doch die nergens in even zovele woorden wordt teruggevonden, is de volgende. Tot nu toe was men algemeen van oordeel, dat een groots opgezet offensief onmogelijk ten uitvoer kon worden gelegd, indien niet over luchtoverwicht werd beschikt. Korea heeft bewezen, dat dit wellicht mag gelden voor troepen met een Westerse inslag, doch beslist niet voor horden met een Oosterse mentaliteit, optredende in daartoe geëigend terrein. Noord-Koreanen noch Chinezen schijnen zich, bij een aanval, veel van een vijandelijk luchtoverwicht aan te trekken. De geweldige hoeveelheid mensenmaterieel legt hun legerleiding daarbij schijnbaar ook geen beperkingen op.

De eerste opmars over de 38e breedtegraad heeft weer eens aangetoond, hoe gevaarlijk het is om ervaringen — zelfs die, welke reeds in voorschriften zijn geabsorbeerd — zonder verdere beoordeling van bijzondere omstandigheden, bij een volgende gelegenheid in praktijk te brengen. Aan het einde van de tweede wereldoorlog was men algemeen de opinie toegedaan, dat het bij een opmars en bij een vervolging van de verslagen vijand snelheid van optreden geboden is, teneinde hem de gelegenheid te ontnemen, telkens wederom een nieuwe stelling van enige sterkte in te richten. Men rukte dan met gemechaniseerde of gemotoriseerde gevechtsgroepen langs verschillende wegen op, waarbij in eerste aanleg vaak weinig aandacht werd besteed aan het zuiveren van het tussengelegen terrein.

Deze tactiek werd opnieuw toegepast door de Amerikaanse strijdkrachten op

Korea. Eens te meer echter bleek het „normale” voor een bepaald oorlogstoneel het „abnormale” te zijn. Men had de bijzondere waarden van dit strijdstoneel totaal over het hoofd gezien. Slechts het met succes be kroonde optreden van Franse, Nederlandse en andere troepen gaf de stoot tot het aanvaarden van een gewijzigde tactiek.

Een waarschuwing is hier op haar plaats. Men houde er rekening mede, dat bij een uitbreken van een gewapend conflict in Europa nooit zonder meer op de ervaringen van de laatste wereldoorlog mag worden afgegaan. Het operatietoneel moge hetzelfde zijn als dat van de jaren 1944/1945; de vijand is een geheel andere.

Ervaringen op pantsergebied werden enige malen opgenomen in verschillende nummers van „Armor”. Deze zijn behandeld in de rubriek „Pantserstrijdkrachten” van dit Jaarbericht.

Het „*Allgemeine Schweizerische Militär Zeitschrift*” van November 1950 publiceert voorts nog enkele, zeer summie re, gegevens in het artikel „*Korea Erfahrungen*”.

In de „*Militaire Spectator*” van April 1951 is een verhandeling „*Lessen uit Korea*” opgenomen van de hand van Kapitein G. Treffers, terwijl in hetzelfde periodiek, in de rubriek „*Uit de Buitenlandse Vakpers*”, een beschouwing „*What's wrong with the army?*” is afgedrukt, afkomstig uit de „*Saturday Evening Post*” van 24 Februari 1951.

## AANVAL

Een vorm van aanvallen, die vooral in Korea op de voorgrond trad, was het infiltreren van vijandelijke linies door kleine afdelingen, welke zich dan achter die linies tot een groter onderdeel verenigden, om, al dan niet gecoördineerd met een frontaanval, te worden ingezet. De geïnfiltreerde troepen hadden dan doorgaans tot taak verwarring te stichten in de vijandelijke gelederen, door het aangrijpen van steunpunten in de diepte, of door het hinderen van verbindingslijnen. Luitenant-Kolonel W. H. Hale houdt in de „*Military Review*” van Augustus 1950 een tactische oefening op de kaart onder de titel „*Penetration versus Envelopment*”, waarin de waarde van beide methoden, aanval in front en aanval op een flank, tegen elkaar worden afgewogen. In verband met een eventueel optreden van onze eigen strijdkrachten in de toekomst zou ik de nadruk willen leggen op een gedeelte van zijn opsomming, waarin hij aangeeft welke voorwaarden het in front aanvallen van een stelling begunstigen. Hij zegt onder meer: „A penetration is favored when the enemy is overextended”. Dus indien een vijand een breed front ijlt met troepen heeft bezet. Het behoeft geen betoog, dat men tegen een dergelijke tactiek, indien zij zou worden gecombineerd met infiltratie, niet zal kunnen volstaan met het voeren van een „normale” verdediging.

Het zal, nu de kaarten steeds duidelijker op tafel komen te liggen, in elk opzicht aanbeveling verdienen onze tactiek te gaan richten op het optreden van de vermoedelijke tegenstander. Te meer, daar redelijkerwijs kan worden verwacht, dat deze tegenstander in het begin op de grond het initiatief zal hebben. Het is daarom te betreuren, dat zo weinig over de toepassing van de tactiek door de Russen wordt bekend gemaakt. Inlichtingendiensten kunnen hier belangrijk werk verrichten, mits zij hun gegevens ook op de juiste wijze behandelen en distribueren. Een van de weinige artikelen, die over de Russische tactiek werden gepubliceerd behandelt de nachtaanval. Ook de Rus zag



deze, vóór de tweede wereldoorlog, slechts als een operatie met een beperkt doel. Gedurende het verloop daarvan is hij echter van mening veranderd en vooral het optreden van het Rode Leger werd gekenmerkt door het grote aantal gevechten bij duisternis. De „*Military Review*” van Januari 1951 heeft, in „*Sowjet Night Attacks*”, een verhandeling overgenomen uit de „*Revue Militaire d'Information*” van 10 Mei 1950. De onbekende schrijver neemt een tweetal nachtelijke ondernemingen in beschouwing, die beide werden uitgevoerd met een versterkt regiment. De eerste zonder, de tweede met een inleidende beschieting van artillerie. Tevens knoopt hij aan zijn beschouwing enige algemene lessen vast.

„De aanval op luchtlandingstroepen behoort tot een van de moeilijkste tactische opgaven”, zegt het „*Allgemein Schweizerische Militär Zeitschrift*” van Mei 1950, bij het daarin opgenomen artikel over „*Bekämpfung von Luftlande-Truppen*” van Generaal *von Geyr*, waarin deze spreekt over zijn ervaringen in Normandië. Het succes van een luchtlandingsoperatie is afhankelijk van de verrassing en de snelheid waarmee zij wordt ingezet en uitgevoerd. Ook bij het nemen van de tegenmaatregelen moeten daarom deze beide factoren in het geding worden gebracht. Hoewel steeds onzekerheid zal bestaan omtrent de plaats van landing mag geen sprake zijn van enige aarzeling. Reageren op een vals alarm moet op de koop toe worden genomen. Men moet vooral krachtig toeslaan op het ogenblik, dat de landing nog in gang is. Het aanvallen van de landingsplaats is daarbij belangrijker dan het tegemoettreden van reeds oprukkende vijandelijke onderdelen. Het kwaad moet met wortel en al worden uitgerukt en in dit geval verdient de wortel de bijzondere aandacht, omdat deze de reeds gelande troepen, in eerste aanleg, zal moeten voeden. Verspreide opstelling van de eigen troepen kan slechts tot succes leiden, indien de landing alleen met parachutisten wordt uitgevoerd. Tegen een inzet van een modern geoutilleerde luchtlandingseenheid moet direct krachtig, kunnen worden toegeslagen, aangezien deze vrijwel georganiseerd op de grond aankomt. Een van huis uit concentreren van de eigen krachten is daarom noodzakelijk.

#### ACHTERWAARTSE VERPLAATSINGEN

Dit onderdeel van de tactiek wordt in de vakliteratuur gemeenlijk op zeer stiefmoederlijke wijze behandeld. Men zal echter onder ogen moeten zien, dat achterwaartse verplaatsingen vrijwel steeds aan de orde komen indien langdurig tot de verdediging moet worden overgegaan; vooral indien die verdediging in de aanvang op een breed front moet worden gevoerd. Kolonel *S. W. Foote* vestigt hierop de aandacht in „*Back Up Fighting*”, in de „*Military Review*” van Januari 1951. Zijn beschouwing geeft een zeer goed overzicht van de materie. Hij vangt aan met een opsomming van de verschillende manieren waarop een achterwaartse verplaatsing kan worden uitgevoerd, waarbij zowel definities als eigenaardigheden worden vermeld. Hij gaat vervolgens over tot het bespreken van een terugtocht bij daglicht en een bij duisternis, om tenslotte te komen tot de behandeling van enkele met schema's geïllustreerde voorbeelden.

#### VERDEDIGING

Nog steeds ontbreekt elke officiële aanwijzing voor het voeren van de verdediging op een breed front. Ook de Amerikaanse tactische voorschriften van

1950 zwijgen hierover en het ziet er naar uit, dat men er niet veel voor voelt zich in dit opzicht te binden. Toch zijn er in de loop van dat jaar, in verschillende zones van Duitsland oefeningen gehouden, waarbij een breed front met weinig troepen werd bezet. De gevaren, welke aan het accepteren van een dergelijke „emergency“-tactiek zijn verbonden kwamen bij één gelegenheid wel zeer duidelijk tot uiting. De opzet van die oefening voldeed in geen enkel opzicht aan de eisen, welke bijvoorbeeld Luitenant-Kolonel *Postletwaith* in de „*Military Review*“ van Juli 1949 aan de verdediging op een breed front stelt. Een versterkt regiment, onder meer bestaande uit drie bataljons infanterie en slechts één afdeling artillerie kreeg opdracht een hardnekkige verdediging te voeren op een frontbreedte van ongeveer 20 kilometer, achter een overal doorschrijdbare waterhindernis. De regimentsreserve moest een afstand van ongeveer 10 kilometer afleggen om tot een tegenaanval te kunnen overgaan en beschikte daarbij in het geheel niet over tanks, terwijl de vijand luchtoverwicht had. Het behoeft geen betoog, dat hier tactische struisvogelpolitiek van de ergste soort werd bedreven. In werkelijkheid zou het regiment ternauwernood in staat zijn geweest tot het voeren van een verdragend gevecht, zeer zeker niet tot hardnekkig verdedigen. Men kan nu eenmaal geen prijsbokser van zijn erf houden, door op elke vierkante kilometer een kind van tien jaar te zetten.

Ik haal dit voorbeeld aan, omdat het wel zeer duidelijk het gevaar demonstreert, dat is gelegen in overschatting van een noodoplossing, welke slechts in een enkel geval, en dan nog zeer tijdelijk, zou kunnen worden toegepast. Propageren van een tactische niet te motiveren vorm van verdediging, waar een aanvaller als boter doorheen gaat, is misdadig. In de eerste plaats bedriegt men hiermede zich zelf en laadt men een verantwoordelijkheid op zich, die niet kan worden gedragen. In de tweede plaats is het psychologisch onjuist om de bevolking van West-Europa in slaap te wiegen met waandenkbeelden en haar een mogelijkheid voor ogen te toveren, die geen mogelijkheid is.

Het actieve element van de verdediging, de tegenaanval, wordt op zeer overzichtelijke en uiterst kundige wijze besproken in „*To Counterattack or Not to Counterattack*“, opgenomen in de „*Military Review*“ van September 1950. Luitenant-Kolonel *D. Parker* laat hierin wel zeer duidelijk de moeilijkheden naar voren komen, waarmede elke commandant bij het voeren van het verdedigend gevecht in dit opzicht heeft te kampen. Tegenaanvallen is niet de enige wijze om op een vijandelijk binnendringen in een stelling te reageren. De andere mogelijkheden, standhouden of terugvallen op een nieuwe stelling, moeten steeds tegelijkertijd met deze worden gezien. Terecht wijst de schrijver er op, dat over dit zeer ingewikkelde en moeilijke probleem gewoonlijk al te licht wordt heengestapt. Het is goed om er de aandacht op te vestigen, dat een verdediging agressief moet worden gevoerd, doch het is evenzeer nodig om er bij tijd en wijle aan te herinneren, dat tactiek geen exacte wetenschap is. De meeste tegenaanvallen op een zeer laag niveau zullen nooit het gewenste effect kunnen sorteren, omdat de kracht die er achter zit niet in staat zal zijn bepaald terrein te heroveren en daarna wederom te bezetten. Lanceert men ze toch, dan kan dit tot gevolg hebben, dat een tegenaanval op een hoger niveau onmogelijk wordt, omdat dan krachten zijn verspild, die men hiervoor niet kon missen. Ook in de verdediging is het onjuist zijn krachten druppelsgewijs in te zetten. De conclusie van Luitenant-Kolonel *Parker* luidt dan ook: „Een vijandelijke penetratie moet worden geëlimineerd door die eenheid, welke zowel de middelen heeft om deze penetratie een halt toe te roepen, als

de middelen om een tegenaanval uit te voeren met een zodanige sterkte, dat deze een redelijke kans heeft om aan het gestelde doel te beantwoorden.

Ook „*Korea Honor Without War*” van Kolonel J. S. Gayle, gepubliceerd in de „*Military Review*” van Januari 1951 wijst op de noodzaak van het actief optreden in de verdediging. Het artikel beschrijft de wederwaardigheden van de 7e Infanterie Divisie. De enige taal, die door de Russen en hun satellieten wordt verstaan is die van macht. Macht kan op het gevechtveld slechts worden gedemonstreerd door agressief optreden.

Geschiedkundige waarde hebben voorts de artikelen „*Kriegserfabrungen in der Verteidigung*”, die door een Duits officier in het „*Allgemein Schweizerische Militär Zeitschrift*” van Mei en Juni/Juli 1950 zijn geschreven. Het gaat hier om verschillende verdedigende gevechten uit de afgelopen oorlog.

Het verdedigend gevecht kan het beste achter een natuurlijke hindernis worden gevoerd. Evenzeer hebben echter ervaringen geleerd, dat elke rivier met behulp van de moderne technische middelen kan worden overschreden, indien men slechts in staat is deze middelen, en de nodige troepen, op een daartoe geschikt punt te concentreren. Luitenant-Kolonel C. A. Dahlen is in „*Defense of a River Line*”, in de „*Military Review*” van Februari 1950, van mening, dat een ondoorwaadbare rivier nog steeds als een hindernis van een bijzondere waarde moet worden beschouwd, en hij geeft daarbij aan hoe een verdedigende stelling achter een dergelijke hindernis, volgens Amerikaanse begrippen, moet worden ingericht. Hij belicht zijn tekst met enige voorbeelden uit de krijgsgeschiedenis en vestigt tevens de aandacht op de lessen, welke hieruit kunnen worden geleerd. Bij de bestudering van dit artikel moet in aanmerking worden genomen, dat het voor het uitbreken van het Koreaanse conflict is gesteld. Schrijver houdt dan ook geen rekening met een infiltratietactiek, die in Korea met succes door de communisten werd toegepast. Aan het eind van zijn betoog komt hij tot de conclusie, dat de verdediger aan de volgende eisen moet voldoen:

1. De rivier onder bewaking houden.
2. In staat zijn om op elk punt van de rivier vuur uit te brengen, met artillerie of andere ondersteunende wapens.
3. In staat zijn artillerieconcentraties te leggen op de meest waarschijnlijke overgangplaatsen en de naderingsmogelijkheden daartoe.
4. In staat zijn een uitbreiding van een vijandelijk bruggenhoofd, dat een bepaalde omvang heeft verkregen, verder te verhinderen, en dit bruggenhoofd door middel van vuur en tegenaanvallen te elimineren.
5. In staat zijn zijn krachten op een zodanige wijze te organiseren en op te stellen, dat een flexibel optreden mogelijk is. Een starre verdediging, waarbij niet wordt beschikt over voldoende beweeglijke reserves, of waarbij men niet in staat is zijn vuurkracht geconcentreerd in te zetten, kan steeds worden doorbroken.

Indien men nu rekening houdt met infiltratie door kleine vijandelijke afdelingen springt in het oog, dat de punten 1, 2 en 5, in dit geval, aan belangrijkheid winnen.

Ook op een hoog niveau moet de verdediging actief worden gevoerd. Generaal B. T. Wilson bespreekt in „*The Army Quarterly*” van October 1950 onder de titel „*Some Ideas on the Defence in Modern War*” de verschillende wijzen, waarop in de afgelopen oorlog de uitvoering van het verdedigend gevecht

door de strijdkrachten van de verschillende grote mogendheden op het hoogste niveau werd gezien. Hij knoopt hieraan zijn eigen conclusies vast en komt daarna met enige suggesties. De strekking van zijn verhandeling komt tot uiting in de teksten van von Seeckt en Jomini, waarmede hij deze aanvangt: „Every new war will start with weapons and tactics far in advance of those of the war before”, en „Il est certain que celui qui attendra passivement les coups de son adversaire finira par succomber.”

## BESLUIT

In tegenstelling met verleden jaar, kan thans worden vastgesteld, dat alle sluizen van de militaire gedachtenwisseling wijd open zijn gezet. Gezien de algemene toestand kan worden aangenomen, dat zij voorlopig open zullen blijven. In Duitsland moge bij sommigen de neiging bestaan, om zich buiten elke militaire activiteit te houden, dit geldt zeer zeker niet voor de hoge officieren van de tweede wereldoorlog. Uit hun publicaties moet zoveel mogelijk voordeel worden getrokken.

Wil Nederland enige kans hebben een bescheiden rol te spelen in het Atlantisch militair milieu, dan zullen wij in de eerste plaats moeten beschikken over een goed geoefende en goed aangevoerde troepenmacht. Deze kan slechts worden verkregen door de vorming van een kundig officierskorps. Het is daarom een landsbelang van de hoogste orde, dat de Nederlandse officier zijn buitenlandse collega in kunde ten minste evenaart. Deze kennis van zaken zal het nadeel van een numerieke minderheid kunnen nivelleren.

Terloops wees ik reeds op de wenselijkheid, om wederom, evenals dat voor 1940 het geval was, over de gehele lijn over te gaan tot het verplicht houden van tactische oefeningen op de kaart en in het terrein. Thans, nu vele officieren van alle rangen zeer vele tactische cursussen in binnen- en buitenland hebben gevolgd, kan geen enkele reden naar voren worden gebracht die dit in de weg staat.

Men vergeet daarbij vooral één ding niet. Een goede uitvoering van tactische opgaven eist tegenwoordig ontegenzeggelijk meer van de eenvoudige troepenofficier, dan vroeger het geval was. Eenzijdige opleiding, die enkel is gericht op een goede kennis van het eigen niveau en het eigen wapen kan niet meer worden getolereerd. Een officier, wien elke kennis van de zusterwapens ontbreekt is te velde onbruikbaar. De onlangs door de Chef van de Generale Staf genomen beslissing, dat ieder officier artillerievuur moet kunnen aanvragen raakt slechts één van de vele punten van dit vraagstuk. Om een paar andere terloops te noemen: Elke infanterieofficier zal de samenwerking met tanks, op zijn eigen en het hogere niveau, onder de knie moeten hebben. Elk officier zal op de juiste wijze door een radioset moeten kunnen spreken. Een vaste procedure hierbij is niet slechts nodig voor de beperking van het radioverkeer, doch tevens uit het oogpunt van de radioveiligheid. Gemis aan kennis op dit gebied leidt onherroepelijk tot tactisch echec.

Zo kunnen nog vele andere voorbeelden worden genoemd. Door omstandigheden kan de nodige kennis nog niet volledig uit Nederlandse voorschriften worden geput, terwijl niet mag worden verwacht, dat bestaande, en doorgaans onder druk samengestelde, ontwerpen de smetteloosheid bezitten, die we vóór 1940 gewend waren. Het is daarom van het hoogste belang, dat een ieder zich zoveel mogelijk op de hoogte stelt van alles, dat op zijn gebied in het buitenland wordt gepubliceerd.

## b. TACTIEK DER INFANTERIE

door

J. VAN NIEUWENHUYZEN

De algemene strekking van de buitenlandse literatuur in het afgelopen jaar is, dat de infanterie van heden beter in staat gesteld moet worden om ook in een toekomstige oorlog haar overigens klassieke taak — aanval, verdediging, vertragend gevecht (en het niet-klassieke optreden tegen luchtlandingstroepen en 5e colonne) — te vervullen. De laatste oorlog liet zien, dat de omstandigheden waaronder die taken vervuld moesten worden, thans veranderd zijn.

In een toekomstige oorlog zal in het gebied, waarin zich de vijandelijkheden afspelen een algemene onveiligheid heersen als gevolg van de mogelijkheid dat een tegenstander in de rug optreedt door middel van luchtlandingsacties en/of met ondergrondse strijdkrachten. Voorts zullen de gebieden waarin wordt opgetreden zeer uitgestrekt zijn naar verhouding van de ter beschikking staande strijdkrachten. Momenteel, constateert o.m. de Generaal Curnier, Inspecteur der Infanterie van het Franse leger, is de infanterie onvoldoende voor haar taak berekend, enerzijds omdat zij zich nog onvoldoende heeft aangepast aan de materieel-ontwikkeling die soepel en snel manoeuvreren eist, anderzijds omdat zij niet in zich zelf beschikt over voldoende kracht om het feitelijke gevecht dat op de manoeuvre volgt te voeren. Naar anderer mening dient hier aan toegevoegd te worden, dat ook kwalitatief en kwantitatief de infanterie van heden niet voldoen kan aan de eisen die een volgende oorlog aan haar zullen stellen.

In een toekomstige oorlog kan worden verwacht, dat weinig kans bestaat op het ontstaan van starre fronten, en in het algemeen beweeglijk moet worden opgetreden, dat de eenheden veelal geïsoleerd zullen optreden en dat grote zorg moet worden besteed aan dekking van rug, flanken en verbindingen.

Dit brengt met zich mee dat de infanterie

1. groter vuurkracht moet kunnen ontwikkelen;
2. snel moet kunnen optreden;
3. soepel moet kunnen manoeuvreren;
4. in kwaliteit en kwantiteit verbeterd dient te worden.

### 1. VERGROTING VAN DE VUURKRACHT

Men tracht dit doel te bereiken door

- a. het in de organisaties opnemen van meer automatische wapens, onder gelijktijdig streven naar de invoering van een eenheidswapen, dat in staat is twee of meer „oude” te vervangen en bovendien het voordeel van gewichtsvermindering biedt;
- b. het verbeteren van bestaande wapens.

Voor wat betreft het opnemen van meer automatische vuurwapens in de organisatie is het uitgangspunt het onderzoek naar de mogelijkheid om twee of meer bestaande wapens te vervangen door een nieuw, zonder dat dit de vuurkracht van de infanterie nadelig beïnvloedt.

Uitgaande van het standpunt dat de afstanden, waarop de infanterist van heden zijn vuur moet kunnen brengen, vergeleken bij vroeger kleiner zijn geworden (het geweer tot ca 300, terwijl de lichte mitrailleur niet meer tot 1000 m behoeft te vuren) concludeert een Engelse schrijver, dat inderdaad deze wapens door één nieuw, dat hetzelfde rendement kan opleveren, zouden kunnen worden vervangen. Betoogd wordt, dat deze mogelijkheid kan worden bereikt, mits een geschikt projectiel kan worden ontworpen. Als voorbeeld wordt het Duitse projectiel, dat aan het einde van de tweede wereldoorlog in gebruik werd genomen, genoemd. Behalve dat de infanterist de verscheidenheid van zijn wapens daardoor verminderd ziet, verlicht het als gevolg van minder zware constructie zijn draaglast, terwijl als andere algemene voordelen genoemd moeten worden de vereenvoudigde munitie-aanvoer, vereenvoudigde opleiding en vereenvoudiging in de wapenproductie.

Aan Franse zijde is het o.a. de Generaal Curnier, die in één van zijn publicaties in de Revue Militaire d'Information van de Jaargang 1950, als zijn mening geeft, dat de geweermitsrailleur en het geweer door een eenheidswapen van het automatisch karabijntype moeten worden vervangen, waarbij ook hij de noodzakelijkheid accentueert van nivellering der kalibermaten, vergroting van de vuurkracht en gewichtsvermindering van het wapen. Zolang de Franse infanterie niet over een dergelijk wapen beschikt, is in de Section Fusiliers-Voltigeurs (ons infanterie-peloton) de P(istolet) M(itrailleuse) in gebruik genomen, thans tot een aantal van 15, welk aantal nog zal worden uitgebreid. Deze in gebruikname heeft ten doel de F(usil) M(itrailleuse) te vervangen en voorts de scheiding tussen Fusiliers en Voltigeurs (Ned.: (lichte) mitrailleur en tirailleur) — waarover later nader — vollediger te maken. De FM wordt n.l. beschouwd als een „half-zwaar” wapen, welks „aanwezigheid in het eerste (d.i. aanvals) echelon niet is te rechtvaardigen”. Het aantal (12) per compagnie van dit wapen werd bij de laatste reorganisatie teruggebracht tot 9. Naarmate het half-zware wapen uit de groepen verdwijnt worden deze wapens, benevens lichte mitrailleurs, opgenomen in de wapenreserve van de compagnie. Naar aanleiding hiervan o.m. verlangt hij, dat ook deze wapens zich niet langer van elkaar onderscheiden dan alleen door het verschil in ondersteuning.

Ook in andere opzichten ziet de Generaal mogelijkheden om tot vergroting van de infanteristische vuurkracht te komen.

O.m. pleit hij — op grond van het feit dat de infanterie moet streven naar de grootst mogelijke soepelheid in de manoeuvre, en hij in dit verband de aantallen der twee thans op bataljonsniveau ingedeelde soorten mortieren te gering acht — voor opname van de zware mortier in de organisatie van het bataljon, en voorts voor een kanon op motoraffuit, dat èn afzonderlijk èn in batterijverband kan optreden, een en ander om aan de infanterie het schokvermogen te geven, dat zij thans, vooral in de aanval — behoudens enigmate in het handgemeen — zo node mist.

Streven naar verbetering èn vermindering van gewicht van het wapen zat ook voor bij de pogingen de bazooka meer rendement te doen opleveren.

De 3.5 inch bazooka („the big bazooka”) beleefde haar debuut dit jaar aan het Koreaanse front. Het wapen schijnt thans aan de gestelde eisen te voldoen: het was „a life-saver to hard to hard pressed United Nations troops.....” Het gewicht bedraagt thans 15 lbs, hetgeen minder is dan de in de tweede wereldoorlog gebruikte 2,36 raketwerper. Desondanks acht de Generaal Curnier de bazooka nog steeds te zwaar en haar dracht ontoereikend. Hij vraagt een

grotere dracht en noemt indeling van een 30-tal van deze wapens per bataljon een redelijke mogelijkheid tot het scheppen van een evenwicht in geval van belaging van de infanterie door een tankaanval.

In het Engelse leger is thans de draagbare vlammenwerper („Ack Pack“) in de infanteriecompagnie opgenomen en wel ten getale van drie stuks per compagnie, door de compagniescommandant naar behoefte in te delen bij de pelotons.

De dracht, 30 tot 50 yards, maakt dat het wapen in de eerste plaats een aanvalswapen is, hoewel het ook in de verdediging (nabij-verdediging in bebouwde complexen of zeer begroeid terrein) gebruikt zal kunnen worden. De Wasp vlammenwerpersectie maakt thans deel uit van het Machine Gun Platoon, de nieuwe benaming van het Carrierplatoon, thans samengesteld uit: Commandogroep, drie Mitrailleurgroepen, elk van twee stukken en een vlammenwerpergroep van drie stukken.

De Wasp heeft een werkzame dracht van ongeveer 80 yards; de maximum dracht bedraagt 100 yards.

Tengevolge van het feit, dat slechts een beperkte hoeveelheid brandstof voor het wapen kan worden meegevoerd, zal een vlammenwerpersgroep in de aanval niet meer dan één phase kunnen ondersteunen zonder dat tussentijdse aanvulling plaats vindt.

In de verdediging kan de Wasp worden gebruikt in bedekte terreinen en in bebouwde kommen voor de verdediging van de voorste steunpunten.

## 2. VERGROTING VAN DE SNELHEID VAN OPTREDEN

De snelheid waarmee de infanterie in het gevecht kan worden gebracht wordt enerzijds beïnvloed door de verplaatsingsmogelijkheid der eenheden in het algemeen, anderzijds door de beweeglijkheid van het individu.

De huidige infanterie moet beschouwd worden als half-gemotoriseerd. In de toekomst, wordt o.a. door eerder genoemde Generaal Curnier betoogd, is het noodzakelijk, dat de infanterie kan manoeuvreren „en automobile“, m.a.w. totale motorisering van de infanterie is noodzakelijk: alle infanterie-onderdelen, wapens en materieel dienen per motorvoertuig verplaatst te kunnen worden naar en op het gevechtsterrein. Dit zou het beste bereikt kunnen worden door elke groep over een eigen (terrein)voertuig te doen beschikken, het is echter de vraag of een dergelijke uitgebreide indeling van speciale voertuigen ooit te verwezenlijken zal zijn. Een belangrijke verbetering echter zou reeds zijn, dat bij vervoer van de infanterie door transportonderdelen, de tactische verbanden in de infanterie niet zouden worden verbroken, m.a.w. als de organisatie der vervoersonderdelen zou overeenkomen met die der te vervoeren infanterie-onderdelen. Uiteraard zou dit een onschatbaar voordeel opleveren, hetgeen van gezaghebbende Engelse zijde — Cap. B. H. Liddell Hart nog eens wordt onderstreept. Afdoende oplossing vereist ook het vervoer van de zwaardere infanteriewapens en van de munitie op het gevechtveld; de thans in gebruik zijnde voertuigen zijn dermate volumineus, en dus kwetsbaar, dat gebruik op het gevechtveld niet mogelijk is en voor een en ander nog steeds handkracht moet worden aangewend.

Mobiele infanterie eist, dat ook elk zwaar wapen zelfstandig is en vervoerd wordt in een afzonderlijk, voor alle terreinen geschikt voertuig.

De Generaal Curnier komt in dit verband tot de conclusie, dat, naast aangepaste organisatiën van infanterie- en transporteenheden, de infanterie —

wil zij zich kunnen aanpassen aan de gewijzigde omstandigheden — dient te beschikken over:

- a. Rupsvoertuigen ten behoeve van het vervoer van de niet in het gevecht benodigde persoonlijke en onderdeeluitrustingen, en om de mogelijkheid te scheppen tot aanvoer op het gevechtveld. Hiervoor acht hij twee tot vier voertuigen per compagnie noodzakelijk.
- b. Terreinvoertuigen voor het vervoer van de zware wapens op het gevechtveld, waarvoor hij één voertuig per stuk (bediening inbegrepen) nodig acht.

De beweeglijkheid van het individu op het gevechtveld kan aanmerkelijk worden vergroot door verlichting van zijn totale draaglast. In het voorgaande bleek reeds, dat dit o.m. te vinden is in het construeren van lichtere wapens en voorts in het indelen van voertuigen in de eenheden voor het vervoer van die delen van de uitrusting van de man, welke op het gevechtveld niet strikt noodzakelijk meegevoerd behoeven te worden. Tot deze laatste behoren naar de mening van enkele Amerikaanse schrijvers o.m. de helm, de ransel, eetketel e.d., reserve onderkleding en een gedeelte van de persoonlijke munitievoorraad. Ten aanzien van dit laatste wordt verklaard, dat dit geen vermindering van de gevechtskracht van het onderdeel ten gevolge behoeft te hebben, aangezien het in de praktijk is gebleken, dat in elke gevechtsactie steeds voldoende infanteriemunitie kon worden aangevoerd. Eveneens bleek het steeds mogelijk genoemde uitrustingsstukken tijdelijk achter te laten en later aan te trekken. Door een dergelijke maatregel verlicht men niet alleen de last van de infanterist, doch men voorkomt materiaalverlies als gevolg van het eenvoudig achterlaten van uitrustingsstukken. Ook hiermede stemt de mening van de Franse inspecteur der infanterie overeen, waar hij o.m. zegt: „il ne faut pas penser lui (= de infanterist) faire porter autre chose que ses armes, des munitions et quelques vivres.....” en verder: „la manoeuvre d'infanterie exige des hommes vigoureux et libres de leurs mouvements, elle est interdite à des portefaix”.

### 3. SOEPELHEID IN DE MANOEUVRE

Deze soepelheid wordt grotendeels bepaald door de organisatie der infanterie-eenheden. Reden dan ook dat de huidige organisatie o.a. aan Franse en Engelse zijde aan een ernstig onderzoek werd onderworpen. Onder de titel „How to quicken manoeuvre and gain flexibility in land warfare” geeft Capt. *B. H. Liddell Hart* in *The Army Quarterly* van Juli van dit jaar zijn inzichten t.a.v. een mogelijke reorganisatie weer, waarbij hij voor wat betreft de geleiding van de infanterie het vijfdelig systeem bepleit.

Bij het bezien van de wenselijkheid om, uit een oogpunt van grotere manoeuvreerbaarheid, ofwel het Legerkorps ofwel de Brigade in de keten van bevelvoering te doen vervallen, komt de schrijver tot de conclusie, dat een geleiding in drieën — bij de grote eenheden zelfs vaak in tweeën — soepelheid in het hanteren der onderdelen op het gevechtveld onmogelijk maakt. Een vierindeling — overigens volgens sommigen in dit opzicht reeds een voordeel te noemen — bevordert naar zijn mening deze soepelheid al evenmin, aangezien steeds de neiging zal bestaan tot vorming van twee gelijkwaardige echelons. Zo zal een vier-compagnieën bataljon nagenoeg steeds optreden met twee compagnieën vóór en twee achter. Hoe geringer het aantal onderdelen in een eenheid, hoe groter het aantal staven, hoe langer de commandoketen,



hoe groter de vertraging en hoe meer kans op mis- en vervorming van door te geven bevelen, inlichtingen, enz., als gevolg waarvan de beoogde (re)actie zal verlangzamen of in verkeerde zin zal werken.

De onjuistheid van de stelling dat één staf niet in staat zou zijn meer dan drie eenheden te commanderen en te leiden, wordt aangetoond met voorbeelden uit de werkelijkheid.

De meest geschikte indeling wordt geoordeeld die „in vijven” te zijn, welke indeling naar het oordeel van de schrijver tot in de kleinste onderdelen moet worden doorgevoerd. De doorvoering van deze geleding in de infanterie-eenheden besprekend, meent de schrijver, dat weliswaar het bataljon ten aanzien hiervan moeilijkheden kan opleveren, hoewel deze meer schijn dan werkelijkheid zijn, aangezien het (Eng.) bataljon eigenlijk al uit vijf onderdelen bestaat: vier tirailleur- en een ondersteuningscompagnie, welke organisatie eventueel gehandhaafd zou kunnen worden. Echter zou het ook mogelijk zijn de ondersteuningswapens over de met één te vermeerderen tirailleurcompagnieën te verdelen.

Minder eenvoudig wordt wellicht het reorganiseren van de Compagnie, omdat hierbij de totale gevechtssterkte (3 pelotons à 3 sectiën à 33 man = 99 man in de Engelse compagnie) in het geding komt. Een oplossing wordt gezien in een organisatie van 5 pelotons à 2 secties: een mitrailleur- en een geweersectie, overeenkomstig de eertijds in het Franse leger bestaande indeling van de groupe de combat in twee équipes, welke organisatie destijds echter wegens kadergebrek moest worden losgelaten. Dit beginsel hebben de Fransen evenwel steeds gehandhaafd, zodat het bij de laatste wijziging in de organisatie van de infanterie als grondslag diende voor de indeling van de Section FV, (waarover in het volgende nader). Ook het Duitse leger kende een soortgelijke indeling van de „gruppe” in twee „truppen”. Deze indeling is de belichaming van het beginsel van „vuur en beweging”; ze is een waarborg tegen de neiging de manschappen van de groep eenvoudig tot dragers en verzorgers van de mitrailleur te maken. Door de scheiding in een lichter, meer mobiel, en een zwaarder element, valt de remmende invloed die het „meeslepen” van de mitrailleur op de tirailleurgroep uitoefent, weg en wordt haar beweeglijkheid verhoogd. De compagniescommandant is dan beter in staat tot manoeuvreren en tot grotere concentratie van krachten; hij is beter toegerust om de in de compagnie schuilen krachten aan te wenden. Bovendien wordt de tactische taak van de Pelotonscommandant vereenvoudigd. Wordt de gevechtssterkte van 11 man per sectie aangehouden dan zou op deze wijze die van de compagnie vergroot worden (tot 110 man); bij een sterkte van 10 man per groep zou evenwel de huidige toestand gehandhaafd blijven. Voor de Engelse organisatie zou dit laatste bovendien het voordeel opleveren, dat in geval van gemotoriseerd vervoer het volledige peloton in een standaard-vrachtauto (lorry) zou kunnen worden vervoerd.

Een andere oplossing is denkbaar in die zin, dat het peloton zou worden georganiseerd in 5 secties van geringere sterkte, b.v. 5 man, waarmee het „vijftalig stelsel” in de gehele organisatie doorgevoerd zou worden; de totale sterkte van het bataljon zou daardoor iets uitgebreid worden. Om de sterkte van het bataljon op het tegenwoordige peil te handhaven zouden de secties uit vier man moeten bestaan.

Deze idee, met dat betreffende een nieuw lichter wapen gecombineerd, biedt inderdaad aanlokkelijke uitzichten. De taak van de pelotonscommandant

— die bij voorkeur eenvoudig moet worden gehouden — zou er evenwel iets door worden verzwwaard.

In de verkleining van de secties ziet de schrijver alleen maar voordelen: 4 of 5 man zijn voldoende voor het in bedrijf houden van een lichte mitrailleur, bovendien is een kleine groep minder zichtbaar in het terrein en verhoudingsgewijze minder kwetsbaar.

Het moreel van de man wordt eerder gestimuleerd dan gedrukt, omdat de praktijk heeft uitgewezen, dat de verliezen in grote groepen naar verhouding groter zijn dan in kleine.

De schrijver is tenslotte dan ook de mening toegedaan, dat de „économie des forces” het best gediend is door het kiezen van 5 sectiën van 4 à 5 man per peloton, waarbij de niet-noodzakelijke sterkte zolang mogelijk gespaard kan worden — eventueel in reserve gehouden — om ingezet te worden als de omstandigheden dat werkelijk vereisen. Dit toch betekent economisch gebruik van mensenlevens en van lichamelijke en morele energie. Het betekent ook, dat de noodzaak van aanvullingen minder zal worden, een maatregel, die volgens sommigen de gevechtswaarde van een onderdeel zeer ongunstig beïnvloedt. In een Amerikaans artikel wordt ten aanzien hiervan de mening geuit, dat elke infanterist (tirailleur) tegelijkertijd mitrailleur- en mortierschutter dient te zijn, zodat met de allernoodzakelijkste aanvullingen kan worden volstaan. Overigens, heet het, „is hardnekkig vasthouden aan de organisatie onjuist; de eerste dag van hard vechten schiet de organisatie aan flarden”. (Infantry Journal, Mei 1950, blz. 9). Opmerkelijk is het commentaar op het artikel van de Capt. Liddell Hart door de Duitse Generaal Westphal. Hij onderschrijft daarin de mening van Liddell Hart en kwam reeds vóór dezen (1943/44) tot de conclusie, dat de vijfledige organisatie, doorgevoerd tot en met de infanteriegroep, de meest bruikbare moet worden geacht.

Voorstander van terugkeer tot de geleding-in-vieren is o.a. de hiervoor reeds meermalen genoemde Franse Generaal, Inspector der Infanterie, Curnier. Hij constateert, dat naast veel veranderingen die in de jaren tussen de twee wereldoorlogen de infanterie ten goede kwamen, ook wijzigingen werden ingevoerd die bepaaldelijk een achteruitgang betekenden. Zo het loslaten van de geleding in vieren „met als gevolg het terugbrengen van de compagnie op drie pelotons, waardoor het bataljon, dat in 1939 nog twaalf pelotons bezat er nu slechts negen telt”. Een ander nadeel wordt door hem gezien in het loslaten van de verdeling van de infanterie in de kleine eenheden in een beweeglijk en een zwaar(der) element.

Uitgaande van het optreden van de infanterie-eenheden in de aanval, stelt Curnier vast, dat in de laatste-200-meter voor de tirailleur een benauwend probleem kan ontstaan — als het verband infanterie-tanks in deze fase verloren gaat, ofwel het terrein alsdan voor tanks ondoorschrijdbaar blijkt, terwijl het artillerievuur en het vuur van andere ondersteunende wapens om veiligheidsredenen voorwaarts zijn verlegd — en hij, de tirailleur, dan nog slechts kan rekenen op het vuur van de eigen lichte wapens van de in het eerste echelon ontplooid elementen: het vuur van pistoolmitrailleurs en de handgranaten. Immers deze fase en vervolgens het binnendringen in het vijandelijke steunpunt vormen de taak van de tirailleurs („voltigeurs”): de „lichte” infanterie, die op korte afstand wordt gevolgd en gesteund door het „zwaardere” element, de „donneurs de feux”, i.c. de lichte mitrailleur of fusil-mitrailleuse. De plaats van deze wapens is niet in het voorste echelon; ze kunnen effectiever

vuursteun geven uit een opstelling dan in beweging zijnde; hun gewicht maakt ze ongeschikt voor „lopend vuren”. Om aan de eisen die de aanval stelt te kunnen voldoen, concludeert Gen. Curnier, „moet de infanterie in de kleine onderdelen een oordeelkundige samenstelling bezitten, n.l.:

- zeer lichte elementen: grenadiers-voltigeurs (tirailleurs), hoofdzakelijk bewapend met pistoolmitrailleurs, en hand- en geweergrenaten, en geoefend in de infiltratiemanoeuvre en het handgemeen,
- half-zware elementen: fusiliers (lichte mitrailleur- en/of fusilmitrailleurbedieningen) en raketwerpers, in staat om de tirailleurs te volgen en van zo nabij mogelijk te steunen,
- zware elementen: mitrailisten, mortieristen, atk kanonnen en Lua.

Intussen is men thans in het Franse leger metterdaad overgegaan tot een systeem van organisatie in de kleine infanterie-onderdelen, dat tot op zekere hoogte aan het streven van de Général Curnier en zijn medestanders beantwoordt. De Section Fusilliers-Voltigeurs (Ned.: infanteriepeloton) is thans samengesteld uit een commandogroep — waarin ook vier Onderofficieren-groepscommandanten zijn opgenomen —, drie „pièces de fusilliers”, twee „pièces de lanceurs AC” (raketwerpers) en drie „equipes de Voltigeurs”. Onder „pièce” wordt verstaan de bediening van een collectief wapen (lichte mitrailleur, fusil mitrailleuse, raketwerper); het „equipe” is een verzameling van enkele manschappen, die samenwerken bij de vervulling van een en dezelfde elementaire opdracht, anders dan de bediening van een collectief wapen.

Een „equipe” bestaat normaal uit voltigeurs (tirailleurs), het kunnen ook infanteristen-in-het-algemeen zijn: „fusilliers” of „lanceurs AC”, doch dan zonder het collectieve wapen.

Aan het hoofd van „equipe” en „pièce” staat een commandant, die echter geen gegraduateerde behoeft te zijn.

Men onderscheidt voorts de begrippen „Groupe de Fusiliers-Voltigeur” en „Groupe de Combat”.

De eerste bestaat uit een Groepscommandant, een „pièce de fusilliers” en een „equipe de voltigeurs”, d.i. de normale formatie buiten het gevechtveld.

De „Groupe de Combat” heeft geen vaste samenstelling, het is een tijdelijk samenstel van équipes en pièces voor het uitvoeren van een bepaalde opdracht; uiteraard kan een Groupe de Combat ook van homogene samenstelling zijn, onder bepaalde omstandigheden kan ook de Groupe de Fusiliers-Voltigeurs als Groupe de Combat worden ingezet. De samenstelling wordt bepaald door de Pelotons C (C de Section FV), die ook voor elk geval opnieuw een Onderofficier-groepscommandant aanwijst. Al naar de omstandigheden van het gevecht dat eisen, kan de Pelotonscommandant de samenstelling van de groepen kiezen, „articulation à la demande” zoals het systeem genoemd wordt. De gedachte die er aan ten grondslag ligt is, dat de tot dusver bestaande organisatiën van groep en sectie (peloton) slechts in bepaalde gevallen zullen beantwoorden aan de bijzondere eisen van de ontvangen opdracht. De groep manoeuvreert niet, zij voert binnen het raam van het peloton het concrete gevecht. Het peloton is de kleinste infanterie-eenheid, geschikt voor de manoeuvre; het heeft een vaste organisatie, welke intern kan variëren. In de practijk zal een pelotonscommandant zijn peloton in niet meer dan vier delen splitsen, waarvan een — meestal tirailleurs — de reserve zal vormen, die de mogelijkheid schept aan het onverwachte het hoofd te kunnen bieden. Uiteraard kan een Pelotonscommandant — indien de omstandigheden zulks veroorloven — in

bepaalde gevallen gedurende het gevecht de formatie van zijn peloton wijzigen. Na het ontvangen van een opdracht zal derhalve de pelotonscommandant, na te hebben uitgemaakt wát hij bereiken wil en hòe hij het bereiken wil:

1. de Groepscommandant aanwijzen;
2. de opdracht meedelen, en
3. de nodige middelen ter beschikking stellen.

Dit laatste wordt beheerst door de volgende beginselen:

- a. het gevecht van het peloton wordt gevoerd door de tirailleurs;
- b. „pièces de fuseliers" en „pièces de lanceurs fusées" ondersteunen de tirailleurs met vuur;
- c. fusil-mitrailleuse en Lance fusée Anti-Char zijn half-zware wapens, meer defensief dan offensief;
- d. de tirailleur is bewapend met een lichte bewapening: pistool-mitrailleurs en (geweer)granaten, ook atk-;
- e. constante aanwezigheid van de Fusil mitrailleuse — dus samenvoegen van „fuseliers" en „voltigeurs" — is niet nodig.

Heeft hiermee, is de slotvraag, de evolutie (het verdwijnen van het „massief" in de infanterieformaties) haar einde bereikt? Naar de mening van Général Curnier is dit niet het geval en is het volgende stadium, dat van de „armement à la demande" reeds zichtbaar. De aanwezigheid van een aantal collectieve wapens in de wapen-reserve van de compagnie (lichte mitrailleurs, fusils-mitrailleuses en granaatwerpers) scheidt daartoe inderdaad de mogelijkheid.

#### 4. OPVOEREN VAN KWANTITEIT EN KWALITEIT VAN DE INFANTERIE

Aan de kwantiteit van de infanterie werd in het afgelopen jaar eveneens de nodige aandacht geschonken. Enkele schrijvers zijn van mening, dat aan de infanterie in de na-oorlogse jaren „geknabbeld" is. Ook in de jaren na de eerste wereldoorlog was dit het geval, toen als gevolg van de postvattende mening, dat met de voortschrijdende ontwikkeling der mechanische strijdmiddelen de infanterie overbodig zou worden. Thans moet volgens sommigen de oorzaak gezocht worden in de te grote omvang van de „aanhang", de verzorgings- en andere diensten, en niet het minst de „wellfare". Het Amerikaanse leger in Korea heeft momenteel een verhouding combattant non-combattant van 1 op 10. Een Engelse schrijver klaagt over te geringe getalsterkte vooral voor de strijd buiten Europa. De oorzaak ligt volgens hem in het terugbrengen van het aantal Bataljons per Divisie van 12 op 9, hetwelk nog wel te aanvaarden is voor Europa, maar niet voor optreden daarbuiten, waarvoor hij de oorspronkelijke sterkte terug wenst.

De kwaliteit van de infanterie, dus van de infanterist, wordt in algemene zin bepaald door de meer of mindere mate van juistheid van opleiding en door de geoefendheid die als gevolg daarvan bereikt wordt. Dat aan een en ander nog wel iets hapert getuigt o.m. de klacht van een Engels schrijver, waar hij — sprekend over de resultaten in Korea — vraagt om „meer infanterie en beter geoefende infanterie: in het handwerk bedreven, geharde vechtsoldaten, en niet maar alleen „lorryborne tankfollowers".

Verschillende schrijvers hameren op het zelfde aambeeld en geven wenken

voor de richting waarin naar verbetering moet worden gezocht. Allen gaan hierbij terecht uit van de kenmerkende eigenschap van de infanterie, dat het een sterk individualistisch wapen is, meer dan welk ander wapen ook. Vormt b.v. in de artillerie het stuk de kern, in de infanterie is het de man, het individu. Een infanterie-eenheid is uiteindelijk een groep van min of meer belangrijke individuen, elk met een eigen persoonlijkheid. De mogelijkheden van de infanterie schuilen in het vermogen tot infiltratie, gevolg op zichzelf van de eigenschappen tot uiterste verspreidbaarheid enerzijds en aanpassingsvermogen aan het terrein anderzijds; als zodanig zijn de mogelijkheden van de infanterie de mogelijkheden van de infanterist, van het individu. Deze mogelijkheden kunnen tot werkelijkheid worden door het individu de beschikking te geven over goede wapens en hem grondig te instrueren hoe er gebruik van te maken, m.a.w. door hem zelfvertrouwen te geven en zijn moreel op te voeren. Dit toch moet hem in staat stellen in het isolement gedurende het gevecht — welk isolement reeds ontstaat zodra een eenheid bij de aanval aan de inwerking van het vijandelijk vuur wordt blootgesteld — zelfstandig te kunnen besluiten hoe te handelen om een gegeven opdracht uit te voeren.

Naar veler mening wordt b.v. ten onrechte te weinig aandacht besteed aan het gebruik van de bajonet en wordt, betogend dat „de aanblik van het koude staal de verdediger schrik aanjaagt en des aanvallers moreel stimuleert”, eeerherstel voor het onderricht in het gebruik van dit wapen bepleit.

Daarnaast wijzen anderen op de noodzakelijkheid van intensiever beoefening van het lopend vuren, waarvan sommigen de mening zijn toegedaan dat dit imperatief voorgeschreven dient te worden voor het doorschrijden van open terreingedeelten, aangezien het na het artillerievuur nog het enige vuur is dat de aanvaller rest om de tegenstander neer te drukken, en hem, de aanvaller, zelfvertrouwen geeft. Voorts dringen oorlogservarenen aan op veelvuldiger beoefenen van de nachtaanval, die nadat de troep „battlewise” is geworden, meer zal moeten worden uitgevoerd dan de dagaanval, terwijl ook voor voortdurende beoefening van het gevecht in bossen en bebouwde kommen de aandacht wordt gevraagd. Tenlotte dient vooral beoefend te worden, en dat bij elke oefening die boven het pelotonsniveau uitgaat, de samenwerking infanterie—tanks.

Naast opleidingsfactoren spelen uiteraard andere, in het bijzonder die welke mede de vorming van het moreel beïnvloeden, een belangrijke rol. Als typisch voorbeeld, gelicht uit de reeks van adviezen, die een Amerikaan vermeent te moeten geven, zij genoemd de eis om „alle lezingen door psychiaters te verbieden, daar die „het moreel drukken en gevechtsmoehed in de hand werken”.

Samenvattend brengt de recente litteratuur naar voren, dat

— de huidige infanterie in zich zelf onvoldoende vuurkracht bezit om, anders dan tijdelijk, een hardnekkige verdediging te voeren. Voor succesvolle aanvallende operaties is bovendien vereist een grotere mate van motorisering en een soepeler, „méér-gelede” organisatie.

Vertragend optreden is niet mogelijk zonder verdoorgevoerde motorisering, terwijl ook optreden tegen luchtlandingstroepen, commando-overvallen en vijfde colonne voor niet-gespecialiseerde infanterie eerst mogelijk zal zijn als aan deze eis is voldaan.

— definitief moet worden gebroken met een selectie waarbij de minst „handigen” tot infanterist worden „veroordeeld”, terwijl uitbreiding van hulp-

diensten, ten koste van het infanteristisch element in de strijdmacht, moet worden vermeden.

- in het algemeen grotere aandacht moet worden geschonken aan de vorming van de man tot soldaat: de mogelijkheden van de troep zijn niet af te meten naar een numerieke meerderheid alleen. Het succes van een onderneming is afhankelijk van talloze factoren en niet in het minst van „de dynamiek der uitvoerders, de voharding in hun krachtsinspanning en de individuele moed van elk hunner”.

#### LITTERATUUR

- Journal Royal United Service. Febr. 50, Nov. 50.  
 The Army Quaterly. Juli 50.  
 The Infantry Bulletin. Jan. 50.  
 Infantry Journal. Maart, Mei 50.  
 Infantry School Quaterly. Nov. 50, Jan. 51.  
 Armed Forces Talk. 50.  
 Revue Mil Suisse. Jan. 51.  
 Revue Mil d'Information jg. 1950 nrs. 147, 165, 166.

---

### c. LUCHTLANDINGSTROEPEN

door

J. VAN NIEUWENHUYZEN

#### INLEIDING

Bijzondere ontwikkelingen van het Luchtlandingswapen gaf het buitenland dit jaar niet te zien. Slechts in Amerika is een bepaald richtinggeven merkbaar, hetwelk echter niet zozeer betrekking heeft op de Luchtlandingstroepen in engere zin, dan wel op luchtlandingsoperaties in het algemeen, m.a.w. operaties van luchtlandingstroepen met door de lucht vervoerde grondtroepen. Grondtroepen, ondanks het feit, dat door het streven naar verkleining der wapen- en uitrustingsgewichten — dit overigens niet alleen in Amerika, doch ook elders — een algemene tendens is ontstaan naar „luchtvervoerbaarheid” dier strijdkrachten. Uit de litteratuur krijgt men de indruk, dat in andere landen dit richtinggeven weliswaar belangstellend gevolgd wordt, doch vooralsnog aan dit streven geen werkzaam aandeel wordt genomen.

#### GEBRUIK VAN LUCHTLANDINGSTROEPEN

Ten aanzien van het gebruik van Luchtlandingstroepen dan, — als hiervoor gemeld in samenwerking met door de lucht vervoerde grondtroepen — valt te constateren, dat momenteel in Amerika de grootste aandacht wordt besteed aan de inzet van deze troepen in een toekomstige oorlog in een strategische taak, d.w.z. optredend diep in het vijandelijk territorium ter voorbereiding van

de vorming van een luchthoofd door de vervolgens te landen grondstrijdkrachten. De inzet van Luchtlandingstroepen toch, zoals die plaats vond in de tweede wereldoorlog, was er steeds op berekend, dat een snel contact — gemiddeld werd gerekend op zelfstandig optreden van Luchtlandingstroepen gedurende ongeveer drie maal 24 uur — met oppervlakte strijdkrachten zou worden verkregeu, dan wel steun van deze strijdkrachten kon worden ontvangen onmiddellijk na de landing. Slechts de Duitse aanval op Kreta (20—30 Mei 1941) en de operatie van Generaal Wingate in Birma (6 Maart 1944) maakten hierop een uitzondering. Als gevolg daarvan deed het bezwaar van het gemis aan zwaar materieel en dus geringere vuurkracht der luchtlandingsstroepen zich minder gevoelen. Geheel anders liggen echter de omstandigheden bij een strategische inzet als die waarvan hiervoren sprake is. De grote afstand toch — mogelijk enige honderden kilometers — is oorzaak dat een contact met grondstrijdkrachten uitgesloten is, zodat bij gemis aan de steun daarvan, alleen een beroep gedaan kan worden op die der luchtstrijdkrachten, steun die uiteraard nimmer continue en dus voldoende kan zijn. Het eerste en grote gevaar immers waaraan pas gelande luchtlandingstroepen zullen blootstaan, zijn gepantserde aanvallen van de tegenstander. Hoewel de jagerbommenwerper in dit stadium het meest geëigende wapen daartegen is, is ze niet in staat dergelijke aanvallen volkomen af te stoppen, afgezien nog van het feit, dat de weersomstandigheden het verlenen van tactische luchtsteun volkomen onmogelijk kunnen maken. De luchtlandingstroepen, i.c. de parachutist en de zweefvlieger, zullen zich derhalve op hun eigen wapens aangewezen zien. Weliswaar is sinds de tweede wereldoorlog de bewapening der luchtlandingsstroepen verbeterd — de Amerikanen beschikken in het Regiment over zes stukken 105 mm hw, terwijl ook de 3.5 raketwerper en de terugstootloze vuurmonden in de organisatie werden opgenomen —, tot heden is in dit opzicht het afweer vermogen nog steeds onvoldoende. In dit verband gaan in Amerika stemmen op om de organisatie van de Luchtlandingsdivisie uit te breiden met een Bataljon Atk-geschut van 90 mm mot tot te zijner tijd de in uitzicht gestelde nieuwe „revolutionaire” antitankwapens beschikbaar zijn.

Strategische inzet zal derhalve eerst mogelijk zijn als naast andere — b.v. artilleristische ondersteuning — dit vraagstuk is opgelost.

## LUCHTVERVOER

De vraagstukken, aangeroerd in het voorgaande, zijn in feite vervoersproblemen. Zij betreffen zowel de Luchtlandingstroepen in eigenlijke zin als de door de lucht aan te voeren grondstrijdkrachten, die de voorbereide operatie, i.c. het uitbreiden van het luchthoofd en het vervolgens daaruit offensief optreden, moeten uitvoeren.

Ons bepalende tot de luchtlandingstroepen, d.w.z. het eerste of aanvalsechelon, bestaande uit het parachute- en het zweefvliegtuigelement en het tweede of „follow-up” echelon, valt te constateren, dat de thans beschikbare transportmiddelen voornamelijk ten aanzien van het tweede echelon — vervoer van zwaar materieel — onvoldoende capaciteit bezitten. Naar vergroting van deze capaciteit dient derhalve in de eerste plaats gestreefd te worden.

Vergroting van de tot nu toe in gebruik zijnde zweefvliegtuigen vergroot echter aanzienlijk de toch reeds aan dit vervoersmiddelen klevende bezwaren, bezwaren die reeds de oorzaak waren dat een algemene tendens ontstaan is om zich geheel van het zweefvliegtuig los te maken.

Vergroting van de capaciteit van het transportvliegtuig stelt onmiddellijk aan de orde vergroting van het vliegtuig zelf, met als gevolg daarvan de eis van geschikte landingsterreinen, geëgaliseerd en verhard, beter nog van bestaande vliegvelden (ook in vijandelijk gebied) waarop dergelijke vliegtuigen kunnen landen en starten. Afgezien van het feit, dat het aanvalsdoel niet immer een vliegveld zal zijn of zelfs zal bevatten, is het zeer de vraag of een dergelijk object onvernield in handen valt van de in eerste instantie aanvallende parachutisten. En daarmee wordt de aandacht geleid naar de afwerpmogelijkheden en de alsdan noodzakelijke vergroting en verbetering der techniek daarvan.

Op zich zelf schuilen in het gebruik van de parachute reeds bezwaren, als daar zijn de noodzaak van geschikte afwerperterreinen en de verspreiding van het gearachuteerde overgrote oppervlakte, welke enerzijds de verzameling en reorganisatie van personeel, anderzijds inzet van personeel voor berging en vervoer van goederen noodzakelijk maken.

Verdiert derhalve aan de ene kant verbetering der parachutetechniek t.b.v. het vervoer van materieel aanbeveling, aan de andere kant — ten behoeve van het aan de grond brengen van parachutisten van het eerste echelon — wordt behoefte gevoeld aan een ander en beter vervoermiddel ondanks het feit, dat men er in slaagde ook in het parachuteren van personeel verbeteringen aan te brengen door het invoeren van de „general purpose bag”. Hierdoor kan de parachutist (het belangrijke gewicht van) zijn uitrusting, munitie en andere benodigdheden voor het gevecht met zich mede voeren en toch onverlet en bevrijd van het gewicht van zijn uitrusting landen.

Tijdens de daling kan de parachutist n.l. zijn „bag” tot 20 voet laten zakken, zodat deze dus het eerst aan de grond komt, waardoor de man rustiger landt. Bovendien heeft hij thans zijn benodigdheden in zijn onmiddellijke nabijheid, zodat zoeken daarnaar — voorheen gevolg van afzonderlijk afwerpen — onnodig is. De tijd nodig voor de verzameling en reorganisatie na de landing wordt daardoor aanmerkelijk verkort (dertien minuten voor een Bataljon).

Als gevolg van in het vorengaande genoemde overwegingen is thans in het buitenland in verschillende richtingen het zoeken en experimenteren in volle gang.

Beschouwen we in de eerste plaats de vervoersbehoeften van het Eerste of Aanvalsechelon.

De bezwaren klevende aan het gebruik van de parachute zijn hiervoor genoemd; boven het zweefvliegtuig heeft de parachute het voordeel van verspreiding der doelen tijdens de landing. De nadelen van het zweefvliegtuig zijn o.m. dat slechts éénmalig gebruik mogelijk is, de laadcapaciteit van het trekkende vliegtuig nadelig beïnvloed wordt en voorts vaak moeilijkheden ontstaan bij de landing ten gevolge van de kans op rondslippen bij het landen en het dikwijls zich vrij diep in de bodem boren door de korte uitloop.

Zowel parachute als zweefvliegtuig vereisen overigens een geschikt afwerp- resp. landingsterrein. Als voordeel van het zweefvliegtuig kan nog genoemd worden, dat de kleine organieke verbanden kunnen worden gehandhaafd; de kwetsbaarheid van de troep wordt daarentegen uiteraard groter dan bij gebruik van de parachute.

Het zoeken is daarom thans naar een „zweefvliegtuig” met eigen stuwkracht,



m.a.w. naar een vliegtuig dat de eigenschappen bezit van het zweefvliegtuig, d.i. korte „aan- en uitloop”, geschiktheid om op ongelijke bodem te landen en daarnaast derhalve voor meer dan één vlucht kan worden gebruikt. Een dergelijk vliegtuigtype is bereids ontworpen en zelfs beproefd; het wordt betiteld met de naam van „assault aircraft” of „assault transport”. Van de vier geteste modellen bleek de Chase XC-123, die haar prototype vindt in het zweefvliegtuig GC-18, het beste aan de gestelde eisen te voldoen. Door een constructie van omkeerbare propellerbladen werd inderdaad de korte „aan- en uitloop” verkregen.

Over de aanbouw voor het Amerikaanse leger viel intussen nog geen beslissing. Overigens zijn er plannen om dit vliegtuigtype in twee soorten te doen bouwen, n.l. het lichte (nuttige last 8000 lbs), waarvan de Chase YC-122 C en de Northrop C-125 A voorbeelden zijn, en het middelbare (16000 lbs nuttige last), waarvan gebracht werden de reeds genoemde Chase XC-123 en een gewijzigde constructie van de Fairchild C-82.

Een geheel ander denkbeeld heeft zich ontwikkeld uit de beschouwingen ten aanzien van de geschiktheid voor het afzetten van luchtlandingstroepen met behulp van het hefschroefvliegtuig, dat onmiskenbaar veel voordelen heeft boven het gewone vliegtuig: handhaving van tactische verbanden, minder kans op vergissing t.a.v. afwerpterreinen als gevolg van gemakkelijker herkenning door geringe vliegsnelheid of zelfs zweven, minder betekenis van de geschiktheid van het terrein als afwerpterrein. Echter voor de operaties over grotere afstanden is het hefschroefvliegtuig niet geschikt door te geringe vliegsnelheid, terwijl het alsdan ook in laadcapaciteit achter staat bij het gewone vliegtuig.

Het nieuwe denkbeeld nu beoogt de bouw van een compromis tussen beide vliegtuigsoorten en is bekend als de „convertible aircraft” of „convertiplane”. Ongetwijfeld biedt een dergelijk vervoermiddel veel voordelen; het zou voorts de thans nodige logistieke vervoeren aanmerkelijk verminderen als gevolg van de onafhankelijkheid van permanente of tijdelijke vliegvelden, waardoor aanvoer van zwaar materiaal ten behoeve van de bouw- en herstelling van startbanen en strips achterwege kan blijven. Verder behoeft niet meer gezocht te worden naar geschikte landingsterreinen, troepen en materieel kunnen gebracht worden op de plaatsen waar ze nodig zijn. Verzamelgebieden en vliegvelden, bijenkorven van activiteit, welke de vijand grote kansen bieden op succesrijke luchtaanvallen — waarbij in de toekomst het eventueel gebruik van de atombom niet uit het oog mag worden verloren — komen als zodanig te vervallen, uitgebreide verspreiding van doelen ten aanzien van het luchtgevaar is dan mogelijk geworden. Ook in andere opzichten kan toepassing plaats vinden, door indeling of beschikbaarstelling van converta-vliegtuigen bij of aan gevechtseenheden n.l. voor het overwinnen van hindernissen als rivieren en moerassig of bergachtig terrein, in geval van een terugtocht of voor verplaatsingen in het algemeen van troepen binnen het operatiegebied, waarbij de eigenschappen van dit toestel de mogelijkheid bieden vluchten uit te voeren op geringe hoogte en bij beperkt zicht, mits onder dekking van andere luchtstrijdkrachten. Hoewel de convertiplane de parachute nog niet volkomen zal kunnen vervangen, maakt het idee in Amerika grote opgang en toont ook de industrie grote belangstelling voor het nieuwe project; overigens zal voorshands nog gerekend moeten worden met het momenteel werkelijk beschikbare materieel en de mogelijkheden die daarin schuilen.

Vervoersbehoeften voor het tweede („follow-up”) echelon.

Tegemoetkoming hieraan betekent voornamelijk vergroting van de vervoerscapaciteit in de zin van laadvermogen van het transportvliegtuig; ten aanzien van het vervoer van parachutisten ondervindt dit uiteraard geen bezwaren. Het zware materieel, voorzover dit thans nog niet per parachute aan de grond kan worden gebracht, moet door het vliegtuig zelf op de grond gezet worden en, zoals reeds eerder opgemerkt, ten aanzien hiervan stellen de beschikbare vliegvelden en eventuele landingsterreinen een limiet aan de grootte van het vliegtuig.

Men is dan ook van mening, dat voor het tegenwoordige met de Douglas C-124 (laadvermogen 50.000 lbs) deze limiet bereikt is. Van de op de B 36 bommenwerper gebaseerde Consolidated Vultee XC-99 (laadvermogen 100.000 lbs) bezit de Amerikaanse Luchtmacht nog slechts één exemplaar, dat voor experimenteerdoeleinden wordt gebruikt.

Inmiddels is het reeds eerder aangekondigde (zie ook het Wetenschappelijk Jaarbericht 1949) „laadbak” vliegtuigtype weer in studie genomen en werd door Fairchild de XC-120 gebracht, die thans in beproeving is. Dit toestel bestaat in feite uit twee gedeelten: het eigenlijke vliegtuig en de ontkoppelbare laadbak; na de landing kan het vliegtuig de laadbak ontkoppelen en, a.h.w. over de laadbak heen, starten voor het ophalen van een volgende. Een systeem dus te vergelijken met de stalen koffers in gebruik bij het weg- en spoorwegvervoer.

De laadbak heeft een inhoud van 2700 kub. voet en een laadvermogen van 10 ton. Het bezwaar, dat een transportvliegtuig moet ingericht zijn en op het vervoer van parachutisten en op het vervoer van goederen, komt hiermee te vervallen; de laadbakken worden n.l. voor verschillende doeleinden speciaal ingericht. In hoofdzaak zullen daarvoor drie typen worden ontworpen: één voor parachutisten met hun uitrusting en voorraden, één voor logistieke vervoeren, waarbij ofwel vervoer van algemene ladingen mogelijk is, ofwel de laadbak tevoren kan worden ingericht als commandopost, medische hulppost, radarstation, e.d., en tenslotte een van licht metaal geconstrueerd krat, waarmee omvangrijker ladingen dan het bakvolume toelaat, kunnen worden vervoerd.

Gezien het bezwaar dat de vliegvelden vormen ten aanzien van de vergroting van de vliegtuigen, kan momenteel — althans voor wat betreft het vervoer van paratroepen — vergroting van de vervoerscapaciteit alleen worden verkregen door het uitbuiten van het totale draagvermogen t.g.v. technische veranderingen van de laadruimte. In deze richting wordt thans gezocht en wordt o.m. beproefd met de C-119 inplaats van veertig zestig parachutisten te vervoeren.

Om overigens aan het zojuist genoemde bezwaar te ontkomen en tevens om de in eerste instantie opererende troepen — het aanvalsechelon — van het zwaardere materieel, waaraan ze juist dan zo dringend behoefte hebben, te kunnen voorzien, wordt gestreefd naar verbetering van de afwerpmethode en vergroting van de afwerpmogelijkheid. Hiertoe is men overgegaan tot het afwerpen van grote lasten gelijktijdig d.w.z. in één run over het afwerpdoel; volgens de z.g. „heavy drop”-methode. Het afwerpen der goederen geschiedt daarbij met behulp van zeer grote containers, die thans ladingen tot een gewicht van 3000 lbs kunnen bevatten en met 100-voet parachutes worden afgeworpen, dan wel met behulp van sleden wanneer het betreft het aan de

grond zetten van voertuigen en geschut, waartoe vaak per slede twee parachutes nodig zijn. Ook artilleriemunitie wordt op deze wijze aan de grond gebracht.

In het kort komt de techniek van de „heavy-drop”-methode hierop neer: de in het vliegtuig geladen goederen „rijden” naar buiten langs een monorail, in de lengte bevestigd aan het plafond van het vliegtuig (de laadruimte). De goederen zijn onderling verbonden, d.w.z. de eerste last trekt de parachute van de volgende naar buiten. De parachute van deze eerste last, die achter in de laadruimte is opgesteld, wordt achtereenvolgens door een „pilot”-parachute (diameter  $\pm$  één m) en een sleepparachute van 16 voet buiten het vliegtuig gebracht.

Met behulp van een kabelmechanisme kan één man — op een teken van de bestuurder — de lading van het vliegtuig lossen. De „heavy-drop”-methode biedt verschillende voordelen: het zware materieel komt gemakkelijker aan de grond dan b.v. een parachutist, „hoe zwaarder de last, hoe eleganter de landing”; metterdaad blijkt het mogelijk b.v. munitie in de onmiddellijke nabijheid van de geschutopstellingen te landen, zoals dat o.m. bij de luchtlandingsoefening „Swarmen” in Juni van dit jaar gehouden in de staat Carolina, gebleken is. Het bezwaar van verspreiding, daardoor noodzakelijke verzameling en ev. vervoer der afgeworpen goederen wordt belangrijk verminderd; afwerpterrainen zijn niet meer strikt noodzakelijk en het verlies aan materieel en goederen wordt tot een minimum teruggebracht. Bovendien liggen de kosten van aanmaak en onderhoud van parachutes, containers en sleden belangrijk lager dan die van zweefvliegtuigen. Een ander voordeel is dat het laden veel minder tijd kost dan bij het gebruik van zweefvliegtuigen, terwijl de kwetsbaarheid, door de veel kortere „colonnes”, aanmerkelijk geringer wordt.

Nadelen zijn: de grotere aantallen aan te maken transportvliegtuigen met grote laadcapaciteit, terwijl de berging en afvoer der grote containers van het gevechtveld naar achter bezwaren met zich meebrengen.

Van het „middel”-zware materieel kan thans per parachute aan de grond worden gebracht de jeep;  $\frac{3}{4}$  ton vrachtauto; 90 mm atk, 105 mm hw en 155 mm hw.

Binnen zeer afzienbare tijd zal het dan ook mogelijk zijn om enige luchtlandingsdivisiën, mogelijk zelfs een luchtlandingscorps inclusief materieel aan de grond te zetten, uiteraard als beschikt wordt over voldoende aantallen moderne vliegtuigen.

In het Amerikaanse leger begroot men het aantal vliegtuigen dat per divisie nodig is voor vervoer van

a. het aanvalschelon (d.z. de drie Regts-combat-teams van de Divisie):

G-18 (zweefvliegtuig; laadvermogen 8000 lbs), of

C-122 (licht „assault aircraft”; laadvermogen 12000 lbs): 550 toestellen;

G-20 (zweefvliegtuig; laadvermogen 16000 lbs) of

C-123 (middelbaar „assault aircraft”; laadverm. 20000 lbs): 188 toestellen;

C-119 (transportvliegtuig; laadverm. 30000 lbs): 381 toestellen;

b. het tweede (follow-up) echelon:

C-119: 370 toestellen;

C-124 (transportvliegtuig; laadverm. 50000 lbs): 16 toestellen.

In totaal betekent dit 1505 sorties; indien met de C-119 zestig in plaats van veertig parachutisten worden vervoerd, geeft dit een vermindering van 125

vliegtuigen (sorties). De tijd waarbinnen e.e.a. zich kan afspelen is uiteraard een kwestie van planning, doch is afhankelijk van weersomstandigheden, beschikbare vertrek- en aankomstvliegvelden, afstand, enz.

Zoals de eerderevermelde oefening „Swarmer” — een luchthoofd-operatie, uitgevoerd door twee Luchtlandingsdivisiën en een Infanteriedivisie, (van de laatste waren alleen de staven der onderdelen aanwezig) — aantoonde is het momenteel in gebruik zijnde materieel niet voor een dergelijke taak berekend: van de 230 ton aan materieel en voorraden konden slechts 69 aan de grond gebracht worden. Echter had men hiervoor slechts de beschikking over de C-119, de C-82 (voorloper van de C-119; laadvermogen 22700 lbs) en de C-46. De C-46 en daarnaast nog in gebruik zijnde C-47, C-54 en C-74 moeten echter als verouderd beschouwd worden. Niet gebruikt werd de C-124 waarmee o.a. de (lichte) M-24 tank wordt vervoerd; van dit type werd dit jaar met de aanbouw van vier en zestig stuks aangevangen.

## ORGANISATIE

De organisatie van de luchtlandingsdivisie, eerder weergegeven in het Jaarbericht van 1948, onderging enkele wijzigingen, welke de verschillen met de Infanteriedivisie nog meer nivelleerden. Binnen afzienbare tijd is het te verwachten, dat, als gevolg van verbeterde afwerpmethoden en vergrote draagkracht der transportvliegtuigen, deze verschillen geheel verdwenen zullen zijn.

Het Luchtlandingsregiment wijkt van het Infanterieregiment hoofdzakelijk nog slechts af in de substitutie van een Ondersteuningscompagnie voor het Tankeskadron en de Zware Mortiercompagnie, e.e.a. in verband met het feit, dat het thans nog niet mogelijk is de tk M 26 per parachute aan de grond te zetten. Dit wapen is om deze reden, evenals voorshands nog de 155 mm hw, in het „grondechelon” ondergebracht, welk echelon dus eerst ter beschikking komt nadat de grondtroepen de verbinding met het luchthoofd tot stand hebben gebracht. De Ondersteuningscompagnie dan bestaat uit een Antitankpeloton en twee Zw. Mr. pelotons. Het Atk-peloton bestaat uit drie secties, elk van twee 105 mm hw voor direct antitankvuur; zij hebben de negen kanonnen tp 90 mm (zie Jaarbericht 1948, blz. 43) vervangen.

Ten aanzien van de Luchtlandingsdivisie hebben de wijzigingen in de organisatie betrekking op:

### a. De Divisieartillerie.

De Afdeling Luchtdoelartillerie van de DA is thans gebracht op drie batterijen van acht stukken (mot-niet mech- 40 tl, enkelloops), totaal dus 24 stukken (vgl. Jaarbericht 1948), terwijl het aantal mitrailleurs t.l. eveneens van 16 op 24 werd gebracht.

Voor wat betreft de 105 mm hw zij opgemerkt, dat nog steeds — naar inzichten van de „theatercommander” — deze vuurmond kan worden vervangen door de 75 mm pack howitzer.

Hoewel niet behorend tot de DA zijn, boven de 36 stukken 105 mm hw der DA, nog 24 van dergelijke vuurmonden in de Divisie aanwezig; zij vormen de bewapening der vier antitankpelotons (een in elk regiment, een bij de Div.troepen) en zijn bestemd voor direct antitankvuur totdat te zijner tijd een meer geschikt wapen voor dit doel kan worden opgenomen. Hiervoor onder het hoofd „Gebruik van Luchtlandingstroepen” werd reeds gewezen

op de voorstanders van een tijdelijke invoering van een bataljon (afdeling) atk vuurmonden van 90 mm.

*b. Het „grondechelon”.*

Hierin werd opgenomen een tweede tankbataljon, identiek aan het ene reeds in de organisatie voorkomende. Hiermee werd beoogd de Regimenten gelijkwaardig te maken aan de Infanterieregimenten in die gevallen waarin het niet mogelijk blijkt de Luchtlandingsdivisie uit het luchthoofd terug te nemen, nadat dit door de grondstrijdkrachten is bereikt. Bovendien werd in dit echelon een extra Materieelcompagnie opgenomen.

Een wijziging tenslotte, die niet direct het effectief van de Divisie beïnvloedt, doch in wezen voortspruit uit de belangrijke tendens om de verzorging van Luchtlandingstroepen geheel in handen te leggen van de Materieeldienst van het Leger — gevolg op haar beurt van het besef, dat in de afgelopen oorlog te weinig aandacht aan de logistieke verzorging van Luchtlandingsstroepen werd besteed (met alle funeste gevolgen van dien) — en het aandeel van de luchtstrijdkrachten daarin uit te schakelen is het onderbrengen van de Parachute Maintenance Company bij de Legermaterieeldienst. Het materieel voor het afwerpen was tot heden materieel der LSK; onderhoud, herstel, verpakking van parachutes, alsmede afwerp-gereedmaken van materieel en goederen de taak van Parachute Maintenance Company: een Infanterieonderdeel van de Luchtlandingsdivisie. Thans geschiedt de verstrekking door de Materieeldienst en is de Parachute Maintenance Company der Divisie getransformeerd in een onderdeel van de Materieeldienst.

Tenslotte rest nog de vermelding van een ander probleem; min of meer parallel lopend aan het streven naar „eenhoofdige” leiding van de Logistieke verzorging, n.l. dat van de bevelvoering over Luchtlandingstroepen gedurende het vervoer naar het operatiegebied, aan welk probleem in de laatste tijd weer meer aandacht wordt geschonken. Een vaststaand principe ten aanzien bestaat hieromtrent althans in Amerika niet, gewoonlijk echter berust, analoog aan de bevelsverbanden bij vervoer van legerseenheden door de Marine, de bevelvoering bij de Luchtmacht officier. Bij velen rijst de vraag of deze analogie wel zuiver is, maar hun mening dient ook bij luchtlandingsoperaties een continue eenhoofdige bevelvoering gehandhaafd te worden en te berusten bij de commandant van de luchtlandingseenheid. Vergelijken van luchtlandingsoperaties met amphibische, zoals de voorstanders van commandovoering bij de Luchtmacht berustend dit doen, gaat naar hun mening niet op. Een luchtlandingsoperatie indelend in drie fasen, n.l. voorbereiding, luchtvervoer en uitvoering van de eigenlijke operatie op de grond, doet zien, dat de tweede en derde fase elkaar overlappen. Juist in de vervoersfase en de daaraanvolgende operatiefase schuilen de verschillen. Vervoer over zee duurt belangrijk langer dan vervoer door de lucht; gedurende deze lange periode moeten de troepen onderworpen zijn aan de „juris dictie” van de Marine, is derhalve bevelvoering in deze fase door de Marine gewettigd. Ondersteuning tijdens de operatie door zeestrijdkrachten is iets anders dan ondersteuning door luchtstrijdkrachten bij een luchtlandingsoperatie; de luchtsteun is in wezen geen andere dan bij elke andere operatie van grondstrijdkrachten. De Marine-bevelhebber blijft nadat de landingstroepen de schepen hebben verlaten ter plaatse en steun verlenen totdat de troepen vaste voet op de kust

hebben verkregen; verlaat echter de Commandant van de Luchtlandings-troepen het vliegtuig, dan is de verdere uitvoering van de opdracht aan hem alleen. De voorstanders van bevelvoering door de C-Luchtlandingstroepen vergelijken het luchtvervoer eerder met gemotoriseerd vervoer langs de weg; ook dan geeft een Divisiecommandant het commando niet tijdelijk uit handen. Vooropstellend dat de bevelvoering in (luchtlandings)operatiën van begin tot einde in één hand moet zijn, wordt tenslotte consequent de eis gesteld dat, als in zeer bijzondere gevallen de bevelvoering in handen wordt gelegd van een Luchtmachtofficier, deze dan ook de actie op de grond dient te leiden.

#### LITTERATUUR

- Combat Forces Journal, Nov. 50.  
 Military Review, April, Juni 50.  
 The Quartermaster Review, Sept./Oct. 50.  
 Army Information Digest, Juli 50.  
 The Infantry School Quaterly, Jan., April, Oct. 50; Jan. 51.  
 Aero Digest, Febr. 50.  
 Marine Corps Gazette, Maart, Juni 50.  
 British Army Journal, Jan. 50.  
 The Infantry Bulletin, Jg. 50.  
 Revue de Defence National, Jg. 50.  
 Forces Aériennes Françaises, April, Dec. 50.

---

#### d. VELDARTILLERIE

door

H. VAN DER VLOODT

(I t/m IV)

en

J. G. J. VAN DER HULST

(V)

#### I. ALGEMEEN

##### De Inspectie der Artillerie

De wens, welke in het vorige Jaarbericht uitte, dat aan de Inspecteur der Artillerie in zekere mate een rechtstreekse bevelsbevoegdheid over de artillerie-onderdelen zou moeten worden gegeven, is in vervulling gegaan. Bovendien zijn enkele artillerie-onderdelen, nl. de Artillerieschool, de Luchtdoelartillerieschool, het Artilleriemetregiment en het Artillerieschietkamp onder rechtstreeks bevel van de Inspecteur geplaatst, zodat in vele opzichten de toestand van vóór 1940 is hersteld.

Toch is de taakafbakening van de Inspecteur der Artillerie enerzijds, de CSV (DMO), de Groepscommandanten en de Commandant Luchtdoelartillerie

anderzijds, niet tot ieders volle tevredenheid vastgesteld. Het ware daarom te overwegen om de Inspecties als speciale stafsecties in de staf van de CSV (DMO) op te nemen en later wellicht de luchtdoelartillerie te splitsen in luchtdoelartillerie ingedeeld bij het veldleger en territoriale luchtdoelartillerie. De territoriale luchtdoelartillerie zou dan onder de bevelen van een in vreedstijd aanwezige Territoriale Bevelhebber moeten worden geplaatst. Deze oplossing heeft, behalve betere bevelsverhoudingen, nog het grote voordeel, dat de samenwerking tussen veldleger en de daarbij ingedeelde luchtdoelartillerie veel inniger zal worden dan thans het geval is. In dit verband is het leerzaam het artikel „*One Regiment*” van de hand van Brigadier L. G. Holmes in het nummer voor Juli 1949 van „*The Journal of the Royal Artillery*” te bestuderen, alsmede de daarop volgende kritiek door Brigadier G. S. Thopson in het nummer van Januari 1950 van hetzelfde blad. Hoewel beide schrijvers aanmerkelijk van gedachten over het Commando Luchtdoelartillerie verschillen, zijn zij het er roerend over eens, dat dit Commando nimmer bevel over de luchtdoelartillerie van het veldleger zal kunnen uitoefenen.

### Legerplan 1950

Nog voordat het vorige Jaarbericht gedrukt was, waren in het legerplan 1950 reeds belangrijke wijzigingen aangebracht. Daar deze ook de veldartillerie betreffen, geef ik U hieronder nogmaals de vredes-veldartillerie-onderdelen :

- het regiment veldartillerie „Prins Frederik”;
- het regiment veldartillerie „van Essen”;
- het regiment veldartillerie „Prins Maurits”;
- het Artilleriemee Regiment;
- de Artillerieschool;
- het Artillerieschietkamp.

Daar elk regiment veldartillerie per jaar een afdeling kan opleiden, kunnen dus in zes jaren 18 afdelingen veldartillerie worden gevormd, hetgeen bij 12 regimenten infanterie 1½ afdeling per regiment infanterie betekent. Deze verhouding infanterie/artillerie is zo ontstellend laag, dat ik nogmaals met kracht hiertegen moet waarschuwen. Ik herhaal hier, hetgeen ik tijdens mijn voordracht voor onze vereniging op 25 Januari 1950 mocht uitroepen : „*Men heeft n.m.m. meer aan een divisie minder en een sterke artillerie, dan een divisie meer en een zwakke artillerie !*”

Volgens (voorlopig nog vage) plannen van onze regering zal binnenkort het Legerplan 1950 zodanig worden gewijzigd, dat het Veldleger niet uit 4, doch uit 5 divisieën zal bestaan. Hoezeer dit is toe te juichen, men geve de versterking van de artilleristische kracht van ons veldleger de voorrang.

Van welk een enorme waarde een sterke artillerie in het moderne gevecht is, leert ons het uitmuntende artikel, dat Luitenant-Kolonel B. Koning in het Februari-nummer 1950 van de *Militaire Spectator* schreef onder de titel : „*De Verovering van het bruggenhoofd Blerick. The perfect battle*”. Schrijver vermeldt hierin o.a. dat deze aanval, welke door een Schotse Brigade (ons huidige regiment) werd uitgevoerd, door niet minder dan 384 kanonnen en 12 stukken raketgeschut elk met 32 schietbuizen werd gesteund. (Ter vergelijking diene, dat de gehele artillerie van ons veldleger 324 kanonnen en geen raketgeschut telt !) Ondanks deze artilleristische kracht bedroegen de verliezen aan Schotse zijde in deze 8-uur-durende aanval, 157 man (doden en gewonden), dit is ongeveer 4 % van de sterkte. De vraag doet zich voor hoeveel uren het Neder-

landse regiment met zijn zwakke artillerie kan aanvallen totdat zijn infanterie gedecimeerd zal zijn. Van de beantwoording van deze vraag moge ik mij echter onthouden. Met Overste Koning zeg ik liever : „Erst Maschinen wirken lassen, dann Menschenleben einsetzen“.

### Amerikaans materieel

De toezending van Amerikaans artilleriesmaterieel is in 1950 niet zo vlot verlopen als was verwacht. Dit heeft het nadeel gehad, dat de opleidingen in 1950 nog met Engels materieel hebben moeten plaatsvinden; vooral voor de lichte 1949 II is dit zeer jammer geweest.

Het voordeel is echter, dat men enig respijt heeft gehad voor deze belangrijke reorganisatie. Jammer is het daarom dat voor de moeilijkheden, welke zich bij deze reorganisatie zullen voordoen en welke ik in het vorige Jaarbericht opsomde, nog geen oplossing schijnt te zijn gevonden. Deze moeilijkheden deden zich bij de kort geleden gehouden oefening „Crescendo” in de praktijk reeds voor. O.a. was de meteorologische groep van de Staf van de DAC slechts geoefend in het maken van een artilleriesweerbericht volgens Amerikaanse vorm; de afdeling veldartillerie kon in verband met haar schootstafel slechts een artilleriesweerbericht van Engelse vorm verwerken. Gelukkig is er in een Engels voorschrift een grafische methode vastgelegd om een Amerikaans in een Engels weerbericht om te zetten; dit voorschrift kon tijdig worden gevonden en bestudeerd, zodat de daginvloeden konden worden berekend, doch er ontstond daardoor onnodige vertraging en overbelasting van het personeel. Mijn vraag is echter : waarom zijn de Engelse schootstafels niet tijdig naar Amerikaans model omgerekend. Dit kost niet veel tijd, noch geld.

## II. ORGANISATIE

In Amerika is verschenen een nieuwe T/O&E 6—50—1, waarin de organisatie van het Stafkwartier van de LKAC is vastgelegd. Daar naar ik hoop ook hier te lande eerlang tot het vormen van een dergelijk Stafkwartier zal worden overgegaan, is een bespreking hiervan zeker op haar plaats.

De nieuwe organisatie telt 33 officieren, 4 hogere onderofficieren en 152 minderen tegen 22 officieren, 1 hogere onderofficier en 89 minderen in de oude; aldus een belangrijke uitbreiding.

Zoals gebruikelijk omvat het Stafkwartier : de Staf, waartoe de meeste officieren behoren en de Stafbatterij, waarbij het overige personeel is ingedeeld.

De stafbatterij bestaat organiek uit :

- de commandogroep van de batterij;
- de sectie operatiën;
- de administratieve sectie;
- het verbindingsdienstpeloton, bestaande uit de commandogroep, de lijnsectie en de radiosectie;
- de luchtwaarnemingssectie;
- 5 liaisongroepen en
- de verzorgingsgroep.

Tijdens het gevecht worden de Staf en de Stafbatterij gedeeltelijk samengevoegd, zodat het Stafkwartier bestaat uit de gebruikelijke secties 1 t/m 4.

In „The Field Artillery Journal” van Maart/April 1950 geeft Majoor Paul



E. Pique een beschouwing over dit nieuwe Stafkwartier. Daaruit blijkt o.a. het volgende :

- De sectie 2 bestaat uit 7 officieren met toegevoegd personeel, zodat zij 24 uur per dag in actie kan zijn; twee van deze officieren zijn in het bijzonder belast met artilleriebestrijdingsinlichtingen en twee met het lezen van luchtfoto's;
- de sectie 3 bestaat uit 5 officieren en toegevoegd personeel;
- de sectie 4 bestaat uit 4 officieren en toegevoegd personeel; een hiervan is speciaal belast met de munitie en een met de voeding e.d.;
- de 5 liaisongroepen, elk bestaande uit een officier en twee minderen, dienen voor het onderhouden van liaison met de LKA staven van nevenlegerkorpsen, de divisie-artillerieën, het Artillerieverkenningsquadron en met alle andere staven zoals door de LKAC wordt gewenst;
- de luchtwaarnemingssectie bestaat uit 4 officieren en 6 minderen en beschikt over drie vliegtuigen.

In het Jan./Febr. 1950 nummer van „*The Field Artillery Journal*” gaf dezelfde schrijver zijn inzichten weer over de taken en de daarmee verband houdende groepering van de stafkwartieren van de Legerartilleriecommandant en de LKAC. Ten aanzien van de LKA constateert schrijver, dat het grootste deel van de artillerie niet bij de DA, doch bij de LKA is ingedeeld. Hoewel de hoofdtaak van de LKA artilleriebestrijding is, vormt zij tevens door haar grote vuurkracht en grote soepelheid in het gebruik de belangrijkste reserve van de LKA. Op grond hiervan heeft de LKAC een dubbele functie : hij is speciale stafofficier in de staf van de LKA en tevens commandant van de LKA gedurende het gevecht. Hij beschikt daartoe over een plv. LKAC en hij verdeelt zijn staf in een deel, dat als artilleriesectie bij de staf van de LKA dienst doet en een deel, dat het vuurregelingscentrum van de LKA vormt.

Tot een duidelijke scheiding komt schrijver echter niet, hetgeen begrijpelijk is, omdat de verdeling zeer afhankelijk is van de tactische toestand. In het ene geval zal het vuurregelingscentrum meer personeel vergen dan de speciale stafsectie; in een andere situatie zal juist het omgekeerde wenselijk zijn. Echter zal het vuurregelingscentrum n.m.m. steeds een minimum aan personeel o.a. ten behoeve van de artilleriebestrijding vragen.

### III. VUURREGELING

In het Jan./Febr. 1950 nummer van de „*Field Artillery Journal*” schrijft. captain David E. Ott, FA, een interessant artikel over het „*Battery Fire-Direction Center*”.

Schrijver constateert, dat door de invoering van „*target-grid method*” de taak van het vuurregelingscentrum van de batterij (VRC) is toegenomen. Vroeger werden de schietgegevens voor de batterij door de waarnemer of door de BtO met behulp van de schootstafellineaal berekend. De „*target-grid method*” vereist echter, dat elke correctie, welke de waarnemer meldt, op een vuurkaart wordt uitgezet en dat daaruit de schietgegevens voor de batterij worden bepaald.

Op grond hiervan alsmede om een 24-uur-dienst in het VRC mogelijk te maken, moeten behalve de „*instrument operator (computer)*” tevens voor de dienst in het VRC worden opgeleid : Executive, Reconnaissance Officer, Assistant Executive, Scout Corporals, Chiefs of Firing Battery, Instrument Corporal en Recorder. In de regel werkt het VRC met drie personen : een „*chart operator*”, een „*computer*” en een „*supervisor*”.

In het geval, dat een batterij buiten afdelingsverband optreedt, is de functie van de „supervisor” bijzonder belangrijk, zodat als zodanig slechts de BtC, BtO of assistent-BtO zal moeten optreden. Immers de „supervisor” heeft dan de beslissing of al dan niet aan de vuuraanvraag van een waarnemer zal worden voldaan; voorts dient hij te bepalen op welke wijze het uitwerkingsvuur zal worden afgegeven, met welk soort munitie zal moeten worden gevuurd, enz.

Ook indien de batterij wel in afdelingsverband optreedt kan de Afd C of de S-3 van de afdeling bepalen, dat zekere vuren rechtstreeks door het Bt VRC zullen worden behandeld; met name kan dit het geval zijn als het uitwerkingsvuur door één batterij, dan wel door enkele stukken kan worden afgegeven.

Vervolgens beziet schrijver de voor- en nadelen van deze vuurregeling en komt tot de conclusie, dat de voordelen dikwijls zullen overheersen.

Ten slotte behandelt schrijver hoe in verschillende gevallen de vuurkaarten moeten worden opgezet.

Op 11 October 1950 werd door de IdA het *Ontwerpvoorschrift Nr. A 1781 (Schietvoorschrift voor de Veldartillerie)*, deel IV : „Vuurregeling” uitgegeven.

Dit deel is de Nederlandse bewerking van de nieuwe druk van het Amerikaanse deel IV van FM 6—40, Field Artillery Gunnery, waarvan ik in het vorige Jaarbericht de verschijning aankondigde. Hiermede is een eerste schrede gezet op de weg naar verbetering van ons vuurregelingsstelsel ! Hoofdstuk II, handelende over de uitwerkingsvuren, hoofdstuk III, dat de vuurregeling in de afdeling beschrijft (waarin opgenomen de „target-grid method”) en hoofdstuk IV, waarin de bijzondere vuren (o.a. inschieten met licht- en geluidmeetsdienst) zijn opgenomen; het is alles veel beter en overzichtelijker dan de oude „Handleiding Veldartillerie”. Daarom hiervoor mijn (bescheiden) hulde aan de samenstellers.

Helaas moet mij nog een enkel woord van critiek over dit ontwerpvoorschrift van het hart. Mijn vraag is namelijk : hebben de samenstellers zich wel voldoende gerealiseerd, dat de omstandigheden, waaronder het Nederlandse leger zal moeten optreden, aanzienlijk van die van het Amerikaanse leger zullen kunnen verschillen ?

Bij ons : weinig artillerie, brede fronten, doch anderzijds goede stafkaarten, de beschikking over in vreedstijd bepaalde coördinaten en klimatologische gegevens. Voor het Amerikaanse leger daarentegen : veel artillerie en munitie, doch soms geen goede stafkaarten, geen getrianguleerde punten en klimatologische gegevens. Dat een en ander van invloed is op het vuurregelingsstelsel spreekt van zelf. Voor Nederland : grote nauwkeurigheid, waarvoor de mogelijkheden aanwezig zijn; voor Amerika : de mogelijkheden voor grote nauwkeurigheid zijn dikwijls niet aanwezig; als compensatie groot munitieverbruik.

Om slechts één praktisch voorbeeld te noemen, moge ik naar het gebruik van de zgn. hulpvuurkaart en datgene, wat daarmede verband houdt, verwijzen. Het gebruik van deze hulpvuurkaart heeft slechts zin als de coördinaten van de nulpunten van de batterijen niet kunnen worden bepaald. Leest bijv. hetgeen Lt Col Frank G. Ratliff in zijn artikel „*The Field Artillery Battalion Fire-Direction Center, Its Past, Present and Future*” in het Mei/Juni nummer 1950 van „*The Field Artillery Journal*” over het ontstaan van deze hulpvuurkaart zegt :

„Next came a method of massing the battalion on a target, when only one battery had adjusted and *no maps were available*. This method, the forerunner

of our present observed-fire chart, has been called the birth of the modern concept of the fire-direction center".

Als men dan verder leest op welke zeer onnauwkeurige wijze het verband in de afdeling in dit geval wordt bepaald, dan meen ik, dat deze methode voor onze artillerie niet bruikbaar is. Voor onze artillerie is het zaak, dat de triangulatie- en de terreinmeetdienstgroepen zo snel werken en zo spoedig worden ingezet, dat het verband in de afdeling of het bepalen van de nauwkeurige coördinaten van de nulpunten geëindigd is, voordat de kanonnen in stelling staan. De mogelijkheden daartoe zijn aanwezig; de uitvoering is slechts een kwestie van systeem en van opleiding.

Ook uit tactisch oogpunt bezien is het veelvuldig inschieten en registreren voor onze artillerie uit den boze. Vooral in het verdedigende gevecht zal men dit, om ontdekking van onze artillerie te voorkomen, moeten nalaten.

#### IV. DE ARTILLERIE MEETDIENSTEN

Met de oprichting van het Artilleriemeetregiment zijn de meetdiensten der artillerie uit hun sluimer ontwaakt en wordt met de opleiding van een volgens Amerikaans model georganiseerde Artilleriemeetafdeling een aanvang gemaakt.

Voorlopig zal een batterij worden opgeleid, terwijl tevens de weerdienst- en terreinmeetgroepen van de staf van de DAC, alsmede de radargroepen van de afdelingen veldartillerie voor een deel bij het Artilleriemeetregiment zullen worden opgeleid.

Gezien de grote aantallen nog zeer goed bruikbare Engelse instrumenten zal aanvankelijk de opleiding met dit materieel plaats vinden, zodat de Amerikaanse werkmethode slechts voor een deel konden worden overgenomen. Dit geldt slechts voor intern gebruik; bij samenwerking met staven en artillerieonderdelen wordt geheel volgens Amerikaans systeem gehandeld. Slechts voor het inschieten met de geluid- en lichtmeetdienst worden andere methoden, welke eerlang in het Schietvoorschrift zullen worden vastgelegd, gevolgd.

De organisatie van de Artilleriemeetafdeling vermeldde ik reeds in het vorig Jaarbericht.

#### V. ENKELE ESSENTIËLE VOORWAARDEN VOOR EEN DOELTREFFENDE ARTILLERIESTEUN

Na hetgeen in de Wetenschappelijke Jaarberichten over de artillerie is geschreven en de voordracht, welke Luitenant-Kolonel H. van der Vloodt voor onze vereniging op 25 Januari 1950 hierover heeft gehouden, lijkt het mij gewenst om enigszins dieper in te gaan op enkele essentiële voorwaarden voor een doeltreffende artilleriesteun en daarbij in het bijzonder de huidige stand van zaken in ons land te beschouwen.

In de rubriek „*You and Your Army*” in de *Combat Forces Journal* van Januari 1951, wordt onder het hoofd „*Business as Usual — Concentrations Where Needed*” over de artillerie in Korea opgemerkt :

„Story after story of valorous artillery action is coming out of Korea. Point-blank fire, hand to hand heroic fighting, support of the infantry in every conceivable manner, according to the book and not according to the book — this war has seen them all.

No battle action, either of defense or attack, without the fullest cooperation

of battery and forward observer with the troops that have desperately needed their support.

Long, long lines of ammunition supply that have often means rationing of shells.

Long advances and long retreats that have strained every nerve of endurance.

Attacks by the Communist hordes to meet in overwhelming strength, and seldom enough guns at hand to do the job. Fire direction centers flooded with calls, but giving the utmost support of which battalion, batteries and even single guns are capable.

*As never before the artillery has counted. As never before the team it belongs to has fought together in victory and defeat.*

*The pride of the artilleryman in his powerful part in battle has been full-filled. He will go on, as he has always done, calmly and accurately placing his concentrations where they are most desperately needed".*

In voorkomend geval moet het cursief gedrukte ook van onze artillerie gezegd kunnen worden. De uitvoering van onze oorlogsorganisatie 1950 en het overgaan tot dezelfde methoden en wijze van werken als de Amerikanen, stellen haar beter dan ooit in staat hieraan te voldoen.

Ook in Westerse Unie-verband zijn voor wat betreft de artillerie belangrijke vorderingen waar te nemen, om tot eenheid in organisatie, opvatting en uitvoering te komen.

De organisatie der Franse artillerie en de door haar gevolgde methoden en werkwijzen komen zeer veel met de Amerikaanse overeen. In sommige gevallen is het echter juist om van het omgekeerde te spreken; de Amerikanen hebben nl. veel van de Franse artillerie overgenomen. Ook de Belgische artillerie zal nog dit jaar tot Amerikaanse organisatie, methoden en werkwijzen overgaan.

Voor de Engelse artillerie levert een overgang vele interne moeilijkheden op. Dat ook daar wel in deze richting wordt gedacht, werd in het vorig Wetenschappelijk Jaarbericht reeds op gewezen. Nieuwe publicaties zijn hierover niet verschenen, hetgeen echter geenszins wil zeggen, dat een reorganisatie in de toekomst is uitgesloten. Wel past de Engelse artillerie zich waar mogelijk reeds bij de anderen aan, o.a. werd per 1 October 1950 de „TARGET GRID method" ingevoerd. Indien de Engelsen de voordelen van deze methode ook artilleristisch-technisch ten volle willen uitbuiten, zullen zij logischerwijs tot een reorganisatie moeten komen.

De grondbeginselen en voordelen van de „TARGET GRID method" werden in het vorig Wetenschappelijk Jaarbericht reeds besproken, terwijl de Luitenant-Kolonel Robert F. Cocklin deze nog eens in enkele bladzijden behandelde onder de titel „*The Artillery's Shooting Faster, Surer*" in *Infantry Journal* van Juli 1950.

Het aanvragen en leiden van artillerie- en mortiervuur volgens deze zeer eenvoudige methode, bij ons „doelschijfmethode" genoemd, zal thans ook in ons leger aan het kader van alle wapens worden geleerd, hetgeen een belangrijke stap kan worden genoemd voor het verkrijgen van doeltreffende artillerie- en mortiersteun.

Alleen de invoering van de organisatie 1950 verzekert nog niet een doeltreffende artilleriesteun. Behalve dat een voortdurende nauwe samenwerking nodig is tussen artillerie en de te steunen wapens, ook bij opleiding en oefening, moet bovendien aan de volgende voorwaarden worden voldaan :

1. Er moet voldoende artillerie en munitie beschikbaar zijn.
2. De beschikbare artillerie moet tactisch juist worden gegroepeerd.
3. De artillerie moet beschikken over voldoende goede verbindingen.
4. De artillerie moet waarnemingsmogelijkheden en zo volledig mogelijke gegevens c.q. inlichtingen tot haar beschikking hebben.

Ik acht het van groot belang om in het kort na te gaan, in hoeverre aan deze voorwaarden kan c.q. zal kunnen worden voldaan.

*ad 1. Er moet voldoende artillerie en munitie beschikbaar zijn.*

Over de hoeveelheid artillerie, welke in verschillende gevallen nodig is werd reeds eerder geschreven, terwijl ook de Luitenant-Kolonel H. van der Vloot in zijn bovengenoemde voordracht een beschouwing hieraan wijdde.

Toch beseft men nog te weinig, dat de organieke DA slechts de minimum hoeveelheid artillerie bevat, welke de Divisiecommandant in alle gevallen ter beschikking moet hebben voor het geven van de allernoodzakelijkste steun aan de divisie. In nagenoeg alle gevallen behoeft de divisie meer artilleriesteun, welke door de LKA moet worden gegeven. Dit geldt niet alleen voor aanvalsoperatieën, doch ook bij een verdediging op een breed front. Zelfs zal het dan veelal nodig zijn om de DA met een of meer afdelingen der LKA te versterken, terwijl er tevens nog voldoende LKA in handen van de LKC (bij ons de CSV) moet over blijven.

Hoe is voor wat dit betreft de toestand bij ons ?

Helaas valt uit niets op te maken wat er aan artillerie achter de ontworpen vijf divisieën zal staan. Wel is bekend, dat voor hoger dan divisie-niveau momenteel bij de artillerie alleen onderdelen voor een Artilleriemeetafdeling in opleiding zijn genomen.

Stel nu, dat binnenkort drie van de vijf divisieën mobilisabel zijn, dan dienen een LKA-Staf en Stafbatterij en een evenredig deel aan LKA eveneens mobilisabel te zijn. Om dit te bereiken zal het aantal vredesregimenten artillerie alsnog moeten worden uitgebreid.

Het gaat er toch om een leger te verkrijgen, dat een reële gevechtswaarde heeft. In deze ware het goed te denken aan het gezegde „beter ten halve gekeerd dan ten hele gedwaald”.

Voor wat betreft de artilleriemeetdiensten is overigens bij een sterkte van vijf divisieën, één Artilleriemeetafdeling, waarvan de drie artilleriemeetbatterijen elk nu eenmaal slechts een front van  $\pm 7.5$  km voor haar rekening kunnen nemen, beslist onvoldoende. Hopelijk zullen ook in deze nog stappen in de goede richting worden genomen.

Moet een eventuele oorlog worden ingegaan met een onvoldoende hoeveelheid artillerie, dan kost dit onnodig grote verliezen vooral bij infanterie en tanks, de wapens welke dan de noodzakelijke artillericsteun zullen missen. Dit is in de laatste oorlog wel op overtuigende wijze gebleken.

Ten aanzien van de munitie, dient men zich te realiseren, dat de uitwerking van een 25 pr projectiel, minder is dan van een projectiel van de 105 mm hw. Dit is behalve op de artillericsteun als zodanig, tevens van invloed op de organieke uitrusting munitie van eenheden uitgerust met de 25 pr en op de

benodigde hoeveelheden munitie van dit kaliber. Zonodig zal dan ook het munitiepeloton van de Afd 25 pr met enkele voertuigen moeten worden uitgebreid.

*ad. 2. De beschikbare artillerie moet tactisch juist worden gegroepeerd.*

De beschikbare artillerie moet steeds zo worden gegroepeerd, dat de eenheid doeltreffend kan worden gesteund. Een tactische commandant zal dan ook geen besluit nemen, zonder te voren overleg te plegen met — en advies te vragen aan — zijn Speciale Stafofficier voor de artillerie.

De groepering moet tevens gemakkelijk aan gewijzigde omstandigheden kunnen worden aangepast. In *Field Artillery Journal* van Maart-April 1950 geeft Licutenant Colonel S. L. Nichols een voorbeeld uit de praktijk onder de titel „*Field Artillery Missions*”.

Ik merk hierbij op, dat wij thans de volgende tactische opdrachten kennen :

- a. Rechtstreekse steun (R/S),
- b. Algemene steun (A/S),
- c. Vuurversterking (V/V).

De combinatie A/S — V/V zal vrij veel voorkomen. De opdracht R/S wordt bij voorkeur niet gecombineerd, terwijl het een hoge uitzondering moet worden genoemd, dat een afdeling 155 mm hw de opdracht R/S zal krijgen. Licutenant Colonel Nichols is zich dit terdege bewust. Hij eindigt zijn artikel dan ook als volgt :

„If it is argued that this was an unusual situation, reference is made to the trite saying that in war the normal is the unexpected.”

Tegen het gebruiken van de lichte luchtdoelartillerie tegen gronddoelen, hetgeen in Korea veelvuldig voorkomt en welke wijze van gebruik door Licutenant Colonel Dorsey E. McCrory uitvoerig wordt besproken in zijn artikel „*AAA Automatic Weapons in Close Support of Infantry*” in *Anti Aircraft Journal* van Mei-Juni 1950 moet ik waarschuwen.

De afdeling lichte lua is in de eerste plaats bestemd om onderdelen van de divisie te beschermen tegen lucht aanvallen. Slechts indien er op het betreffende front sprake is van een zeer gunstige luchtsituatie, zoals momenteel in Korea, mag worden overgegaan tot het gebruiken van deze afdeling tegen gronddoelen. Ik moge hiervoor verwijzen naar hetgeen Licutenant Colonel Edwards S. Berry in *Anti Aircraft Journal* schrijft aan het slot van zijn leerzaam artikel „*Reconnaissance, Selection and Occupation of Position for Field Artillery*”.

Ook voor de tactische groepering van de artillerie kan de tactische Commandant zich het beste verlaten op zijn Speciale Stafofficier voor de artillerie.

*ad. 3. De artillerie moet beschikken over voldoende goede verbindingen.*

Was er in onze organisatie 1948 op het gebied van verbindingen ten opzichte van 1940 al een grote verbetering te constateren, in onze organisatie 1950 beschikt de artillerie over goed en voldoende verbindingsmaterieel. In het pas uitgekomen *Ontwerp-Voorschrift A 1885 „Verbindingen in de Infanterie-divisie”* worden ook de artilleriesverbindingen vrij uitvoerig gegeven. Wel moet ik er de aandacht op vestigen, dat deze goede artilleriesverbindingen alleen

mogelijk zijn, indien ook het organieke verbindingsmaterieel kan worden versterkt.

De in de organisatie als equivalent aangegeven radiotoestellen b.v. zijn in werkelijkheid geenszins equivalent. Het verschil is bij de gehouden herhalings-oefeningen wel zeer duidelijk gebleken. Dat er reeds enig organiek verbindingsmaterieel aanwezig is, rechtvaardigt de hoop dat voldoende hoeveelheden zullen volgen.

*ad 4. De artillerie moet waarnemingsmogelijkheden en zo volledig mogelijke gegevens c.q. inlichtingen tot haar beschikking hebben.*

Niet voor niets zijn de aanwezige waarnemingsmogelijkheden in de verdediging van grote invloed op de keuze van de stelling. Goede waarnemingsmogelijkheden geven meer inlichtingen — dus een iets minder onzekere factor vijand — en maken het mogelijk om de vijand met waargenomen artillerie- en mortiervuur aan te grijpen.

Teneinde doeltreffend te kunnen steunen, moet de artillerie weten waar haar vuursteun nodig is en waar op een bepaald moment deze steun het dringendst nodig is.

In de artilleriestaven is de S3 belast met de tactische en technische regeling van de beschikbare vuurkracht (vuurregeling). Hij moet kunnen bepalen met hoeveel artillerie, hoeveel munitie en met welke soort munitie een doel moet worden aangegrepen om het gewenste resultaat te verkrijgen en hij moet tevens kunnen beslissen of op bepaalde doelen vuur kan en zal worden gebracht. Daartoe moet de S3 niet alleen voortdurend op de hoogte blijven van de toestand en van de plannen van de tactische commandant, doch bovendien moet hij op het juiste moment over nauwkeurige en gedetailleerde gegevens c.q. inlichtingen beschikken over alle mogelijke doelen welke van invloed kunnen zijn op de gevechtshandelingen van de eenheid.

De S2 moet de S3 de gewenste gegevens c.q. inlichtingen verschaffen. Daar een nauwe samenwerking tussen deze beiden noodzakelijk is, vormen de secties 2 en 3 samen het vuurregelingscentrum (VRC), niet te verwarren met het vuursteuncoördinatiecentrum (VSCC), dat bestaat uit een artillerie-VRC en liaison-officieren van andere steunende wapens.

Vuursteuncoördinatiecentra worden slechts op bevel van de tactische commandant gevormd, met het doel een goede coördinatie te verkrijgen van de vuursteun van de artillerie en de steun van eventuele andere wapens b.v. de luchtmacht.

In dit verband kan ik alsnog de lezing aanbevelen van het artikel „*The Fire Support Coordination Center*” door Lieutenant Colonel Henry L. Schofer in *Field Artillery Journal* van Juli-Augustus 1948, waarin de schrijver de mogelijke vuursteuncoördinatiecentra op verschillende niveaus behandelt. Ook in het artikel „*Artillery in Air Ground Cooperation*” van de hand van Lieutenant Colonel S. Berry in dezelfde *Field Artillery Journal* komen de vuursteuncoördinatiecentra ter sprake.

Amerikanen en Fransen belasten thans steeds hun artilleriecommandanten met de leiding van deze vuursteuncoördinatiecentra.

De Engelsen volgen dit systeem niet en kunnen dit met hun huidige artillerieorganisatie ook niet op dezelfde efficiënte wijze toepassen.

Het is nog niet bekend, of bij ons voor de coördinatie van artilleriesteun en eventuele directe steun van de luchtmacht ook tot het incidenteel vormen

van vuursteuncoördinatiecentra zal worden overgegaan. Het feit dat de luchtmacht Engelse methoden en werkwijzen volgt, verhindert mijns inziens het vormen van vuursteuncoördinatiecentra niet. Integendeel daardoor wordt een efficiënter en economischer gebruik van de beschikbare vuurkracht verzekerd, terwijl de steun ook sneller kan worden gegeven.

Een van de grote voordelen van onze organisatie 1950 is ook dat de artillerie beschikt over een groot aantal inlichtingsorganen en inlichtingsbronnen, de Veldartillerie inlichtingendienst (VAID).

De voornaamste taak van de VAID bestaat uit het localiseren van doelen. Een deel van de verkregen inlichtingen is afkomstig van andere wapens, vooral van de voorste eenheden welke door de artillerie rechtstreeks worden gesteund. De VAID kan de secties 2 van andere staven vele inlichtingen verschaffen en deze dank zij de goede artillerieverbindingen, meestal ook sneller doorgeven, hetgeen van groot belang is, aangezien inlichtingen welke te laat binnenkomen als zodanig waardeloos zijn.

In het boek „FRONT-LINE INTELLIGENCE” dat door Lieutenant Colonel Stedman Chandler en Lieutenant Colonel Robert W. Robb met medewerking van vele andere officieren, die in WO II een S2 functie vervulden, werd geschreven, komt dit verschillende malen tot uiting.

Schrijvers noemen de artillerie-S2s, de artillerie liaisonofficieren en de artilleriewaarnemers de belangrijkste vrienden van de infanterie-S2 en merken op dat de divisie-G2 zijn verbinding met de DA-S2 verreweg het meeste gebruikt. Zij vestigen er de aandacht op dat er geen beter voorbeeld is van een „Two way intelligence street” dan het voortdurend aan elkaar doorgeven van inlichtingen tussen infanterie en artillerie.

Ik wil hier slechts aan toevoegen, dat sinds de laatste oorlog het aantal artilleriewaarnemers groter is geworden, radar in de organisatie werd opgenomen en sommige secties 2 een weinig werden uitgebreid, zodat de VAID thans in staat is zijn taak nog beter te vervullen. Vooral ook de bezetting van de secties 2 is ten opzichte van onze organisatie 1948 een grote vooruitgang.

Na hetgeen hierboven werd vermeld, is het haast onbegrijpelijk dat bij ons tot nu toe aan de VAID onvoldoende aandacht wordt geschonken. De belangstelling gaat meer uit naar vuurregeling en vuurleiding. Tot op zekere hoogte is dit te verklaren. Opleiding en oefening in vuurregeling en vuurleiding geven vooral bij schietoefeningen waarneembare resultaten. De inlichtingenzijde komt bij opleiding en oefeningen slechts bij hoge uitzondering zelfs maar ter sprake. Men is er zich blijkbaar niet van bewust dat juist een goed werkende VAID mede een der belangrijkste voorwaarden is om doeltreffend te kunnen steunen. Onnodig te vermelden dat zulks ook nadelige gevolgen heeft voor opleiding en oefening in de vuurregeling, vooral voor de tactische zijde hiervan. De juiste volgorde is inlichtingen, dus doelen en pas daarna vuur op de doelen, welke daarvoor in aanmerking komen.

Het is zeker leerzaam alsnog kennis te nemen van het artikel „Target Getting” door Colonel Robert F. Hallock in *Field Artillery Journal* van Augustus 1946. Uit dit artikel blijkt, dat in die tijd ook bij de Amerikaanse artillerie aan de inlichtingenzijde nog niet genoeg aandacht werd geschonken, zij het altijd nog veel meer dan momenteel bij ons het geval is. Colonel Hallock keert zich tegen wat hij noemt het „S3 complex” en noemt mijns inziens terecht „the target getter (S2) and the target shooter (S3) equally important members of



one team" en enkele regels verder „it is certain that the S2 and S3 personnel must work as a close-knit team, and be readily interchangeable". Vervolgens geeft schrijver enkele aanbevelingen, waarvan ik een deel hieronder wil aanhalen :

„Officer training on all levels from basic courses to refresher courses for general officers should include integrated intelligence training, to the end that all commanders become indoctrinated with importance of intelligence training and as familiar with the details of intelligence operations as they have been with the details of S3 operations. Infantry and artillery intelligence training must also be integrated at all levels from army to company and between the Command and Staff College and the Field Artillery School, so that the various arms may work closely together on the battlefields”.

Schrijver eindigt zijn artikel ten slotte met de woorden : „Let us have done with the loose theory and loose talk — target getting is vital to the artillery”.

Een artikel als hierboven aangehaald zou naar aanleiding van de toestand bij ons, op dit moment geschreven kunnen worden. Hoe snel de vorderingen in het omschakelen op Amerikaanse methoden en wijzen van werken ook zijn, op het gebied van de VAID valt nog van alles te verbeteren. In dit verband moge ik tevens wijzen op twee artikelen van Colonel T. F. Van Natta in de „Military Review”. Het eerste artikel „The Commander and His G2”, in het nummer van Augustus 1950 is in het bijzonder geschreven voor huidige en toekomstige commandanten. Schrijver constateert de doorgaans geringe belangstelling van commandanten voor hun secties 2 en vestigt er de aandacht op, dat commandanten verantwoordelijk zijn, ook voor hetgeen hun inlichtingendienst presteert. In aansluiting op genoemd artikel, geeft Colonel Van Natta in het daaropvolgende Octobernummer onder de titel „The G2 and His Commander” enkele raadgevingen voor G2s, welke in het kort neerkomen op :

- Know your job,
- Do your job,
- Sell your job.

Alhoewel in deze artikelen sprake is van G2s geldt de inhoud van beiden in grote lijn eveneens voor artilleriecommandanten en artillerie S2s.

Een grote vooruitgang is ook, dat de artillerie thans over eigen vliegerwaarnemers beschikt. In de DA zijn nl. tien lichte verkenningsvliegtuigen opgenomen (twee per afdeling en twee in de DA-Staf en Stafbatterij). Als deel van de artillerie zijn de vliegerwaarnemers beter in staat de aan hen te geven opdrachten uit te voeren. Zij zijn zeer belangrijke inlichtingsbronnen van de VAID, vooral in terreinen met beperkte mogelijkheden voor aardwaarneming, zoals in ons land. Uit ervaringen in WO II blijkt, dat bij optreden in dergelijke terreinen, de waarneming meestal alleen door artillerievliegerwaarnemers kan geschieden.

Aangezien in onze organisatie 1950 de overige wapens niet over lichte vliegtuigen beschikken, zijn de artillerievliegerwaarnemers als inlichtingsbronnen en voor liaison nog belangrijker dan b.v. bij Amerikanen en Fransen waar o.a. ook in de regimenten infanterie en bij het geniebataljon lichte vliegtuigen in de organisatie zijn opgenomen.

Des te meer bevreemdt het, dat in onze organisatie deze vliegerwaarnemers staan aangegeven als te behoren tot de luchtsrijdkrachten.

Zou de artillerie niet in het benodigde aantal artillerievliegerwaarnemers kunnen voorzien ? Mijns inziens is zij daar zeker wel toe in staat. De artillerie

beschikt over een aantal geofende artilleriesvliegerwaarnemers, die in Indië onschatbare diensten hebben bewezen, doch sinds hun terugkeer in Nederland nog niet de kans kregen vluchten te maken. Voorts is het aantal artilleriesofficieren, die na een opleiding van ten hoogste drie maanden aan de eisen voor artilleriesvliegerwaarnemer kunnen voldoen, groter dan het aantal, dat bij mobilisatie nodig is, eerste aanvulling inbegrepen.

De reden is, voor zover bekend, dat de luchtmacht op bepaalde momenten beschikt over een aantal jachtvliegers, die niet meer voor de volle honderd procent aan de eisen voor jachtvlieger voldoen, terwijl deze officieren blijkbaar bij het eigen wapen niet allemaal kunnen worden geplaatst in andere functies, waarvoor zij wel geschikt zijn. Door indeling als vlieger bij de artillerie zou deze moeilijkheid zijn opgelost.

Andere moeilijkheden doen zich hierbij echter voor en ik vraag mij af of deze wel op hun juiste waarde zijn geschat. Met erkenning van hun kennis en capaciteiten als jachtvlieger, is voor deze officieren toch een opleiding van twee jaar nodig, willen zij aan de eisen voor artilleriesvliegerwaarnemer kunnen voldoen. Deze opleiding dient ten minste te bestaan uit :

- zes maanden infanterie-opleiding,
- zes maanden opleiding bij tank en verkenningseenheden,
- een jaar opleiding bij de veldartillerie.

Men dient nl. niet te vergeten dat de artilleriesvliegerwaarnemer een zeer belangrijke inlichtingsbron is en van hem dus meer wordt geëist dan in een licht vliegtuig te vliegen en vuur te leiden. Dit laatste is thans snel genoeg te leren. Een artilleriesvliegerwaarnemer moet weten hoe de infanterie, hoe tanks, hoe verkenningseenheden optreden, terwijl hij van de artillerie veel meer moet weten dan het eenvoudige vuurleiden. Zou men met een kortere, dus onvoldoende opleiding volstaan, dan zal de artilleriessteun minder doeltreffend zijn, wat in de eerste plaats gaat ten koste van infanterie en tanks en daardoor ten koste van het geheel.

Een verschil in de duur van de opleiding tot artilleriesvliegerwaarnemer van achttien maanden mag zeker niet over het hoofd gezien worden. Hoe denkt men zich overigens de verdere aanvulling in oorlogstijd, zouden er dan ook zoveel jachtvliegers beschikbaar komen ?

Niet voor niets behoren bij Amerikanen en Fransen de bij de verschillende wapens ingedeelde vliegerwaarnemers tot deze wapens en zijn ook bij de Engelsen de „AirOP” vliegers artilleriesisten. Hopelijk wordt onze organisatie in deze alsnog gewijzigd, en worden zoveel mogelijk artilleriesisten tot artilleriesvliegerwaarnemer opgeleid. In dit verband wijs ik er nog op, dat waar het niet meer mogelijk is om ook afdelings- en hogere commandanten alsmede hun S2s en S3s deze opleiding te geven, het toch noodzakelijk is dat deze officieren de nodige ervaring in de lucht opdoen, opdat zij de artilleriesvliegerwaarnemer op de juiste wijze zullen kunnen gebruiken.

Om de luchtmacht toch in haar personeelsmoeilijkheden te kunnen helpen, ware na te gaan of er bij de luchtmacht en bij de landmacht geen andere functies zijn, waarvoor o.a. met een veel kortere opleiding kan worden volstaan. Ik geloof dat men hierin een heel eind zal komen.

Vooraf ook voor de artilleriesbestrijding (AB) en mortierbestrijding (MrB) is de artilleriesvliegerwaarnemer van groot belang. De meeste artilleries- en mortieropstellingen zijn met aardwaarneming niet te localiseren. Ook de artillerieswaarnemer ontdekt artillerie en mortieren meestal pas, indien deze wapens

vuren of zich verplaatsen, tenzij hij tevoren aanwijzingen heeft gekregen omtrent de plaats waar deze wapens vermoedelijk in stelling staan.

In 1944 en 1945 was in Italië en West Europa de ervaring, dat de Duitse artillerie en mortieren het vuur staakten, zodra zij een geallieerd licht vliegtuig waarnamen, waarmee dan eigenlijk al een neutralisatie van deze wapens werd bereikt zolang dit vliegtuig in de lucht bleef. Werd bij uitzondering toch gevuurd, dan kon ook direct worden overgegaan tot het afgeven van artillerie- en/of mortierbestrijdingsvuur.

Ook aan AB en MrB wordt bij ons te weinig aandacht geschonken. In welke soort operatie ook, steeds zal het noodzakelijk zijn 's vijands zware wapens uit te schakelen. Voor de wapens, welke met aardwaarneming zijn te localiseren, wat in onze terreinen practisch alleen de wapens zijn welke met directe richting vuren, levert dit aanmerkelijk minder moeilijkheden op. Hieraan wordt doorgaans wel gedacht, omdat men zich door deze wapens direct bedreigd voelt.

Een ten minste even grote, zo niet een grotere invloed op het slagen van een operatie, hebben echter de wapens, welke met indirecte richting vuren en daarom meestal gedekt tegen aardwaarneming kunnen worden opgesteld als artillerie, mortieren en raketgeschut. Deze toch vormen het belangrijkste deel van de vuurkracht van een eenheid.

Elke aanval zal mislukken, indien de verdediger met deze wapens ongestoord concentraties op de aanvaller kan afgeven, terwijl van de andere kant een verdediger er niet in zal slagen zich de aanvallende troepen van het lijf te houden indien artillerie, mortieren en raketgeschut van de vijand hun volle vuurkracht kunnen inzetten.

Het succes van elke operatie hangt dan ook in belangrijke mate af van het succes der eigen AB en MrB. Deze ervaring is ook in de laatste oorlog aan beide zijden ten koste van veel verliezen opgedaan en het zou zeer onverstandig zijn deze lessen niet ter harte te nemen.

Luitenant Kolonel H. van der Vloodt heeft in zijn voordracht voor onze vereniging op 25 Januari 1950 ook de AB en MrB behandeld.

Ik moge in de eerste plaats naar genoemde voordracht verwijzen en verder volstaan met enige aanvullingen.

*Onder AB (MrB) wordt thans verstaan, het localiseren en vervolgens het aangrijpen van 's vijands artillerie (mortieren en raketgeschut).* Niet alleen de opstellingen van deze wapens vallen hieronder, maar ook de waarneming, vuurregelingscentra, verbindingen, munitiedumps, munitieaanvoer, kortom alles wat deze wapens in staat stelt hun taak uit te voeren.

Voor een succesvolle AB en MrB moet :

- a. worden beschikt over voldoende middelen om artillerie, mortieren en raketgeschut op te sporen en te localiseren;
  - b. worden beschikt over voldoende middelen om de gelocaliseerde wapens op het tactisch juiste moment aan te grijpen en geheel of gedeeltelijk c.q. tijdelijk uit te schakelen;
  - c. de AB en de MrB goed worden geleid en de juiste tactiek worden gevolgd.
- ad a. *Er moet worden beschikt over voldoende middelen om artillerie, mortieren en raketgeschut op te sporen en te localiseren.*

De VAID beschikt over inlichtingsbronnen, welke speciaal zijn uitgerust voor

het localiseren van artillerie, mortieren en raketgeschut, nl. de Artilleriemect-afdeling met haar lichtmeetdienst, geluidmeetdienst en radardienst en in elke afdeling lichte artillerie der DA over een radargroep. Daarnaast is bij elk der regimenten infanterie (organisatie 1950) een infanteriegeluidmeetpeloton ingedeeld. Ook alle overige inlichtingsbronnen werken mee aan het opsporen en localiseren van deze wapens. De beschietingsrapporten, ook die van infanterie-, tank- en andere eenheden zijn van zeer groot belang. In het eerder aangehaalde boek FRONT-LINE INTELLIGENCE worden artillerie, motieren en raketgeschut de meest gevreesde wapens genoemd. De schrijvers geven terecht aan, dat het enige zekere middel om 's vijands artillerie, mortieren en raketgeschut tot zwijgen te brengen is het uitschakelen van deze wapens door AB- en MrB-vuur, hetgeen alleen mogelijk is indien de eigen artillerie over nauwkeurige gegevens en inlichtingen beschikt. Zij noemen beschietingsrapporten van infanterie en overige wapens in deze van grote waarde voor de VAID en achten het noodzakelijk dat beschietingen direct aan de artillerie worden gemeld.

Ten einde het melden van beschietingen eenvoudig te houden en snelheid van doorgeven en verwerken te bevorderen, wordt hiervoor een vast schema gebruikt. Het maken en doorgeven van deze beschietingsrapporten (ARTRAP, MORTRAP) dient door ten minste het kader van alle wapens te worden gekend.

De betekenis van de artillerievliegerwaarnemer als inlichtingsbron, noemde ik reeds eerder. Van grote waarde zijn ook luchtfoto's, terwijl de meldingen van het Artillerie Verkennings Squadron eveneens bijdragen tot het opsporen en localiseren van vooral 's vijands artillerie. De vliegers van dit squadron treden tevens dikwijls op als waarnemer en vuurleider van vuren, welke niet door de artillerie zelf kunnen worden waargenomen. Een voortdurende nauwe samenwerking tussen artillerie en squadron wordt verzekerd door een artillerieliaison-officier van de LKAstaf op het vliegveld van het squadron.

De middelen voor het opsporen en localiseren van 's vijands artillerie, mortieren en raketgeschut zijn dus aanwezig. Indien men de VAID de aandacht schenkt, welke deze moet hebben, zullen hopelijk ook AB en MrB, althans voor zover het de inlichtingenzijde betreft, niet langer worden verwaarloosd. Van groot belang is, dat alle artilleristen in het bijzonder commandanten, S2s en S3s meer weten over de artilleriemeetdiensten dan thans het geval is. Op dit gebied staat er in *Combat Forces Journal* van Januari 1951 een interessant artikel van Majoor H. P. Rand onder de titel „Radar helps the Artillery help the Dough-boy”, waarin schrijver de radar behandelt, welke bij de afdelingen lichte artillerie der DA is ingedeeld.

ad b. *Er moet worden beschikt over voldoende middelen om de gelocaliseerde artillerie, mortieren en raketgeschut op het tactisch juiste moment aan te grijpen en geheel of gedeeltelijk c.q. tijdelijk uit te schakelen.*

Tegen 's vijands artillerie zijn kalibers van 155 mm of zwaarder nodig. Munitie van lichte artillerie heeft slechts in bepaalde gevallen voldoende uitwerking.

's Vijands mortieren en raketgeschut kunnen met succes worden aangegrepen door artillerie en door zware mortieren.

Zowel tegen 's vijands artillerie als tegen zijn mortieren en raketgeschut kunnen ook vliegtuigaanvallen worden uitgevoerd. Wordt de opstelling van 's vijands wapens echter beschermd door lichte luchtdoelartillerie, dan zal deze bij een eventuele luchtaanval moeten worden uitgeschakeld. Daar zulks veelal

meer artillerie en munitie kost dan het uitschakelen van de gelocaliseerde stelling, zal de inzet van de luchtmacht meestal geschieden tegen opstellingen, welke niet door lichte luchtdoelartillerie worden beschermd.

De DA, daarbij geholpen door de zware mortieren van de regimenten infanterie, behoeft voor het afgeven van alle nodige MrBvuren de steun van LKA. Daar voor het aangrijpen van 's vijands artillerie kalibers van 155 mm of zwaarder nodig zijn komen ABvuren hoofdzakelijk voor rekening van de LKA.

Behalve hetgeen ik bij het begin van deze beschouwingen over de benodigde LKA reeds schreef, blijkt hier nog eens duidelijk, dat een sterke LKA onmisbaar is, wil de artillerie doeltreffend kunnen steunen, waarbij het afgeven van AB- en MrBvuren een belangrijk en niet te ontberen deel van de artilleriesteun is.

ad c. *AB en MrB moet goed worden geleid en de juiste tactiek moet worden gevolgd.*

Wordt beschikt over de middelen om 's vijands artillerie, mortieren en raketgeschut te localiseren en over de middelen om de gelocaliseerde wapens aan te grijpen, dan hangt het succes verder af van het juiste tactische en technische gebruik van deze middelen.

De AB wordt zo mogelijk geleid door de LKAC, die over beide soorten middelen beschikt en het personeel heeft om de AB tactisch en technisch te leiden. De LKAC beslist, op advies van de LKAC, over de te volgen ABtactiek. Thans worden algemeen een actieve- en een stille tactiek onderscheiden, welke resp. overeenkomen met de door Luitenant Kolonel H. van der Vloedt in zijn eerder aangehaalde voordracht genoemde actieve- en semi-actieve tactiek. De door inleider vermelde (schijnbaar) passieve tactiek moet gezien worden als een stille tactiek welke op het tactisch juiste moment wordt gewijzigd in een actieve tactiek.

Moet een divisie geheel zelfstandig optreden, dan leidt de DAC de AB en moet de DA versterkt worden met de nodige middelen als een Artilleriemeetbatterij en afdelingen van de LKA, alsmede zo nodig met personeel van de LKA-Staf. In dit geval beslist de divisie-commandant op advies van de DAC, welke AB tactiek moet worden gevolgd.

Daar mortieren en raketgeschut zeer mobiel zijn en na het afgeven van een vuur snel hun opstelling kunnen verlaten, is het noodzakelijk dat deze wapens direct na het localiseren worden aangegrepen. Aangezien verder hun opstellingen meestal binnen het bereik van de DA en zelfs gedeeltelijk binnen het bereik van de zware mortieren vallen, wordt de MrB door de DAC geleid en veelal nog gedecentraliseerd uitgevoerd bij de regimenten infanterie, waarbij de DAC coördineert en de algemene leiding geeft. Nauwe samenwerking tussen de regimenten infanterie, hun afdelingen R/S en de Dastaf zijn voor een succesvolle MrB dan ook een eerste vereisten.

In aansluiting op hetgeen Luitenant Kolonel H. van der Vloedt in zijn meer genoemde voordracht over de Engelse MrBorganisatie vermeldde, vestig ik de aandacht op het artikel „*Coastal Battery Organisation in the District*” in „*The Journal of the Royal Artillery*” van Januari 1950.

De schrijver wil in de infanteriedivisie een regiment artillerie, waarin de special ingekuste inlichtingsbronnen o.a. radar en geluidswaarschuister de middelen om gelocaliseerde mortieren en raketgeschut aan te grijpen te weten

batterijen mortieren en raketgeschut. De commandant van dit regiment, de „Division Counter Battery Officer” moet bovendien met voorrang over het vuur van ten minste een regiment middelbare artillerie kunnen beschikken.

Alhoewel het voorstel van de schrijver voor de Engelsen een verbetering in hun MrB betekent, blijft deze te los van de overige artilleriesteun. Uit het gehele artikel blijkt het gemis aan soepelheid in organisatie en werkwijze. De moeilijkheden, welke zich bij de AB en MrB en overigens ook op ander gebied voordoen, zouden zijn opgelost indien werd overgegaan tot organisatie, methoden en wijze van werken als de overige landen der Westerse Unie thans kennen. Evenals Luitenant Kolonel H. van der Vloodt, geef ik verre de voorkeur aan de wijze waarop AB en MrB in onze organisatie 1950 kunnen worden doorgevoerd en zoals dit ook bij Amerikanen en Fransen geschiedt. Ik moge hiervoor nogmaals wijzen op het artikel „*Operation Counter Mortar*” door Major Paul E. Pique in *Field Artillery Journal* van November-December 1949, waarin schrijver de MrB in de divisie behandelt zoals thans ook bij ons wordt gevolgd.

Om een verkeerd inzicht te voorkomen, wijs ik er op, dat de schrijver van het artikel „*Counter Battery Organization in the Division*” naar mijn mening het Russische leger onderschat. In dit verband kan ik aanbevelen het boek „*THE RED ARMY TODAY*” door Colonel Louis B. Ely te lezen. Colonel Ely geeft in dit boek een vrij nauwkeurige beschouwing over het Russische militaire apparaat, waarbij hij dieper ingaat op organisatie, uitrusting en tactiek van de verschillende wapens. Al zijn sommige vergelijkingen met Amerikaanse organisaties en uitrusting niet altijd geheel juist, is het mijns inziens gewenst dat in elk geval commandanten, S2s en S3s dit boek lezen en zo nodig bestuderen.

Vanzelfsprekend dienen de eigen artillerie en mortieren alles te doen om aan de vijandelijke AB en MrB te ontkomen. Dit is een der grote zorgen van de S2s. Nauwe samenwerking met de S3s is ook hier noodzakelijk. Naast de maatregelen, welke ook voor andere wapens gelden, dient men naar mijn mening bij de opleiding o.a. meer rekening te houden met :

- a. Bij duisternis in stelling komen en van stelling veranderen. Dit zal nl. in werkelijkheid eerder regel dan uitzondering zijn.
- b. Het afgeven van berekende vuren. Natuurlijk moeten deze vuren wel worden waargenomen en de ligging zo nodig worden verbeterd. Ik acht dit technisch uitvoerbaar mits de triangulatie dienst en terreinmeetdienst goed werken en de meteorologische dienst de nodige artillerie weerberichten kan verschaffen. Aan het eerste wordt voldaan en met de meteorologische dienst zijn wij een heel eind op de goede weg. Een meer hierop gerichte opleiding, vooral van het VRC-personeel is echter nodig, alsmede practische beoefening ook bij schietoefeningen.
- c. De bescherming van het eigen stellinggebied. Vooral bij een verdediging op een breed front, moet de artillerie hieraan extra aandacht besteden. In dit verband moge ik de aandacht vestigen op het artikel „*Security in the Field Artillery Battalion*” door Lieutenant Colonel S. L. Nichols in *Field Artillery Journal* van Mei-Juni 1950.

Schrijver geeft in dit artikel ervaringen uit de laatste oorlog (tweede helft van 1944) tegen de Japanners en vermeldt hierbij de maatregelen welke werden genomen.

Hij acht een grondige opleiding van het artilleriepersoneel in het optreden als groep en peloton infanterie noodzakelijk. In Korea worden thans soortgelijke ervaringen opgedaan. Ook wij moeten hier terdege rekening mee houden. Opleiding van het artilleriepersoneel in de zin zoals Colonel Nichols aangeeft is m.i. dringend gewenst.

Algemeen gezien is de artillerie, dank zij haar goede verbindingen, haar soepele organisatie, methoden en wijze van werken, in staat om de overige wapens doeltreffend te steunen.

Ook onze artillerie zal haar taak kunnen vervullen mits :

- kan worden beschikt over voldoende artillerie en munitie;
- de organieke uitrusting verbindingsmaterieel aanwezig is;
- meer aandacht wordt besteed aan de VAID, AB en MrB, ook door de overige wapens en vooral door de hogere staven.

---

## B. PANTSERTROEPEN

door

E. J. C. VAN HOOTEGEM

### INLEIDING

In tegenstelling met redelijke verwachtingen kan, met betrekking tot het Koreaanse operatietoneel, nog steeds niet worden gesproken van belangrijke ervaringsuitingen. Ontegenzeggelijk zal deze oorlog op de duur nieuwe gezichtspunten openen. Voorlopig is dit echter nog niet geschied. Men bepaalt zich in hoofdzaak tot het vermelden van ervaringen op detailgebied en deze kwamen vooral tot uiting na de eerste oorlogsmaanden. Zij zullen elders in deze rubriek worden besproken.

Opvallend is, dat met het voortduren van de operatiën steeds minder positieve stellingen worden verkondigd. Noch in „*Armor*” van Januari/Februari 1951, noch in „*Military Review*” van Februari 1951 leest men veel over het Koreaanse front. Het ziet er naar uit, dat de militaire autoriteiten voorzichtig zijn geworden met het trekken van conclusies. Ook is het niet onmogelijk, dat de censuur en de veiligheidsdienst zich meer doen gelden dan in de eerste stadia van de strijd het geval was.

Toch is in het afgelopen werkjaar veel op het gebied der pantserstrijdkrachten gepubliceerd. De meeste artikelen bewegen zich daarbij echter op ander terrein dan op dat der oorlogvoering van het ogenblik. Organisatorische aspecten mogen zich in de algemene belangstelling verheugen, terwijl tevens veel aandacht wordt besteed aan de technische uitvoering van de tank. Beide onderwerpen worden vrijwel steeds bezien in verband met een toekomstige oorlogvoering.

Alom voelt men wel aan, dat het oude vraagstuk „pantser contra pantser-

afweer" bij het toenemen van het vermogen van de laatste ten slotte zou kunnen leiden tot de creatie van een pantserwapen, dat door omvang en gewicht zijn doel voorbij zou schieten. Aan de andere kant verheelt men zich niet, dat de taak welke aan de gezamenlijke pantserstrijdkrachten moet worden toebedeeld — zolang de techniek voor dit vraagstuk nog geen oplossing heeft gevonden — leidt tot de noodzakelijke aanwezigheid van tanks van een verschillende tonnage. De algemene strekking van het merendeel der uitingen moet worden gezocht in het speuren naar een uitweg om uit de impasse te komen, welke is ontstaan door het streven naar een gelijktijdige opvoering van pantsering, vuurkracht en beweeglijkheid. Juist het toenemen van de kracht van het pantserafweerwapen maakt het vinden van de goede oplossing moeilijk. Velen zoeken het in een gewijzigde organisatiestructuur. Het behoeft geen betoog, dat deze alleen nooit het juiste antwoord zal kunnen geven en dat ook de technische uitvoering van de tank een grote rol speelt. Vooral omdat de techniek op de duur aan minder beperkingen is gebonden dan de tactiek. De oplossing moet vermoedelijk worden gezocht in een combinatie van beide factoren, waarbij dan wellicht de eerste zal overheersen. Voorlopig is men echter nog niet zover, en de juiste verhoudingen binnen de drie-eenheid zijn nog steeds een onopgelost vraagstuk. Men gaat echter meer en meer de nadruk leggen op de beweeglijkheid, zonder echter de beide andere componenten te kort te willen doen. Van deze beide anderen wordt de vuurkracht doorgaans belangrijker geacht dan de pantsering.

In toenemende mate komen thans ook publicaties van onze tegenstanders uit de tweede wereldoorlog op de markt, en dit verschijnsel kan slechts worden toegejuicht. Namen als die van Guderian, von Manteuffel en vele anderen treden door de omstandigheden meer en meer op de voorgrond. De aandrang, welke vooral van Amerikaanse zijde op deze auteurs wordt uitgeoefend maken de veronderstelling gewettigd, dat de stroom van Duitse beschrijvingen in de naaste toekomst eerder zal toenemen dan afnemen.

Zij stelt de lezer in staat zich een meer objectief oordeel te vormen van de strijd uit het verleden. Zij stelt hem echter ook in de gelegenheid om de theorieën van deze experts te vergelijken met die van vooraanstaande geallieerde schrijvers. Dit laatste is van belang, omdat de Duitsers de pantseroorlog gewoonlijk op opbouwende wijze bespreken. Vooral om deze reden zijn hun verhandelingen waardevol. Men verlieze niet uit het oog, dat zij in de hausseperiode van de Wehrmacht hebben bewezen een juist inzicht te hebben in de uitvoering van de pantsertactiek. Voorts vergete men niet, dat het juist onze voormalige tegenstanders waren, die niet alleen steeds de toekomstmogelijkheden hebben geanalyseerd, doch daarbij tevens in staat bleken om deze mogelijkheden snel en afdoende ten eigen bate aan te wenden.

#### PUBLICATIES VAN ALGEMENE AARD

Belangwekkend, als altijd, zijn de geluiden, die de bekende Britse militair-analyst Kapitein B. H. Liddell Hart laat horen. Zijn laatste werk, „*The Defence of the West*” wordt vooral in Amerikaanse kringen hoog aangeslagen. Dat men daarbij niet geheel en al wars is van gezonde kritiek bewijst het artikel van Hoffman Nickerson in „*Ordnance*” van Januari/Februari 1951. In het Maart/April-nummer van 1950 laat ditzelfde periodiek hem persoonlijk aan het woord in een verhandeling, waarin hij de huidige ontwikkeling van het



pantserwapen aan een kritische beschouwing onderwerpt, en waarin hij tevens zijn eigen oplossing voor het probleem aan de orde stelt.

Liddell Hart is van oordeel, dat aan het moderne pantserwapen fouten kleven, die het uit tactisch oogpunt in de naaste toekomst tot een vrijwel onhandelbaar vechtopparaat zouden kunnen maken. Hij legt de vinger op de wonde plek, waar hij opmerkt, dat men steeds meer vergeet dat tanks in beginsel in massa moeten worden ingezet om aan hun taak — het onder de voet lopen van een vijandelijke stelling of strijdmacht — te kunnen voldoen. In verband hiermede laakt hij de samenstelling van de Engelse pantserdivisie, met zijn mankracht van 17000, waarvan slechts een gering deel aan het pantser ten goede komt, en zijn zeer ongunstige verhouding van 280 tanks tegen 3500 wielvoertuigen. Volgens hem — en hij staat hierbij aan de zijde van de meeste andere schrijvers — is het optreden van de tanks in een dergelijke organisatie te veel gebonden aan de immobiliteit van de aanhang. Snel concentreren van een groot aantal tanks voor het lanceren van een aanval wordt daardoor bezwaarlijk, zo niet onmogelijk. Vaak zit de staart de kop in de weg. (Tussen de regels door wijst hij er op, dat deze administratieve staart overigens niet geheel kan worden gemist).

In tegenstelling met de andere auteurs, die een noodzaak van een gewijzigde uitvoering van tanks eveneens overzien, geeft Liddell Hart zeer duidelijke aanwijzingen voor de toekomst.

In de eerste plaats wil hij het meer gaan zoeken in de beweeglijkheid, dan in de vuurkracht en pantsering, ook al moeten deze laatste niet worden verwaarloosd. Hij breekt een lans voor de productie van een lichtere en goedkopere tank en voor het opvoeren van het aantal. In dit verband vestigt hij de aandacht op het Duitse ontwerp van een rocket-tank van minder dan 20 ton, welk ontwerp door het aflopen van de oorlog niet meer tot ontwikkeling is gekomen.

Hij tracht zijn betoog te staven door het aanhalen van voorbeelden uit de krijgsgeschiedenis en memoreert onder meer de tankslag bij Targul Frumos in Roemenië.

Liddell Hart denkt zich de technische oplossing van het vraagstuk als volgt in. Men zou moeten overgaan tot de massa-aanmaak van een lichte tank met als voornaamste bewapening een terugstootloze vuurmond, welke automatisch moet worden gevoed, gericht en afgevuurd. Het gepantserde lichaam zou dan betrekkelijk klein kunnen worden en niet meer behoeven te bevatten dan het mechanische deel van het voertuig, een cabine welke plaats biedt aan een bediening van ten hoogste drie man, en het richtapparaat.

Eenzelfde strekking wordt ten dele weergegeven in een artikel van Luitenant-Generaal *Sir Gifford Martel* in het „*Royal United Service Institution Journal*” (R.U.S.I.) van Mei 1950. In zijn beschouwing „*The Pattern of Future War*” legt deze zijn denkbeelden vast omtrent een toekomstige landoorlog (Land Aspect). Hij acht het nodig, dat pantserbrigaden en pantserdivisiën in de toekomst over een belangrijk groter aantal tanks beschikken, die niet meer moeten wegen dan 20 ton, en die een laag silhouet moeten hebben. Het voorpantser zou dan ongeveer 50 mm dik moeten zijn. Deze tanks zouden aan de eenheden een beslist grotere mobiliteit geven, terwijl zij tevens volkomen zouden passen in het tegenwoordige stelsel van bevoorrading en onderhoud, zodat wijziging hiervan niet nodig zou zijn. Ook het thans in gebruik zijnde brugmaterieel zou geen verandering behoeven te ondergaan. Generaal

Martel is echter tevens van oordeel, dat een aantal zware tanks, in verband met opdrachten van andere aard, niet kan worden gemist.

Ook in „*Armor*” van September 1950 geeft deze schrijver zijn ideeën weer in „*Modern Mobile Warfare*”. Sir Gifford Martel, die eens het hoofd was van de Britse Militaire Missie in de USSR, komt in dit artikel, via een geschiedkundige inleiding, tot een beschouwing van de Russische strijdkrachten in 1950. Hij wijst op de ongeveer 200 divisieën, die de Russen steeds gereed houden en is van oordeel, dat het, voor een luchtmacht alleen, niet mogelijk is om de opmars van een dergelijke massa bijtijds tot staan te brengen. De enige oplossing is, volgens hem, dat het Westen hier tegenover een gemechaniseerde en gepantserde strijdmacht stelt. Infanteriedivisieën zonder meer zouden dit werk niet aan kunnen. Hij staat aan de zijde van Generaal Eisenhower voor wat betreft het steeds gereed houden van parate strijdkrachten en stelt vast dat deze zouden moeten bestaan uit uitstekend geoefende troepen met een lang verband, en uitgerust met het beste materieel. Hij is van oordeel dat een gepantserde strijdmacht van 20 divisieën een oorlog zou kunnen voorkomen, omdat de Rus zou weten, dat het voor een dergelijke troepenmacht zeer wel mogelijk zou zijn de te zware eigen tanks, met hun beperkte beweeglijkheid, te omtrekken en uit een gunstige richting aan te vallen.

Tot zover Sir Gifford Martel. Ik moge hierbij aantekenen dat zijn theorie een zeer gevaarlijke is. Zij moge wellicht voor het ogenblik aanvaardbaar zijn als noodmaatregel, zij zou zonder twijfel moeten worden herzien, indien ook de USSR zou overgaan tot massa-aanmaak van lichtere en meer beweeglijke tanks.

In de rubriek „*Sum & Substance*” van de verschillende nummers van „*Armor*” komt duidelijk tot uiting, dat de meningen van de verschillende experts elkaar niet geheel en al dekken. Het Juli/Augustus-nummer van 1950 laat, evenals dat van Januari/Februari 1951 enige vakmensen op het hogere niveau aan het woord. In de eerstgenoemde aflevering geeft Generaal-Majoor J. F. C. Fuller een mening, die de eerder genoemden grotendeels dekt. Opmerkelijk is echter, dat een van de meest vooraanstaande Amerikaanse pantserexperts, Generaal-Majoor E. N. Harmon, zich in zekere zin van deze denkbeelden distancieert. Hij legt in mindere mate de nadruk op het overwegend belang van een lichte tank en ziet tevens de noodzakelijkheid in van de middelbare en de zware, zonder hierbij enige prioriteit aan te geven. In de laatstgenoemde aflevering legt de Franse Luitenant-Generaal Jean Louis Touzet du Vigier naast de noodzaak van lichte zeer beweeglijke tanks van tien tot twaalf ton voor verkenningdoeleinden de nadruk op de even grote noodzaak van zeer zware tanks voor gevechtsdoeleinden. De Canadese Generaal-Majoor F. F. Worthington schaart zich in hetzelfde artikel achter Liddell Hart, waar hij van mening is, dat een pantserdivisie geen elementen moet bevatten, die de beweeglijkheid van tanks in het terrein niet kunnen evenaren. De Duitse Generaal H. E. von Manteuffel ten slotte stelt alle andere eigenschappen in belang ten achter bij de snelheid en beweeglijkheid. Ook is hij van oordeel, dat de aan de pantserdivisie toegevoegde hulpwagens en de administratieve voertuigen, welke voor de bevoorrading niet kunnen worden gemist, de beweeglijkheid der tanks moeten kunnen evenaren om hen doeltreffend te kunnen steunen.

Nog duidelijker komen tegenstellingen tot uiting in dezelfde rubriek van het September/October-nummer 1950, waar een zestal onderofficieren met oorlogservaring onder de titel „*What I want in a Tank*” de gelegenheid krijgt

hun inzichten kenbaar te maken. De meningen omtrent de belangenverhouding tussen pantsering, vuurkracht en beweeglijkheid lopen niet veel uiteen.

„Armor” van September/October 1950 geeft de denkbeelden weer van *Liddell Hart* en van Generaal *Guderian*. Dat van eerstgenoemde is reeds in voldoende mate tot ulting gekomen. Zijn betoog houdt tevens een waarschuwing in tegen de steeds weer opdoemende theorie als zou de tank „dood” zijn, tengevolge van een niet in te halen achterstand ten opzichte van het antitankwapen. In de ogen van de Duitse Generaal zal de tank, tenzij andere belangrijke uitvindingen worden gedaan, voorlopig het meest doeltreffende grondwapen blijven. In tactisch opzicht zal steeds in nauw verband met de andere wapens moeten worden samengewerkt. Het strategisch optreden moet worden gebaseerd op een geconcentreerde inzet.

Dat de samenwerking van pantserwapen en luchtmacht in een toekomstige oorlog een belangrijke rol zal spelen, trekt niemand in twijfel. „De tactische luchtmacht en het pantserwapen vormen een machtig geheel”, schrijft „Armor” van Juli/Augustus 1950, als inleiding voor het artikel „*Tactical Air..... and Armor*” van Kolonel *G. L. Meyers* van de US luchtmacht. Zowel vliegtuigen als tanks zijn technische producten, die zodanig zijn uitgerust, dat zij aan alle eisen van het hedendaagse en het toekomstige slagveld het hoofd kunnen bieden. Het zwaartepunt van deze verhandeling ligt in de uitvoerige beschrijving van de beginselen, waaraan deze samenwerking zal moeten voldoen. Voor de tactici van alle wapens is vooral het vijfde en laatste punt van belang: „The immediate requirement for close tactical air support must be weighed against the need, in a given situation, of using tactical air in the longer range effort of interdiction”. Dit betekent een beperking van de luchtsteun, waarvan elke tankofficier doordrongen dient te zijn.

Te ver gaat, mijns inziens, Generaal *Hasso Eccard von Manteuffel*, wanneer hij in „Armor” van September/October 1950 spreekt over „*The Decisive Arms in Ground Battle*”. Men kan het met de Duitse Generaal eens zijn, dat de infanterie in een toekomstige oorlog niet de beslissende factor op het gevechtveld zal zijn. Dit zal echter geen enkel wapen zijn, doch het team, dat uit alle wapens is samengesteld. Indien von Manteuffel nu meent, dat de infanterie in dit team zou kunnen worden vervangen door luchtlandingstroepen staat hij in twee opzichten zwak. In de eerste plaats toch zal de infanterie, zij het dan ook in een enigszins gewijzigde gedaante, steeds een der hoofdcomponenten van de luchtlandingstroepen uitmaken. In de tweede plaats is het ten zeerste aan twijfel onderhevig of luchtlandingstroepen in voldoende mate kunnen worden opgebracht en opgeleid om de gewone grondtroepen ook maar in de eerste aanleg te kunnen vervangen. Uiteraard mogen denkbeelden als die van von Manteuffel nooit zonder meer worden genegeerd, men dient echter steeds met beide benen op de grond te blijven staan.

Zoals eerder gemeld zijn enige berichten omtrent de strijd in Korea binnengekomen. „Armor” van November/December 1950 laat Luitenant-Kolonel *G. B. Pickett* aan het woord in „*Tanks in Korea*”; een gedetailleerde analyse van de pantseroperatiën gedurende de eerste periode van de oorlog aldaar. Pickett brengt een aantal lessen naar voren. In de eerste plaats is gebleken, dat de beweeglijkheid der tanks niet door alle commandanten op de juiste waarde wordt geschat. Ook de samenwerking met andere wapens, vooral die met de infanterie, liet veel te wensen over. Vermoedelijk was dit een gevolg van een onvoldoende training, een euvel waarvan men onder meer ook heeft kunnen

lezen in Britse dagbladen als de *Daily Mail* (Oorlogscorrespondent *Ward Price*). De uitgevers van eerder genoemd periodiek geven onder het hoofd „*The First Five Months..... Korea and Armor*” enige aspecten, waarbij zij er echter de nadruk op leggen, dat de pantserstrijdkrachten op dat strijdtoneel nooit geconcentreerd optraden in verband met de terreinsomstandigheden en de aard van de vijand. Het derde artikel „*Tie-In in Korea*” van Luitenant-Kolonel *J. H. Lynch* beschrijft de wederwaardigheden van het 7e Cavalerie Regiment.

## ORGANISATIE EN TAAK DER PANTSERSTRIJDKRACHTEN

### 1. *Verkenningseenheden.*

Het is bekend, dat de Amerikanen bij hun verkenningseenheden vooral de nadruk leggen op de beschermende taak, meer dan op de verkennende. Ongeveer 95 % van de opdrachten, op het Europese operatietoneel aan dergelijke eenheden opgedragen, was van beschermende aard, slechts 5 % van verkennende. Nu kan in een toekomstige oorlog gevoegelijk worden aangenomen, dat deze verhouding in het eerste stadium anders zal komen te liggen, omdat een geallieerd luchtoverwicht niet van het eerste ogenblik af kan worden verwacht en luchtverkenning daardoor aan beperkingen zal zijn gebonden. Toch moge ik de aandacht vestigen op een belangrijk artikel in „*Military Review*” van Februari 1951, „*Put the Combat in Combat Reconnaissance*”, van Luitenant-Kolonel *T. O. Rooney*, waarin deze een wel zeer zakelijk overzicht geeft van de organisatie en taken der Amerikaanse verkenningseenheden. Bij dit artikel is vanwege de redactie volgende stelling gevoegd: „A reconnaissance unit used habitually for flank security or reconnaissance missions is a waste of power. Its proper employment depends on an active imagination and an understanding of its capabilities”.

Het artikel vangt aan met een organisatie- en taakbeschrijving van de basis verkenningseenheid, het peloton, waaruit alle grotere eenheden zijn opgebouwd.

Nog dient te worden opgemerkt, dat de meest recente organisatiewijzigingen in genoemd artikel zijn verwerkt.

### 2. *Pantserdivisie.*

Het jaar 1950 bracht geen belangrijke wijzigingen in de samenstelling van de pantserdivisiën der grote legers. De voornaamste ervaringen van de afgelopen wereldoorlog zijn grotendeels verwerkt en het wachten is slechts op nieuwe gegevens, welke de strijd in Korea zou kunnen opleveren. Het is echter te betwijfelen of deze, op ander dan materieelgebied, van doorslaggevend aard zullen zijn. Zoals reeds eerder opgemerkt, is Korea niet te vergelijken met een Europees operatietoneel en het zal daarom aanbeveling verdienen aldaar opgedane ervaringen „*cum grano salis*” te aanvaarden.

Voor wat betreft de huidige samenstelling van pantserdivisiën, meen ik ook niet beter te kunnen doen dan te verwijzen naar de Jaarberichten van vorige jaren. Hoewel de laatste detailgegevens kleine verschillen laten zien, is ook de pantserorganisatie van de Sowjet strijdkrachten geheel dezelfde gebleven. In Amerika toont men thans een neiging om gegevens van deze samenstelling zoveel mogelijk tot algemeen bezit te maken, door hen in periodieken en zelfs in dagbladen te publiceren. De verschillen van de gemechaniseerde divisie met de pantserdivisie ziet men daarbij niet geheel en al juist. Nog steeds wil men

beweren, dat de pantserdivisie slechts kleine infanteriecomponenten telt en men vestigt er de aandacht op, dat het verschil in optreden van beide divisieën voornamelijk het gevolg is van dit verschil aan infanteriesterkte. Reeds het Jaarbericht 1949 heeft op deze verkeerde opvatting gewezen. Het moge waar zijn, dat de pantserdivisie 249 tanks telt tegen de gemechaniseerde slechts 178, beide hebben een vrijwel gelijke sterkte aan infanterie. Zeven bataljons tegen acht.

Opbouwende analyses voor een toekomstige organisatie treft men in hoofdzaak aan bij Kapitein *Liddell Hart* en enige Duitse pantsergeneraals. In zijn beschouwing „*How to Quicken Manoeuvre and Gain Flexibility in Land Warfare*” in „*The Army Quarterly*” van Juli 1950 werpt eerstgenoemde een blik op een mogelijke reorganisatie van de pantserstrijdkrachten in verband met een soepeler bevelvoering. Hij verklaart zich daarbij een uitgesproken voorstander van de vijf-indeling, echter niet op alle niveaus, omdat dit het regiment te groot en de gevechtsleiding te gecompliceerd zou maken. Aan het slot van dit artikel is een commentaar gevoegd van de Duitse Generaal *Westphal*, wiens inzichten in dit opzicht grotendeels met de zijne overeenkomen. Over de door *Liddell Hart* gememoreerde te zware bezetting met infanterie laat *Westphal* zich niet duidelijk uit, en indien men onderstaande door hem gepropageerde samenstelling van de pantserdivisie beziet is het aan twijfel onderhevig of hij ook in dit opzicht de mening van de Engelsman deelt. *Westphal's* suggestie is de volgende.

|  |           |
|--|-----------|
| — divisiestaf en verbindingsbataljon ..... | 800 man   |
| — een pantserbrigade .....                 | 3500 „    |
| — een infanteriebrigade .....              | 3000 „    |
| — een artilleriebrigade .....              | 1150 „    |
| — een bataljon genietroepen .....          | 750 „     |
| — een bataljon pantserdoelartillerie ..... | 650 „     |
| — een bataljon luchtdoelartillerie .....   | 650 „     |
| — dienstroepen .....                       | 1500 „    |
|  | <hr/>     |
| Totaal .....                               | 12000 man |

Elk peloton bestaande uit 3 tanks. De compagnie samengesteld uit vijf pelotons en een stafpeloton (18 tanks). Het bataljon uit vijf compagnieën en een stafcompagnie (95 tanks). De brigade uit drie bataljons en een brigadestaf (300 tanks).

De infanteriebrigade, bestaande uit een staf en drie bataljons.

De artilleriebrigade, bestaande uit een staf en zes afdelingen van zes stukken. Bij het bataljon genietroepen inbegrepen een bruggenafdeling.

Generaal *von Manteuffel* prefereert in zijn aandeel in de rubriek „*Sum & Substance*” van „*Armor*”, Januari/Februari 1951 de vier-indeling. Hij stelt deze echter in dat artikel als tegenhanger van de drie-indeling, en laat een vijf-indeling buiten beschouwing. Zijn voornaamste argument is, dat de commandant bij een vier-indeling een grotere kans heeft om een onmiddellijk voordeel te trekken uit onverwachte mogelijkheden, aangezien hij de veldslag uit eigen reserven zou kunnen voeden en niet behoeft te wachten op versterkingen van elders. Deze redenering geldt overigens onverminderd voor een vijf-indeling.

In het geheel aan de pantserstrijdkrachten gewijde September-nummer 1950 van het „*Allgemeine Schweizerische Militär Zeitschrift*“ wordt onder „*Ausländische Armeen*“ een beschrijving gegeven van het gebruik van het Engineer Battalion van de US pantserdivisie. Hetzelfde tijdschrift geeft in het December-nummer van dat jaar de indrukken weer, welke de Russen van de Amerikaanse pantsertroepen hebben. Dit artikel is ontleend aan een verhandeling van de Russische Kolonel *A. Tarancov*, welke werd opgenomen in de Tsjechoslowaakse legercourant „*Obrana Lidu*“ van 24 Juli 1949.

## MATERIEEL EN UITRUSTING

### 1. *Algemeen.*

Velen hebben nog steeds een verkeerde opvatting van de tijd, welke nodig is om een nieuw model tank te velde te brengen. Een goed inzicht in deze materie biedt het artikel van Kolonel *J. M. Colby* „*From Designer to Fighter*“, in „*Armored Cavalry Journal*“ van Januari 1950. Het proces, dat moet worden gevolgd is er een van jaren en het omvat in grote trekken de research, het verkrijgen van toestemming tot ontwerpen, het ontwerpen, het voorzien van hulpmiddelen, het nemen van proeven, het verkrijgen van toestemming voor aanmaak, en tenslotte de productie zelf.

Een algemeen gehouden overzicht van de ontwikkeling van de tanks der grote mogendheden treft men aan in „*Zur Panzerentwicklung*“, in het „*Allgemeine Schweizerische Militär Zeitschrift*“ van September 1950. Hierin wordt tevens de na-oorlogse periode aangestipt.

Grotendeels technisch is de beschouwing „*Evaluation of Armor-An Analysis of the Characteristics of Combat Vehicles*“ van de hand van Kapitein *L. C. Michelet* in „*Ordnance*“ van September/October 1950. Na een korte beschrijving van de karakteristieken: bewapening, beweeglijkheid en pantsering komt schrijver tot een onderling afwegen van deze factoren, hetgeen moet resulteren in wat hij noemt de „*tactical formula*“. In deze analyse wordt onder meer een vergelijking getrokken tussen tanks van Duits, Russisch en Amerikaans maaksel.

In verband met de toenemende drang van opvoering der beweeglijkheid kan de toepassing van het metaal titanium voor de toekomst van belang worden. Een mededeling in „*Military Review*“ van September stipt deze mogelijkheid terloops aan. Kolonel *B. S. Mesick* gaat onder het hoofd „*The Metal of Tomorrow*“ in het Januari/Februari-nummer 1951 van „*Ordnance*“ dieper op dit onderwerp in. Het metaal is aanmerkelijk soortelijk lichter dan staal, hetgeen onder meer een belangrijke factor is bij het vervoer van lichte tanks per vliegtuig. De auteur bespreekt alle voor- en nadelen en legt enige gegevens in een tabel neer.

### 2. *Engeland.*

Hier staat de 50-ton Centurion nog steeds in het middelpunt der belangstelling. Zij is in feite de enige geallieerde tank, die na de oorlog is ontworpen, geproduceerd, en in massa aan de troep uitgegeven. Zij vormt thans de bewapening van het Royal Armored Corps, nam deel aan verschillende manoeuvres in Duitsland, en had daarbij een afwisselend goede en minder goede pers. De Centurion is ontworpen door het Ministry of Supply Fighting Vehicles Establishments, in samenwerking met de Vickers Armstrong Ltd. De tank is uitgerust met een Meteor gasoline motor, zijnde een toepassing van de Rolls-Royce Merlin vliegtuigmotor en heeft een capaciteit van 635 HP. De ver-

snellingsbak en de stuurinrichting, verenigd in één lichaam, zijn van het Meritt-Brown type. De voornaamste bewapening bestaat uit een 17-ponder. De romp is zodanig geconstrueerd, dat geen speciale middelen nodig zijn om ondiepe beken te doorwaden.

Ook de lichtere Comet is nog steeds in de bewapening.

### 3. *Frankrijk.*

In Januari 1950 werd aan de experts van het Pact van Brussel een 12-ton tank gedemonstreerd, waarvan de bewapening gelijk is aan die van de vroegere Duitse 40-ton Panther. Zij bestaat in hoofdzaak uit een 75-mm vuurmond met een zeer hoge aanvangssnelheid. De motor ontwikkelt 250 HP.

Tevens werd in de loop van het werkjaar bekend, dat de massaproductie wordt voorbereid van een 36-ton middelbare tank, uitgerust met een Maybach-motor van 600 HP. Gegevens over de bewapening van deze tank zijn nog niet bekend gemaakt.

Tenslotte is onlangs een nieuwe zware 50-tons tank van volkomen Frans maaksel gepresenteerd. Deze heeft een motor van 1000 HP en een vuurmond met 35 % meer doordringingsvermogen dan de 90-mm van de Centurion en de Patton.

### 4. *Rusland.*

Het staat vast, dat de Russen er op uit zijn om de in lend/lease ontvangen Anglo-Amerikaanse typen zo snel mogelijk door eigen producten te vervangen. De ontwikkeling van hun pantserstrijdkrachten komt tot uiting in verschillende nummers van de jaargangen 1949 en 1950 van het „*Armored Cavalry Journal*” in de artikelenreeks van *Garrett Underhill* „*The Story of Sowjet Armor*”. Het Meinummer van genoemd periodiek geeft onder meer een duidelijke foto-vergelijking van de silhouetten van de Russische middelbare T-34 en de Amerikaanse middelbare M4A4.

Rusland produceert momenteel een gemoderniseerde Stalin-tank van 54 ton in de fabrieken van Chelyabinsk en Sverdlovsk. Dit model heeft een pantsering van 60 tot 65 mm met een torenpantser van 150 mm. Een nieuwe 42-ton tank wordt vervaardigd in de Kirov-fabriek te Leningrad. Deze heeft een 157-mm vuurmond.

### 5. *Amerika.*

Geen nadere gegevens van belangrijke aard.

### 6. *Joegoslavië.*

Men bouwt thans aan een 36-ton tank, welke sterk doet denken aan de Russische T-34. Het pantser is sterker gewelfd en de voorzijde is in helling ontworpen. De mitrailleur is naar buiten beschermd. In de toren bevindt zich een 76.2-mm vuurmond met mondingsrem en een luchtdoelmitrailleur, die in een gepantserde opstand is aangebracht. Vermoedelijk wordt in de toren ook nog een mitrailleur opgenomen.

## TANKS VOOR BIJZONDERE DOELEINDEN

Hoewel de Amerikanen in de afgelopen oorlog in het bezit waren van tanks voor bijzondere doeleinden, hebben zij daarvan een minder uitgebreid gebruik gemaakt dan de Britten. Zelfs het doorbreken van de Siegfriedlinie geschiedde

grotendeels te voet, en wel door teams die in Normandië speciaal voor dit doel waren geoefend.

Een ogenblik heeft het er naar uitgezien, dat de tank voor bijzondere doeleinden ten offer zou vallen aan de algemene neiging tot standaardisatie, die in de na-oorlogse jaren naar voren trad. In de Engelse organisatie is men evenwel op de ingeslagen weg voortgegaan en heeft men doorlopend gewerkt aan het ontwerpen van nieuwe verbeteringen. Thans schijnt men ook in andere landen meer aandacht aan dit vraagstuk te willen stellen.

In Rusland, waar men door de omstandigheden gedurende het verloop van de wereldoorlog nooit in staat is geweest veel aandacht aan deze wapens te besteden, heeft het probleem meer belangstelling dan men gezien de vechtmethoden zou mogen verwachten. Uiteraard is de ontwikkeling nog in een beginstadium, doch „*Military Review*” van Augustus 1950 meldt, dat de T 34 reeds kan worden uitgerust met een soort ploeg, voor het opruimen van hindernissen. Het geheel lijkt veel op de Amerikaanse bulldozer. Ook is bekend, dat het Sowjet-leger beschikt over een tractor op rupsbanden, die kan worden voorzien van een graaftoestel.

In Amerika worden sedert enige tijd proeven genomen om de mogelijkheid te onderzoeken bedoelde hulpmiddelen aan te brengen aan de normale typen tanks. In *Armored Cavalry Journal* van Maart/April 1950 introduceert Majoor E. R. Arbery een door hem aan het Massachusetts Institute of Technology ontworpen aanvalsbrug, speciaal bestemd voor gepantserde eenheden. De brug heeft een reikwijdte van 80 voet en kan voertuigen van een gewicht van 60 ton dragen. Zij wordt gelegd door een middelbare tank en kan, na gebruik, aan beide zijden van de waterhindernis door deze tank wederom worden opgenomen. De beweeglijkheid is ongeveer gelijk aan die van de tank. Indien zij wordt ingevoerd, stelt zij de troepen in staat breder waterhindernissen, in veel korter tijd, met zwaardere voertuigen te overschrijden.

Dat het onderwerp in Amerika de volle aandacht heeft, moge voorts blijken uit een artikel van Kolonel R. H. Williams van het US Marine Corps, geschreven naar aanleiding van zijn bezoek aan de Engelse School of Combined Operations, en gepubliceerd in „*Ordnance*” van Juli/Augustus 1950. De auteur eindigt zijn ruim geïllustreerde beschouwing met de volgende woorden: „Indien we in de toekomst wederom te maken zouden krijgen met een mechanische oorlogvoering, moeten we in staat zijn meer, en betere, typen tanks voor bijzondere doeleinden te produceren. Dit zal nodig zijn om de in verhoogde mate tot ontwikkeling komende hindernissen en antitankmijnen, waar we ontegenzeggelijk mede te maken zullen krijgen, te overwinnen.”

## STAFORGANISATIE EN STAFDIENST

Luitenant-Kolonel T. J. Rogers houdt in „*Armored Cavalry Journal*” van Mei 1950, onder het hoofd „*Operation Headquarters*” een beschouwing over de organisatie en de werkverdeling van een stafkwartier van een Amerikaanse Pantserdivisie. Hij geeft hier in het bijzonder de taak aan van de verschillende stafofficieren, voor zover deze optreden in het voorste echelon (de commandopost).

## VERDEDIGING TEGEN TANKS

De meest belangrijke gegevens over dit onderwerp zijn afkomstig van het Koreaanse oorlogstoneel. De berichten bevestigen in het algemeen de reeds



bekende stelling, dat de tank zelf het beste antitankwapen is, mits zij even modern is uitgerust als de aanvallende. Uitingen in deze richting zijn naar voren gebracht in „Armor” van September/October 1950 in de beschouwing van de uitgever: „Some Thoughts on Armor” en in die van P. J. Philbin, Chairman van het Subcommittee on Tanks: „The Tank Program”.

De strijdkrachten van de UNO hebben voorts een ruim gebruik gemaakt van vliegtuigen in de rol van antitankwapen. Vooral in perioden dat de grondstrijdkrachten in de minderheid waren. Daarbij werd onder meer de Napalmbom gebruikt. Deze bom heeft een vulling, bestaande uit een geleiachtige massa, welke wordt verkregen door het toevoegen van een chemische stof aan benzine. Bij het detoneren werpt de bom de brandende gelei naar alle richtingen. In eerste aanleg werd zij gebruikt tegen convooien, gebouwencomplexen en bospercelen. Door zijn kleefeigenschappen en de ondraaglijke hitte, welke door de brandende inhoud wordt verspreid, is zij zeer doeltreffend voor gebruik tegen tanks. Napalm-bommen vernielen de tanks gewoonlijk, doordat zij door hun hitte de benzinereservoirs doen exploderen.

Met betrekking tot de uitwerking van de gewone infanterie-anti-tank wapens bereikten ons in het beginstadium van de strijd vrij pessimistische geluiden. De oude 2.36-inch rocket launcher zou niet voldoen tegen de nieuwste modellen Russische tanks. De nieuwe 3.5-inch „super bazooka's” schijnen een betere uitwerking te hebben. Dit wapen werkt zeer stimulerend op het moreel van de eigen infanterie, hetgeen tot uiting wordt gebracht in „Tanks in Korea” van Luitenant-Kolonel G. B. Pickett in „Armor” van November/December 1950. Schrijver vestigt er onder meer de aandacht op, dat deze rocket launcher het meeste succes oplevert in een gecombineerde infanterie tankaanval. Een beschrijving van het wapen wordt aangetroffen in „Infantry School Quarterly” van Januari 1951.

Dat de oude bazooka van de tweede wereldoorlog „out of date” was, wordt afdoende bewezen door de snelheid waarmede de nieuwe naar het toneel van de strijd is vervoerd. De munitie was vijftien dagen voor het uitbreken van het conflict in productie genomen. Het eerste instructieteam werd met wapens en munitie per vliegtuig naar Korea gedirigeerd en terstond ingezet. De troepen ontvingen hun eerste super-bazooka's op 18 Juli en reeds 20 Juli werden hiermede zeven vijandelijke tanks buiten gevecht gesteld.

Speciaal voor de strijd op Korea is een nieuw model 5-inch vliegtuig rocket („Ram”) ontworpen. Resultaten zijn nog niet bekend.

Om de beweeglijkheid van rocket-launchers en terugstootloze vuurmonden te verhogen worden deze thans op jeeps gemonteerd. In de aflevering Januari/Februari 1951 van „Ordnance” worden de eerste gegevens bekend gemaakt van een op een dergelijk voertuig aangebracht 105-mm recoilless rifle. Dit wapen wordt bediend door twee man. Het artikel geeft een goede actiefoto.

Het „Allgemeine Schweizerische Militär Zeitschrift” van Mei 1950 laat „Een Duitse vakman” aan het woord in „Tactisch-technische Betrachtungen über Waffen und Munition der Panzer Bekämpfung und deren Aussichten für die Zukunft”. De auteur legt er de nadruk op, dat de tank ook in de toekomst een uiterst werkzaam en onontbeerlijk strijdmiddel zal zijn. Hij bespreekt daarna de eisen waaraan een toekomstige pantserafweer zal moeten voldoen om met kans op succes te worden ingezet.

Een weerspiegeling van de Engelse zienswijze treft men aan in „The Journal of the Royal Artillery” van Januari 1951, onder het hoofd „Antitank defence”.

De onbekende schrijver beschouwt het vraagstuk op een zeer degelijke, militair wetenschappelijke, wijze. Hij begint met een opsomming te geven van de eigenschappen, waaraan een tank moet voldoen en noemt hierbij tevens de beperkingen, welke daaraan door de techniek en tactiek worden opgelegd. In zijn bespreking van de eigenschappen en het gebruik van de pantserafweermiddelen gaat hij in het bijzonder in op de pantserdoelartillerie, waarbij hij een vergelijking treft tussen het getrokken en het gemechaniseerde stuk. Tenslotte komt hij tot een mogelijke organisatie van het regiment, waarbij ook het gebruik in grote lijnen ter sprake wordt gebracht.

## BOEKBESPREKING

— *The Lorraine Campaign*, van Dr H. M. Cole in de serie „*The United States Army in World War II*” is gebaseerd op officiële Amerikaanse en Duitse gegevens. Het lijvige boekwerk beschrijft de geschiedenis van het Derde Leger van Generaal S. Patton in de herfst van 1944 en zijn operatiën tegen de Duitse strijdkrachten, die het terrein tussen de Moesel en de Siegfriedlinie verdedigden.

— *Krieg ohne Hass* is samengesteld uit de nagelaten aantekeningen van Maarschalk *Erwin Rommel* en bewerkt door Mevrouw Lucie-Maria Rommel en Luitenant-Generaal Fritz Bayerlein, voormalige stafchef van het pantserleger in Afrika. Rommel bespreekt hier de verschillende gevechten, welke zijn strijdmacht in Afrika leverde. Afgezien van de geschiedkundige waarde van zijn werk heeft dit tevens een instructief-tactische waarde, aangezien niet slechts simpele feiten worden gegeven, doch tevens opgedane ervaringen in lessen worden omgezet. En tenslotte niet minder, omdat Rommel de personen van zijn tegenstanders schildert, zoals hij hen zag.

— *Afrikanische Schicksalsjahre* (Limes Verlag, Wiesbaden) geeft de geschiedenis van het Afrikakorps in de jaren 1941 tot 1943. De auteur, *Hans Gert von Eisebeck* was een van Rommel's medewerkers. In het boek is veel materiaal van Britse afkomst verwerkt. Het heeft de voordelen objectief, duidelijk en veelomvattend te zijn.

— *Heer in Fesseln* van Generaal *Siegfried Westphal* (Athenäum Verlag, Bonn) is een beschrijving van de veldtocht in Afrika. De auteur was achtereenvolgens stafchef van Rommel, Kesselring en von Rundstedt.

— *Rommel* van *Lutz Koch* (Verlag Walter Gebauer, Stuttgart) geeft een meer uitvoerige karakterschets van de Maarschalk, waarbij zijn bekering van het nationaal socialistische idee wordt beschreven, alsmede alle feiten en voorvallen worden aangehaald, welke hiertoe hebben medegewerkt. Het militaire aspect wordt zeer op de achtergrond gedrongen. Toch zijn ook uit dit werk lessen te trekken. De woorden van de gevangen genomen Franse Generaal, na de doorbraak in 1940: „Monsieur, ich kenne nun das Geheimnis Ihres Erfolges; Sie sind zu schnell, viel zu schnell für uns” geven de tendens weer, die men, in de hedendaagse analyses van het optreden van pantserstrijdkrachten in de naaste toekomst, herhaaldelijk aantreft. Een populair-wetenschappelijk boek, waarin de politiek de boventoon voert.

— *Invasion 1944* van *Hans Speidel* (Rainer Wunderlich Verlag, Tübingen und Stuttgart; tevens vertaald in het Frans); een beschrijving van de gebeurtenissen op Rommel's stafkwartier ten tijde van de invasie in Normandië. Speidel was gedurende deze periode Rommel's stafchef. Hij beschrijft onder meer de moeilijkheden welke in 1944 tussen Hitler en Rommel bestonden, en tot de dood van deze laatste hebben geleid.

— *Defence of the West* door *B. H. Liddell Hart*. Schrijver werpt zich op de problemen, die in de naaste toekomst zullen moeten worden opgelost. Hij stelt daarbij een aantal nieuwe theorieën op, die een antwoord op deze vraagstukken geven. Verschillende hoofdstukken van zijn werk zijn opgenomen in Amerikaanse en Engelse periodieken.

— *Rommel, the Desert Fox* door *Brigadier Desmond Young*. Oorspronkelijk uitgegeven in Engeland is dit werk thans ook in Amerika verschenen. Veldmaarschalk Earl Wavell zei van dit boek: „I believe that anyone studying the facts in this book, which seem well established, will recognize him as a fine character and a great soldier”. Young belicht zijn voormalige tegenstander hier wel zeer objectief.

## BESLUIT

De stellingen, tot uiting gekomen in het besluit van het Jaarbericht 1949, blijken onverminderd van kracht te zijn. De ontwikkeling van de pantser-eenheden en van de tank, zoals men zich deze in het buitenland indenkt, is hiermede in overeenstemming. De tendens, die in deze ontwikkeling ligt, is niet nieuw. Zij kwam reeds tot uiting in de Duitse denkbeelden en hun toepassing in de tweede wereldoorlog, in perioden waarin nog over voldoende kracht werd beschikt om hen in daden om te zetten.

In verband met de toenemende invloed van de Duitse pantserexperts moet worden verwacht, dat men voorlopig in deze richting zal voortgaan. Te meer waar hun denkbeelden grotendeels worden onderschreven door militaire analisten als Liddell Hart, Fuller en anderen. Het ziet er in dit opzicht naar uit, dat de Amerikanen een meer praktische inslag ten toon zullen spreiden dan de Britten dit deden in de periode, welke ligt tussen de beide wereldoorlogen. Vooral bij een eventuele inschakeling van het Duitse potentieel zal hiermede terdege rekening moeten worden gehouden.

In het bijzonder wens ik de nadruk te leggen op de laatste zinsnede van genoemd Jaarbericht. Met betrekking tot de opbouw van het Nederlandse leger is, in dit opzicht, een algemene conclusie te trekken. De kracht van Rusland en zijn bondgenoten ligt, in niet geringe mate, in de homogeniteit en in de harmonische samenstelling van de afzonderlijke legers als deel van het gezamenlijke weermachtsapparaat. Om hier tegenover een ten minste gelijke kracht te stellen zal het nodig zijn aan de eigen gezamenlijke strijdmacht een dergelijke homogeniteit en harmonische ontwikkeling te verlenen. Een toekomstige worsteling zou voor ons zeer problematisch worden, indien de verschillende landen van West-Europa optraden met een eigen organisatie, welke niet als een afgerond geheel in het internationaal keurslijf zou passen.

In dit verband kunnen wij, uit militair wetenschappelijk oogpunt, de opbouw van een eigen weermacht dan ook niet meer in eng, nationaal, verband zien. Indien een Nederlandse bijdrage aan de geallieerde strijdmacht hierin

doeltreffend wil passen, moet deze volgens algemeen erkende lijnen zijn opgebouwd. Doet men dit niet, dan is het risico tweemaal. Ofwel het leger (of legerkorps) wordt snel onder de voet gelopen. Ofwel het wordt uiteengerukt en verspreid over de meer efficiënt georganiseerde buitenlandse legers. Indien men er dus prijs op stelt, dat een Nederlands leger als zodanig ten strijde trekt en aan de gevechten blijft deelnemen zal men er zorg voor moeten dragen, dat op het gewenste niveau alle componenten in voldoende mate aanwezig zijn, welke een harmonische organisatie van node heeft. Men zal dan tenminste over één grote pantsereenheid moeten kunnen beschikken en men kan niet volstaan met de aanwezigheid van tanks binnen het raam der infanteriedivisiën en infanterieregimenten.

Ook indien de taak in eerste aanleg een verdedigende zou zijn, is een dergelijke organisatie nodig. Met infanterie-eenheden alleen houdt men zich een modern geoutilleerde tegenstander niet van het lijf, terwijl men zich tevens voor ogen moet stellen, dat het verdedigend gevecht, in verband met het steeds voortschrijden van de techniek, in de toekomst een steeds tijdelijker karakter zal moeten dragen.

---

## C. LUCHTDOELARTILLERIE

door

W. A. FEITSMA

### ALGEMEEN

Terugziende op het jaar 1950 kan ten aanzien van de luchtdoelartillerie in Nederland worden geconstateerd, dat niet onbelangrijke vorderingen zijn gemaakt in de opbouw van die organen welke de oorlogsonderdelen zullen moeten vormen. Bestond de arbeid van het in 1949 opgerichte Commando Luchtdoelartillerie tot medio 1950 hoofdzakelijk uit voorbereidende werkzaamheden, eind 1950 waren 3 Regimenten zware- en 3 Regimenten lichte LuA opgericht, welke regimenten thans bij de samenstelling van dit W.J. op volle toeren draaien. Dat nog niet alle zware regimenten ook metterdaad met de opleiding van eenheden zware LuA zijn begonnen, doch twee regimenten dit eerst medio 1951 zullen doen en tot die tijd eenheden lichte LuA opleiden, is een gevolg van de omstandigheid, dat de beschikbaaroming van het benodigde materieel door omstandigheden buiten onze wil vertraagd is.

Niet onvermeld mag hier blijven dat de tot nu toe bereikte resultaten in niet geringe mate te danken zijn aan de bezieling waarmee een kleine kern van instructeurs — zowel officieren als onderofficieren — aan de luchtdoelartillerieschool personeel voor de regimenten heeft opgeleid.

Ook uit andere hoofde is 1950 een belangrijk jaar geweest. Voor de eerste maal is er nl. een luchtverdedigingsoefening („Cupola” genaamd) in internationaal verband gehouden, waarbij bases en luchtdoelartillerie op het terri-  
toir van de verdragsstaten waren ingeschakeld. Zulks in tegenstelling tot de

beide vorige oefeningen („Foil" en „Bulldog") waarbij wel van internationale deelname sprake was — nl. vliegtuigverbanden — doch waarbij de bases alle in Engeland waren gelegen. Uit de aard der zaak heeft aan deze oefening Cupola de luchtdoelartillerie, zij het op zeer bescheiden wijze, deelgenomen. Het doel der oefening was de luchtverdedigingsorganen der verdragsstaten een intensieve gezamenlijke oefening te doen ondergaan teneinde na te gaan of het Control and Reporting system, opgebouwd door de verschillende deelnemers, sloot en de nationale commanderende organen, overkoepeld door het Hoofdkwartier van de Commander in Chief Air Forces Western Europe, tevens optredende als Air Defence Commander Western Europe, gevestigd te Fontainebleau, op elkaar waren ingespeeld, zowel als om de samenwerking tussen de luchtmacht en de luchtdoelartillerie te beoefenen. Dat de luchtdoelartillerie in Nederland aan deze oefening heeft deelgenomen zonder geschut deed aan de belangrijkheid van haar deelname niets af.

Met voldoening kon na de afloop der oefening worden geconstateerd, dat de samenwerking tussen de Sector Controller (luchtmachtofficier) en de Artillery controller (officier der LuA), welke beide officieren de wijze van de inzet der beschikbare verdedigingsmiddelen (jachtvliegtuigen en luchtdoelartillerie) in onderling overleg — waarbij echter de sector controller de beslissende stem heeft — regelen, niets te wensen heeft overgelaten. Integendeel, de gedurende de gehele oefening als adviseurs aanwezig geweest zijnde Engelse Air Defence specialisten spraken als hun mening uit, dat zij wel wensten dat hetgeen zij op dit gebied aanschouwd hadden in het eigen land evenzo zou worden uitgevoerd.

Teneinde de gevechtsleiding der LuA zelf te beoefenen was nabij het Sector Operations Center een Anti Aircraft Operationroom ingericht, waarop aangesloten was een commandopost voor een batterij zware luchtdoelartillerie en een light anti aircraft control center. Alle functies — ook die welke normaal door lager personeel worden uitgeoefend — werden vervuld door officieren, die deel uitmaakten van een herscholingscursus voor de LuA en zodoende persoonlijk hebben ondervonden hoe iedere functie in de commando-organen der luchtverdediging zijn betekenis heeft.

Dat bij deze oefening de aandacht minder op de LuA is gevallen dan op de LSK ligt voor de hand, immers het spectaculaire der luchtmacht ontbreekt aan de LuA; niettemin zal ook dit in de toekomst wel verbeteren, wanneer de LuA bij zulke oefeningen ook daadwerkelijk geschut opstelt ter verdediging van verschillende objecten.

Tenslotte zij nog t.a.v. Nederland vermeld, dat de luchtdoelartillerieschool, welke aanvankelijk onder de bevelen van de Inspecteur der Artillerie ressorteerde, per 1 Januari 1951 onder bevel van de Commandant Luchtdoelartillerie is gesteld. Was de situatie, toen de school onder bevel van de IdA stond zo, dat de Commandant Luchtdoelartillerie de luchtdoelartilleristische qualiteiten vaststelde waaraan het personeel moest voldoen, terwijl de wijze van het bereiken dezer resultaten tot de competentie van de IdA behoorde, thans geschiedt zowel het een als het ander door de Commandant Luchtdoelartillerie. Dit onderwerp brengt ons direct op het moeilijke en welhaast onoplosbare probleem van de vraag of de luchtdoelartillerie en de veldartillerie specialisatie vereisen dan wel of een allround artillericofficier de oplossing is. Uit de aard der zaak is de artillericofficier de basiskennis waarover zowel de officier ingedeeld bij de LuA als die ingedeeld bij de veldartillerie moet beschikken gelijk, doch

daarnaast mag en kan in de moderne ontwikkelingsgang der wapentechniek specialisatie zeker niet worden verwaarloosd. Laat toch de krijgsmacht in deze met beide benen op de grond blijven staan; wanneer wij naar de burgermaatschappij zien, blijkt telkens weer, dat juist door sterke specialisering de meest economische werkwijze en de beste resultaten worden verkregen. Omgekeerd mogen we ook niet uit het oog verliezen, dat zich hier specifieke moeilijkheden gaan voordoen, welke nu eenmaal inhaerent zijn aan de militaire maatschappij en dat met name de promotie hier een der moeilijkste problemen is. De vraag doet zich dan ook voor of de oplossing niet zo gekozen kan worden, dat alle cadetten der artillerie een gelijke *wetenschappelijke opleiding* aan de K.M.A. ontvangen en dat zij allen na hun benoeming tot officier een wapencursus volgen en bij de luchtdoelartillerie school en bij de veldartillerie school. Hierdoor hebben allen gelijke basis en zijn „interchangeable”, zij het dan ook, dat zij telkenmale na overgang van het ene deel van het wapen naar het andere een korte vervolgcursus zouden moeten volgen. Dat er daarnaast officieren zullen zijn die zich qua aanleg en interesse volledig specialiseren in een der beide delen van het wapen is slechts toe te juichen. Zij zullen de kernen moeten vormen welke practisch hun gehele diensttijd bij een der delen van het wapen doorbrengen en wier taak het zal zijn het wapen „bij” te doen blijven en in zijn geheel vooruit te brengen.

Naar dezerzijdse mening zou door het bovenstaande een oplossing zijn gevonden welke en het wapen en het individu ten goede komt.

Uit het voorgaande moge duidelijk zijn, dat in Nederland bij de luchtdoelartillerie geenszins de splitsing van het wapen wordt gepropageerd. Het wapen der artillerie blijve één, echter dient de realiteit aanvaard te worden en deze ligt op het gebied van de opleidingen, de organisatie, de materieelvoorziening. Al deze onderwerpen eisen specialistische kennis, welnu, door een en ander te leggen in de handen van resp. de Inspecteur der artillerie en de Commandant Luchtdoelartillerie voor wat betreft resp. de veldartillerie en de luchtdoelartillerie, is de realiteit aanvaard.

De traditionele strijdvraag welke ook aan het bovenstaande ten grondslag ligt en welke in de laatste alinea hiervoor in wezen is vermeld, is deze: „moeten luchtdoelartillerie en veldartillerie worden gescheiden in twee zelfstandige wapens of niet en indien deze vraag bevestigend wordt beantwoord, behoort dan de LuA zelfstandig te blijven of bij de luchtmacht te worden ingedeeld.”

Het laatste gedeelte dezer vraag nl. of de LuA al of niet bij de luchtmacht dient te worden ondergebracht, schijnt allerwegen opgelost te zijn. Voor zover dezerzijds bekend, is slechts bij het Zwitserse leger de LuA deel van de luchtmacht, terwijl overal elders de LuA en de veldartillerie samen het wapen der artillerie vormen. Vooral in Engeland met zijn sterke traditionele inslag (men kent daar immers slechts „The Royal Regiment”) geeft de splitsingsvraag nogal eens aanleiding tot polemieken. Hierbij speelt een rol, dat de Anti Aircraft — zoals trouwens ook bij ons het geval is (was?) — minder in aanzien is dan de veldartillerie en dat ook daar de luchtdoelartilleristen het „onbekend maakt onbemind” maar al te vaak moeten aanvoeren als de oorzaak hiervan.

Zo lezen wij in The Journal of the Royal Artillery van April 1950 (Our Regiment by „Olaf”) het volgende:

„It was also said that „the robust enterprising young officer does not like AA”. This may well be true, but whose fault is that he does not like

AA? Adolescent youth when led with judgement and balance is prepared to like almost anything. One cannot help feeling that his attitude of mind results, basically, from environment and instruction. Who then or what has taught him to dislike or even despise AA before he knows anything of it? Is his dislike of AA purely self-generated? If so — on what is it founded? „For at this stage in his career, he has never seen an AA gun, gunsite, or probed the mysteries of radar”.

Even verder zegt de auteur hoe hij, toen hij, overgeplaatst zijnde van de veld- naar de luchtdoelartillerie, de voorgeschreven afscheidsbezoeken maken- de bij een dezer bezoeken krijgt toegevoegd: „Hm. Joining the enemy's camp?”

Anderzijds wijst hij er op, dat juist door de grote uitbreiding der luchtdoelartillerie de promotie bij de artillerie beter is dan bij de andere wapens, doch dat ondanks dit „it is exceptional to meet the senior Gunner officier who is openly pleased at appointment to AA and who, after acceptance, professes contentment and pried in his job.”

De auteur besluit met „there is no place in our Regiment for class — consciousness or class — hatred”, welke uitspraak inderdaad op haar plaats schijnt te zijn.

## TECHNIEK

### *Guided missiles*

Betreffende het in het vorige W.J. vermelde Regiment Guided Missiles staan nog geen nadere gegevens ter beschikking. Wel lezen wij in Ordnance van Mei-Juni 1950 het volgende:

„A guided missile training group under jurisdiction of the Army Field Forces has been established at Fort Bliss, Tex (De Zetel van de Am. lva-school) The group will consist of three battalion-size units which will conduct simultaneous and seccessive phases of training.”

Het 1e Battalion „will be composed of highly trained personnel now available to the Army Field Forces”. Haar taak is het opleiden van kader voor de onderdelen van het 3e battalion „which will conduct the service-testing of experimental guided-missile weapons. The most highly trained guided-missile specialists will come from the 1st battalion.” Het 2e battalion dat gelijktijdig met het 1e is opgericht en geoefend „will conduct guided-missile preliminary indoctrination and advanced individual training”. Het 3e battalion heeft een drieledige taak:

- 1) to provide guided-missile units
- 2) to develop tables of organization and equipment for operational guided-missile units
- 3) to conduct unit training and develop guided-missile tactical doctrines.

Uit het voorgaande zou kunnen worden afgeleid, dat de proefnemingen in zo een vergevorderd stadium zijn gekomen, dat met de vorming van guided-missile eenheden reeds een aanvang is genomen. Noch over het materieel, noch betreffende opleiding en samenstelling der eenheden zijn echter nadere gegevens gepubliceerd, zodat hieromtrent voorshands in het duister wordt getast. Vast staat evenwel, dat dit wapen in het centrum der belangstelling staat en hoewel hiervoor nergens argumenten worden aangevoerd of gegevens ver-

strekt zou de oplossing van de bestrijding der lange afstandraketten (type V<sub>2</sub>) in deze richting gevonden zijn. Het spreekt welhaast vanzelf dat, indien zulks inderdaad het geval mocht blijken te zijn, ook de opsporings- en vuurleidingsradar-apparatuur voor de guided missiles hun ontwikkelingsperiode doorlopen moeten hebben, ook hieromtrent staan echter geen nadere gegevens ter beschikking.

De vorenstaande conclusie is mede gebaseerd op hetgeen Gen. J. Lawton Collins, Chief of Staff United States Army, hieromtrent zegt (Ordnance May-Juni 1950 „Our Army looks to its ordnance”):

„.....Because the AA artillery with which we ended the war was designed to conquer aircraft of World War II types, which are far inferior to modern jetpropelled aircraft, it has been necessary for us, in the last year or two, to work extremely hard in the development of new types of anti aircraft weapons that can detect the high speed, high flying airplane, track it and shoot it down. I recently visited our Anti Aircraft and Guided missile center at Fort Bliss, Tex. and the guided-missile range at White Sands, N. Mex. I saw there some of our new developments which have great promise. They will afford us a higher degree of security from the anti aircraft standpoint than do present weapons. The new weapons that pick up a target by radar, track it by radar, take the proper lead, and then fire the guns — whether the operating crews see the plane or not — are great advancements. *They are still to some extent however in the process of development.*”

Overigens zou ook het reeds meermalen vermelde Bofors 120 mm geschut, dank zij grote richt- en vuursnelheid het vraagstuk van de verdediging tegen raketten oplossen (Military review Juli 1950). Welke vuurleidingsapparatuur voor dit geschut gedacht is, is dezerzijds echter nog niet bekend.

Niet alleen Amerika experimenteert op het gebied der LuA-raketten, ook Zwitserland en met name de Oerlikon-fabrieken is op dit gebied werkzaam. Deze fabriek brengt momenteel buskruitraketten op de markt, welke beschouwd kunnen worden als een enigszins verbeterde versie van die welke gedurende de afgelopen oorlog bij de Engelse Home Defence in gebruik waren. De balistische onnauwkeurigheid is echter nog van dien aard, dat de kracht hier wordt gezocht in massavuur in plaats van in juistheidsvuur. Daarnaast ontwikkelt Oerlikon ook een geleide raket. Reeds enkele jaren geleden bleek geleiding mogelijk te zijn op kortere afstanden; wil echter het projectiel bruikbaar zijn tegen doelen welke zich buiten het bereik der normale artillerie bevinden, dan is juist geleidingsmogelijkheid op deze grotere afstanden noodzakelijk. Ook hieromtrent staan van dit fabriekaats geen nadere gegevens ter beschikking.

Betreffende de vraag of de guided-missile (ground to air) ingedeeld behoort te worden bij luchtmacht of luchtdoelartillerie zij vermeld, dat hieromtrent in Amerikaanse kringen de opvatting heerst, dat dit wapen een aanvulling der LuA is en *tezamen* hiermede voor een verdediging dient te worden opgesteld en derhalve als *luchtdoelartillerie* moet worden beschouwd. Het ontwikkelingscentrum is dan ook Fort Bliss, de standplaats van de Amerikaanse LuA School.

### *Geschut*

Amerika heeft een nieuwe luchtdoelvuurmond van 75 mm ontwikkeld, welke de naam „skysweeper” draagt. De vuurmond is bestemd om de 40 mm auto-



maat te gaan vervangen. Zij heeft een grote vuursnelheid, is radar controlled en in staat om doelen welke zich met de snelheid van het geluid voortbewegen te volgen. Ook deze vuurmond is nog niet geheel en al het ontwikkelingsstadium gepasseerd, doch wordt niettemin reeds in de bewapening opgenomen. General Collins vermeldt hieromtrent in het eerder aangehaalde artikel:

„This year, for the first time, we have sufficient funds to buy a few units of the „Skysweeper” — one of the new anti aircraft weapons that will track planes flying at the speed of sound.”

Behalve deze „skysweeper” is ook een „superskysweeper” in ontwikkeling. Dit wapen heeft een caliber van  $\pm 120$  mm.

Interessant is ook hoe de Amerikaanse Marine voor haar luchtverdediging tegen nieuwe en snellere aanvalsmiddelen de oplossing zoekt door:

1. Vermindering van vluchttijd,
2. Vergroting van de uitwerking van het projectiel,
3. Verhoging der vuursnelheid.

Hoewel bij ieder dezer 3 middelen goede vooruitgang is geboekt, heeft die van verhoging der vuursnelheid tot nu toe de beste resultaten gegeven.

„In world war II we fired our 5 inch gun at the rate of 15 rounds a minute. New 5-inch guns will fire several times faster than that.”

### *Vuurleiding*

In het vorige W.J. (blz. 97 pt. 3) werd de reeds eerder uitgesproken wenselijkheid om tot bruikbare vuurleiding bij het lichte geschut te geraken nog eens onderstreept. Moest het vorige jaar worden vermeld, dat een bruikbare oplossing nog niet was gevonden, thans is zulks inderdaad wel het geval.

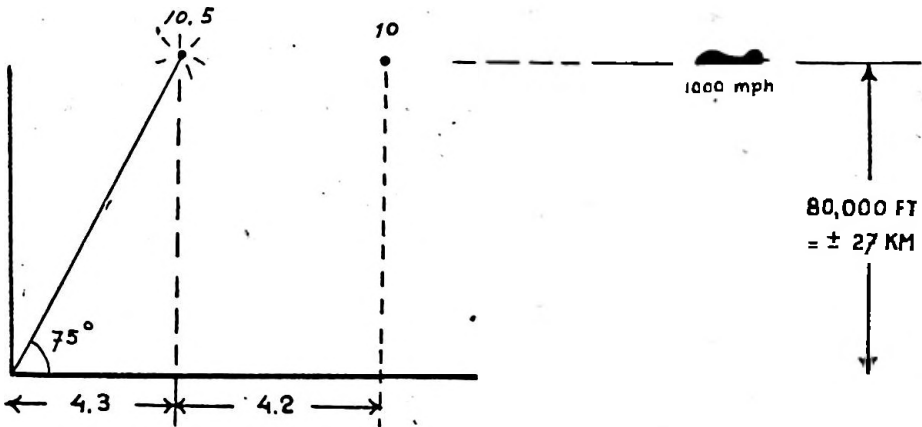
Een gecombineerd radar vuurleidingsapparaat, ontworpen en gebouwd door de Hollandse signaalapparatenfabriek te Hengelo (Nederlandse voortzetting van de vooroorlogse half Nederlandse- half Duitse fabriek Hazemeijer Signaal, welke toen reeds een wereldnaam had op het gebied van de vuurleidingsapparatuur) geeft in deze de gewenste oplossing.

Indien deze apparatuur zou worden ingevoerd is hiermede tevens het vraagstuk „zoeklichten of geen zoeklichten” opgelost. Invoering van deze toestellen maakt nl. de zoeklichten overbodig, omdat de lichte LuA dan niet meer „blind” is. Dit wil echter geenszins zeggen, dat indien tot invoering van deze apparatuur zou worden besloten, thans onmiddellijk de zoeklichten uit de bewapening kunnen worden genomen. Zulks zal eerst mogelijk zijn indien alle daarvoor in aanmerking komende eenheden van deze radar-vuurleidingsapparatuur zijn voorzien. Constructie en aflevering kosten tijd; de thans beschikbare eenheden moeten dus voorshands van zl worden voorzien.

Nog een andere Nederlandse constructie en wel van de Technische Staf van de Koninklijke Landmacht zij hier vermeld. Het betreft een „dummy radar”, een toestel uiterlijk volkomen gelijk aan het normale radartoestel, waarop de bedieningsman alle handgrepen leert alvorens het echte apparaat te mogen bedienen. Een gemaakte fout wordt signaleerd en de leerling moet van voren af aan beginnen met de bedieningshandgrepen. Reeds thans is gebleken, dat dit toestel van uiterst groot belang is, omdat na de eerste opleiding ermede duidelijk naar voren kwam, dat de storingen en dus reparaties (die doorgaans kostbaar en tijdrovend zijn) bij het echte toestel tengevolge van het niet meer

voorkomen van bedieningsfouten, tot de normale slijtagereparaties beperkt blijven en dat derhalve veel tijd, geld en kostbaar en schaars materiaal gespaard wordt.

Ook Amerika heeft nieuwe vuurleidingsapparatuur ontwikkeld, kennelijk bestemd voor zwaar geschut. Senator H. Cabot Lodge jr. zegt hierover, dat een nieuw vuurleidingssysteem op Fort Bliss aanwezig is, dat in staat is doelen welke een snelheid hebben van 1000 mph en zich 80.000 feet hoog bevinden op een afstand van 175 miles op te vangen, waardoor de LuA 10 minuten tijd krijgt om zich gereed te maken. (Opmerking: dit laatste kan alleen mogelijk zijn indien hier sprake is van geschut met een zeer hoge  $V_0$ : 175 miles met een snelheid van 1000 mph is  $10\frac{1}{2}$  min. vliegen. Na 10 min. is het doel nog  $8\frac{1}{2}$  miles van de opstelling verwijderd. Vuuropening op dit moment vereist dus wel een zeer korte vluchttijd; bij max. elevatie  $75^\circ$  (kortste baan) komt het schot op  $\pm 4.3$  miles lengte van de opstelling ofwel  $\pm 4.2$  miles binnen de 10 min. zône, hetgeen overeen komt met een af te leggen weg door het projectiel van  $\pm 18$  Km. Wil het derhalve mogelijk zijn meer schoten op het doel af te geven dan moeten deze gelegen zijn — alles gebaseerd op de vermelde gegevens — in het gebied tussen de 8.5 en 4.3 miles lengtezône, hetgeen een zeer korte vluchttijd dat wil zeggen hoge  $V_0$  vereist).



### „Vliegende schotels”

In „der Schweizer Artillerist” nr. 1 van 1950 staat het volgende vermeld, dat volledigheidshalve hieronder wordt overgenomen omdat de vrij positieve vorm opmerkelijk genoemd kan worden.

„Über die „Fliegende Teller”, von denen jetzt auch in Oesterreich (süd Steiermark) welche gesichtet worden sind, schreibt der Amerikanische Journalist F. G. Moorehouse: Es sind tellerähnliche Geschosse, die sich mit sehr hoher Geschwindigkeit (bis 1900 km/Std) durch die Luft bewegen und deren Umrisse von einem Lichthof umgeben sind. Sie stellen die höchst entwickelte Art ferngesteuerten Waffen dar. Sie besitzen einen neuartigen Antrieb, der kaum von gewöhnlicher Energie erzeugt werden kann.

Fernsteuerung und Flugkontrolle vollziehen sich mit so hoher Präzision dass dies kaum mit den herrkömmlichen Fernsteuerungsverfahren möglich ist. Nach den Beobachtungen soll der Teller einen Durchmesser

von ca 10 Meter haben und im Mittelteil rund 1.5 Meter dick sein. Das Mittelstück führt während des Fluges keine Drehbewegungen aus, nur der Teller rand rotiert. Der Start erfolgt wahrscheinlich mit Katapult und der Antrieb möglicherweise mit Atomenergie."

## ORGANISATIE

Voor wat betreft de organisatie der eenheden luchtdoelartillerie kan worden opgemerkt, dat deze tengevolge van de Amerikaanse bewapening bij de continentale strijdkrachten praktisch gelijk zijn geworden. De lichte LuA der divisie vertoont vrijwel geen verschillen, alleen de in de hogere eenheden ingedeelde LuA vertoont wat samenstelling betreft nog enkele verschillen en wel speciaal waar het de zware LuA betreft. Zo heeft b.v. België in de batterij zware LuA vier maal 90 mm en 3 maal 0.50 cal. in plaats van resp. 4 en 4. Ook de aantallen afdelingen lichte en zware LuA op dit niveau vertonen enkele afwijkingen. De werkwijze is echter bij allen gelijk evenals de taal welke bij de operationele commandovoering (hieronder bij de LuA te verstaan de daadwerkelijke gevechtsleiding) wordt gebruikt, nl. Engels. Hierdoor is het mogelijk, dat de veldlegereenheden der verschillende nationale legers zonder meer op elkaars gevechtsleidingsorganen kunnen worden aangesloten.

De samenstelling der eenheden van de „Metropolitan" LuA vertoont wel enige verschillen; zij zijn een gevolg van de specifieke nationale omstandigheden, waardoor bijzondere eisen aan de samenstelling der eenheden worden gesteld, zij het ook dat de grondgedachte overal hetzelfde is. Een typisch voorbeeld hiervan biedt de vergelijking van het Engelse LAA/SL regiment en de Nederlandse Terr afdeling lichte LuA.

### Engels

|      |    |         | Regimental HQ |    |         |                  |    |                      |
|------|----|---------|---------------|----|---------|------------------|----|----------------------|
| Afd. | Lt | LuA/zl  | Afd.          | Lt | LuA/zl  | Afd.             | Lt | LuA/zl               |
|      | Bt | Lt LuA  |               | Bt | Lt LuA  |                  |    | Btzl                 |
|      |    | 6×40 mm |               |    | 6×40 mm | 5×150 cm zl      |    | 4×90 cm zl           |
|      |    |         |               |    |         | radar controlled |    | non-radar controlled |

### Nederlands

|    |    |         | Afd. |    | toegevoegd kan worden: |    |                               |
|----|----|---------|------|----|------------------------|----|-------------------------------|
| Bt | Lt | LuA     | Bt   | Lt | LuA                    | Bt | Zl                            |
|    |    | 4×40 mm |      |    | 4×40 mm                |    | 5×150 cm                      |
|    |    | 2×20 mm |      |    | 2×20 mm                |    | radar controlled              |
|    |    |         |      |    |                        |    | 4×90 cm, non-radar controlled |

Vergelijking der afdelingen geeft derhalve

|           | Engels | Nederlands |
|-----------|--------|------------|
| 40 mm     | 12     | 12         |
| 20 mm     | —      | 6          |
| 150 cm zl | 5      | 5          |
| 90 cm zl  | 4      | 4          |

Wat vuurkracht betreft is derhalve de Nederlandse afdeling in het voordeel. Het verschil in organisatie (Regiment en Afdeling) vindt zijn oorzaak in het feit, dat Nederland een groot aantal verspreid liggende objecten heeft, waarvoor de afdeling juist de eenheid is welke moet worden ingezet.

Dat nog altijd het zoeklicht in de organisaties aanwezig is, is een gevolg van het reeds eerder aangehaalde feit, dat een radarvuurleidingstoestel voor het lichte geschut nog niet beschikbaar is. Hierdoor is de ltu blind bij nacht, terwijl vele objecten des nachts voor de aanvallen van geringe hoogte zeer goed te vinden zijn (b.v. bruggen over rivieren).

De zoeklichten zijn derhalve niet meer nodig om t.b.v. de nachtjagers de aanvallers op te sporen en te verlichten, noch voor de verlichting der aanvallers t.b.v. de zware en middelbare ltu doch uitsluitend voor de samenwerking met de lichte ltu bij de verdediging tegen lage aanvallen.

Bovendien mag niet uit het oog worden verloren, dat de zoeklichten zelf blijkens de oorlogspraktijk een niet te onderschatten afwerend vermogen hebben. Herhaaldelijk kwam het voor, dat lage aanvallers verblind door de zoeklichten, zonder dat een schot behoefde te worden afgegeven in de grond vlogen.

Bij de middelbare en zware luchtdoelartillerie is het probleem de indeling van radartoestellen bij de batterij.

Waar een radartoestel een uitermate kostbaar instrument is dat zich bovendien niet leent voor zeer snelle seriefabricage, heeft men gezocht naar een oplossing, welke aan de eisen van vroegtijdige opsporing voldoet en minder kostbaar is.

Bij de Engelse luchtdoelartillerie is per batterij een tweetal radartoestellen ingedeeld en wel één voor opsporings- en één voor vuurleidingsdoeleinden, bij de Amerikaanse tot voor kort één opsporings- tevens vuurleidingsradar. Waar vooral de opsporingsradar de grote kosten met zich mede brengt, heeft men getracht één opsporingsradar voor meerdere batterijen in te delen, waarbij tevens de bedoeling voorzat om de Regiments- of overeenkomstige commandant leiding te kunnen geven aan het gevecht. Deze opzet is mislukt en men is dan ook weer teruggekomen op het systeem één opsporings- en één vuurleidingsradar per batterij. De combinatie opsporings-vuurleidingsradar heeft het voordeel, dat slechts één toestel benodigd is, echter het grote en onaanvaardbare nadeel dat de radar, zolang zij voor de vuurleiding een doel volgt, niet naar volgende aanvallers kan zoeken, waardoor het mogelijk is dat een tweede aanval, onmiddellijk volgend op de eerste, ongehinderd zijn doel bereikt. De Amerikaanse ltu gaat dan ook over op één opsporings- en één vuurleidingsradar per batterij.

Ideaal zou zijn indeling per batterij van:

- een opsporingsradar,
- twee vuurleidingsradars,
- twee vuurleidingstoestellen.

Het grote voordeel van dit systeem is dat, nadat een doel is opgespoord en overgegeven aan de vuurleidingsradar-vuurleidingstoestel, de opsporingsradar onmiddellijk volgende aanvallers kan opsporen en middels de tweede vuurleidingsradar en het tweede vuurleidingstoestel de schietgegevens kan gaan bepalen terwijl de batterij nog schiet op het eerste doel.

Na beëindiging van dit vuur geeft overschakeling van de vuurmonden op de tweede vuurleidingsset de mogelijkheid van onmiddellijke vuuropening op het tweede doel.

De verwezenlijking van deze ideale oplossing zal echter voorshands nog wel niet binnen de (financiële) mogelijkheden liggen, hoewel de steeds sneller wordende aanvallers ook steeds minder tijd aan de verdediger laten. Uitbreiding van het radarbereik zou in deze ook een mogelijke oplossing kunnen zijn.

## TACTIEK

### *Korea*

Tengevolge van het vrijwel ontbreken van enige activiteit in de lucht der Noordelijken, kan op dit oorlogstoneel inderdaad — althans tot op het moment van het samenstellen van dit Jaarbericht — gesproken worden van het meesterschap in de lucht van de luchtstrijdkrachten der V.N. De luchtdoelartillerie is hier dan ook praktisch voortdurend ingezet in de gevechten op de grond. De door de Amerikanen voortdurend gepropageerde stelling, dat de luchtdoelartillerie geen hoofd- en neventaak kent („in Korea it was demonstrated that there is no „primary” or „secondary” mission; there is *one* mission and that is to shoot at the enemy wherever and whenever it appears” — Major General W. F. Marquat „Automatic Artillery in Korea”, AA Journal Nov./Dec. 1950) *schijnt* hier haar bevestiging te vinden. Aangezien de Amerikanen nimmer met een vijandelijk luchtoverwicht te maken hebben gehad is het begrijpelijk, dat zij het eigen luchtoverwicht of zelfs het meesterschap in de lucht als „normaal” gaan zien. Naar d.z. mening wordt hier echter de grote fout gemaakt, dat men een bepaald geval als normaal gaat beschouwen, zulks in strijd met de stelling, dat in een oorlog het begrip „normaal” niet voorkomt. Zeer terecht kennen dan ook de Amerikaanse voorschriften wel degelijk de „primary” en de „secondary” role waar wij lezen:

„The primary role of AAA is to provide local protection for field forces and important ground establishments by attacking all forms of enemy air attack and activities both by day and by night. The *secondary* role of AAA is to attack hostile ground and naval targets.”

Wordt dus hier wel degelijk onderscheid gemaakt tussen de primary and secondary role, schijnbaar zou dit wel in overeenstemming geacht kunnen worden met de stelling van Major General Marquat, ware het niet, dat even verder het voorschrift vermeldt:

„Although AAA guns are not primarily designed for fire against ground or naval targets, AAA gun units may be diverted from their primary role and employed in their secondary role”, terwijl daarna cursief staat te lezen: „It is not normal, however for field commanders to divert gununits from their primary AA role as long as *there is a threat of enemy air action.*”

Hoewel de beslissing in welke gevallen de LuA in de „secondary role” zal worden ingezet bij de Divisie Commandant of Commando der hogere eenheid ligt wordt hier de waarschuwing aan toegevoegd:

„When this is done (bedoeld wordt inzet in secondary role), AAA guns cannot be expected to provide protection from air attack.”

Tenslotte zegt het voorschrift, dat LuA ingezet voor haar „primary role” indien mogelijk zó moet worden opgesteld, dat zij steun kan geven in het grondgevecht. Hier volgt echter een restrictie op luidende:

„In this case, the engagement of ground and naval targets is undertaken (en verder cursief) only when such engagement of ground and naval targets will not interfere with the primary mission, or when ground defence of the AAA unit becomes imperative”,

m.a.w. de „primary role” en de zelfverdediging (dit laatste *niet* te verwarren met de „secondary” of „ground role”) gaan voor op de „secondary role”.

Ook het officiële Nederlandse standpunt in deze is geheel in overeenstemming met de bovenstaande aanhalingen uit de betreffende Amerikaanse voorschriften en het valt dan ook te betreuren, dat door gezaghebbende Amerikaanse deskundigen steeds weer wordt getracht dit o.i. juiste standpunt te verzwakken. Gelukkig kan dan ook van Amerikaanse zijde eveneens een ander geluid worden beluisterd, wanneer General Collins met betrekking tot het luchtgevaar schrijft (Ordnance Mei/Juni 1950):

„We are bound to be on the receiving end in the early days of a possible future war.”

Eenzelfde geluid kan van Zwitserse zijde worden gehoord waar Oberst Brändli schrijft (Flugwehr und Technik):

„Wir haben zu berücksichtigen, dasz zum Beginn eines Krieges, in der wir verwickelt werden könnten, *mit sehr starken Luftsteinwirkung zu rechnen ist.*”

Ook in Frankrijk houdt men in een toekomstige oorlog rekening met vijandelijk luchtoverwicht, getuige de volgende aanhaling (Revue de Défense Nationale) van Lieutenant Colonel Rogé:

„Ainsi la preuve est faite qu'une armée de terre sans aviation ne peut vaincre mais qu'elle peut résister pendant des mois, à condition d'être bien entraînée, bien commandée, d'avoir un moral élevé, et d'être dotée d'une DCA puissante et abondante et cela contre un adversaire *dominant complètement le ciel* et supérieur en nombre sur terre.”

Het gebruik der LuA dient er op gericht te zijn, dat zij primair voor de taak waarvoor zij dient, moet worden ingezet. Eerst als blijkt, dat het lucht-overwicht inderdaad aan eigen zijde is — waarbij men er altijd rekening mede dient te houden, dat zelfs de zwakste luchtmacht nog in staat kan zijn om, zij het plaatselijk, luchtoverwicht te bevechten — *kan* overwogen worden de LuA in de „secondary role” in te zetten en dan nog altijd met de wetenschap dat:

„When this is done AAA guns *cannot* be expected to provide protection from air attack.”

In het grondgevecht blijkt in Korea de LuA een zeer machtig wapen te zijn. Uitvoerig worden in de AA Journal de mogelijkheden besproken van de inzet der LuA zowel ter ondersteuning van infanterie als van tanks.

Niet uit het oog mag worden verloren, dat het terrein zich zeer leent voor het beschreven gebruik waarbij men bij voorbeeld bij de aanval de 4 tl's zo opstelde, dat zij een de aanvalsroute beheersend punt onder vuur konden nemen. De vlakke baan zal zulks slechts in overeenkomstig terrein mogelijk maken en ook hier moet dus weer gewaarschuwd worden tegen het „normale geval”. Het grote bezwaar van de zichtbaarheid van de LuA vuurmond (hoge bouw) heeft ook in Korea bewezen een bezwaar te zijn bij het gebruik als infanterie-vuurmond. In den beginne werd de Lt lua bij de verdediging in de voorste eenheden ingezet, doch het hoge silhouet en het feit dat de tegenstander het grote gevaar van de enorme uitwerking van het vuur dezer wapens onderkende, waren oorzaak dat zij onmiddellijk vijandelijk mortier- en artillerievuur aantrokken. Zeer spoedig kwam men dan ook hiervan terug en werd de LuA geplaatst in het achtergebied der voorste eenheden, waarbij over de eigen troepen moest worden heengevuurd. Voorts bleek het noodzakelijk de LuA telkens weer te verplaatsen omdat de tegenstander de opstellingen peilde en hen onder vuur nam.

Bij de aanval gebruikte men de AAAW's om de vijandelijke verdediging te neutraliseren, terwijl de eigen infanterie aanviel. Ook hier zal weer het terrein zulk gebruik mogelijk hebben gemaakt, gezien de zeer gestrekte baan van het geschut. Voorts is de munitie-aanvulling in verband met het hoge verbruik een moeilijk probleem gebleken, waarvoor speciale maatregelen nodig waren. In een driedaags gevecht verbruikte een enkele batterij niet minder dan 2400 bg's van 4 tl en 12500 schoten van 0.50 cal. De vuuruitwerking bleek voorts zo groot te zijn, dat een enkele 0.50 vierling (3000 schoten/min.) er in slaagde een vijandelijke aanval te stoppen en hierbij 100 man doodde.

Bij de begeleiding van aanvallende tanks bleek, dat de LuA uitermate effectief was ter bestrijking van het zijterrein, terwijl de tanks haar aandacht vooruit bepaalden nam de LuA het zijterrein voor haar rekening. Zodra een bazooka werd gesignaleerd of het vuur opende „veegde” de LuA letterlijk over de plaats waar dit wapen zich bevond en boekte daarbij vrijwel altijd succes.

## ZELFVERDEDIGING VAN EEN BATTERIJ LUA

Iedere batterij LuA dient erop bedacht te zijn, dat zij zichzelf tegen aanvallen over de grond kan verdedigen. Hiertoe wordt aan ieder onderdeel der batterijbezetting (batterij Staf, vuurleidingssectie, de vier stuksbedieningen) een sector aangewezen, zodat een rondomverdediging ontstaat. Hierbij moeten de 0.50 cal. vierling mitrs. zo worden opgesteld, dat zij zonder stellingverandering lucht- en gronddoelen onder vuur kunnen nemen; hetzelfde geldt voor enkelvoudige mitrs., aan enkele waarvan — indien het terrein dit wenselijk maakt — uitsluitend een taak in de grondverdediging kan worden toegewezen.

Voor de wijze van opstellen van de wapens gelden de normale eisen, zo worden b.v. de mitrailleurs zo opgesteld, dat hun schootsvelden elkaar overlappen. Ook mijnen en kunstmatige hindernissen worden toegepast, teneinde het geheel zo sterk mogelijk te maken. Bij deze maatregelen voor zelfverdediging moet niet alleen worden gedacht aan aanvallen over de grond van vijandelijke (geuniformeerde) eenheden, doch eveneens aan actie van saboterende individuen of groepen. Met het oog op dit laatste is b.v. het aanleggen van waarschuwendende installaties aan te bevelen. Uit de aard der zaak moet er steeds aan worden gedacht, dat de batterij haar taak in de lucht kan blijven uitvoeren; het aanwijzen van personeel voor de grondverdediging dient derhalve met zorg

te geschieden, zodat te allen tijde zowel de vijand in de lucht als die op de grond kan worden bestreden. Mede in verband met de noodzakelijke rust van de bemanning ligt hier een grote verantwoordelijkheid op de schouders van de batterijcommandant.

Uit de aard der zaak is ook hier een schablonen uit den boze. Ieder terrein stelt andere eisen en dus zullen telkens weer afhankelijk hiervan de beschikbare middelen en mankracht zó moeten worden ingezet, dat de beste verdediging wordt verkregen.

### MISLEIDINGSMAATREGELEN

Een voortdurend ruimere plaats in het luchtverdedigingsstelsel gaan de misleidingsmaatregelen innemen. Hieronder moeten b.v. worden verstaan het aanleggen van schijnvliegvelden en -batterijstellingen; het stichten van branden op plaatsen buiten het eigenlijke te verdedigen object op het moment, dat de eerste bommen tot explosie komen teneinde de volgende aanvallers aldus te verleiden hun bommenlast op de brandende plaats af te werpen; inneveling van gebieden buiten het eigenlijke object; het op kunstmatige wijze veranderen van het terrein e.d. Hoewel niet behorende tot de luchtdoelartillerie als zodanig kan worden verwacht, dat dit wapen het treffen van het merendeel van dergelijke maatregelen krijgt toegewezen, want wil een en ander effect hebben dan kan doorgaans niet worden volstaan met het aanleggen van schijnopstellingen der LuA doch zal ook enig (echt) materieel moeten worden ingezet en in actie komen. De LuA is derhalve zeer nauw bij een en ander betrokken, te meer daar haar commando-organen, aangesloten op de centrale lvd centra (sector operations center), de leiding in staat stellen op het juiste moment bijvoorbeeld branden te stichten en een inneveling te doen beginnen.

### SLOT

In het Canadian Army Journal Juli 1949 begint het artikel Heavy Anti Aircraft Defence of the Future met het volgende:

„The problem of anti-aircraft defences is of major importance for a democracy such as Canada. It is very unlikely that we shall ever be the first to declare war, unless forced into it by the enemy, in which case the enemy's preparedness will have reached a point where he thinks that he can outfit us on all fronts. His message of attack will undoubtedly be to deliver a knockout blow to our industries by air bombardment and/or by parachuting troops at vital points. Our airdefences should therefore be given a high priority.”

Gelukkig kan gezegd worden, dat de luchtverdediging inderdaad in het midden der belangstelling staat; bedriegen de voortekenen niet, dan kan worden verwacht, dat binnen niet al te lange tijd een luchtverdediging aanwezig zal zijn welke aan redelijke eisen kan voldoen. Toch zit daar nog een gevaar op de loer en wel dit, dat men op materieel gebied tracht te streven het beste te verkrijgen. Aangezien de luchtverdediging een zeer kostbare is, zal dit mogelijk kunnen leiden tot het conflict, dat er met voorbijgaan van het thans zeer goed bruikbare gestreefd wordt op langere termijn het betere of het beste te verkrijgen, daarmee aanvaardende dat een weerloze periode voor ons ligt. Dit is naar dezerzijdse opvatting onjuist; de huidige situatie in



de wereld eist, dat zo spoedig mogelijk het bruikbare beschikbaar komt. Dat men daarnaast met het oog op de toekomst nieuw materieel ontwikkelt is volkomen juist en vanzelfsprekend noodzakelijk; het vraagstuk van de afdoende bestrijding van zeer snelle op zeer grote hoogte vliegende doelen *moet* worden opgelost en wel zo spoedig als dit voor de technici maar enigszins mogelijk is. De grote financiële krachtsinspanning welke de westerse democratiën zich voor de opbouw van haar strijdkrachten getroosten, maakt het echter noodzakelijk, dat zo spoedig mogelijk een parate luchtverdediging aanwezig zal zijn. Komt deze er niet dan zal ook deze krachtsinspanning voor niets zijn, want zonder een krachtige parate luchtverdediging kan het leger zijn taak niet volbrengen, terwijl terecht gevreesd kan worden, dat dan zelfs de mobilisatie der strijdkrachten niet zal slagen.

„In the meantime (ontwikkelingstijd nieuwe wapens), to cover the gap of years, it is undoubtedly wiser to explore the avenues of conventional defences than to gamble with the future of the country by assuming that there will be no war until such time as we are equipped with guided missiles.”

#### BRONNEN

The Journal of the Royal Artillery

January 1950, The Royal Regiment as a career, Major F. le G. W. Whitting.

Our Regiment- Another point of view Brigadier G. S. Thompson.

April 1950, Our Regiment „Olaf”.

Ordnance

May Juni 1950, Month by month, Our Army looks to its ordnance, Gen. J. Lawton Collins.

Sept. Oct. 1950, Our seagoing ordnance now packs a bigger punch, Rear adm. A. G. Noble.

Military Review July 1950, Military notes around the world.

Der Schweizer Artillerist 25 Jan. 1950, Verschiedenes.

Infantry Journal March 1950, Visitor to Fort Bliss.

Anti-Aircraft Journal, Jaargang 1950.

Flugwehr und Technik, Jaargang 1950.

Revue de défense nationale, Février 1950. Armée de l'air ou armée de terre  
Lt. Col. Rogé.

U. S. Army Combat Forces Journal, Aug. 1950.

Canadian Army Journal, July 1949. Heavy AA Defence of the future.

Armored Cavalry Journal, Jan.-Febr. 1950.

## D. VERBINDINGSDIENST

door

P. M. KAUTZ

### 1. ALGEMEEN

Na de oprichting van het Wapen van de Verbindingsdienst in Mei 1949 vinden er in 1950 nog enige wijzigingen in de vredesorganisatie plaats.

31 Juli 1950 krijgt de Sectie Verbindingsdienst van het Hoofdkwartier van de Generale Staf een andere naam: Directoraat Verbindingsdienst. Het blijft een onderdeel van het HKGS.

1 November 1950 echter wordt het Directoraat Verbindingsdienst opgeheven en neemt de reeds bestaande Inspectie Verbindingsdienst haar taken en werkzaamheden over. Deze verandering, welke om andere redenen gewenst en/of noodzakelijk kan zijn, moet worden betreurd, omdat hiermede

- a. de Chef van de Generale Staf de verbindingsadviseur *in* zijn staf verliest. De Verbindingsdienst oefent juist in onze eeuw van technische massalegers een grote en vaak beslissende invloed uit op het gebruik van de troepen; anderzijds zijn tactische en strategische beslissingen maatgevend voor de taken van de Verbindingsdienst en de technische uitvoering ervan. Deze nauwe verwevenheid van tactiek en techniek maakt het zo noodzakelijk, dat enerzijds het Hoofd Verbindingsdienst geen technisch advies geeft zonder volkomen op de hoogte te zijn van de tactische toestand en plannen, dus zonder een zeer nauw contact te hebben met de generale staf-secties en dat anderzijds de generale staf-secties geen tactische plannen maken of tactische voorstellen doen zonder eerst de Verbindingsdienst geraadpleegd te hebben. Voor een vlotte gang van zaken — zowel bij de Verbindingsdienst als bij de generale staf-secties — is het dan ook nodig, dat een verbindingsadviseur *in* de staf is opgenomen, waardoor het persoonlijk contact en het schriftelijk contact (geen brieven, maar nota's en aantekeningen) gemakkelijk en zelfs mogelijk worden gemaakt;
- b. de Chef van de Generale Staf de plichten en de functies, verbonden aan zijn verantwoordelijkheid voor de verbindingen, niet meer aan een Hoofd Verbindingsdienst kan delegeren. Uiteraard blijft de Chef van de Generale Staf verantwoordelijk voor de verbindingen in de Koninklijke Landmacht en is deze verantwoordelijkheid niet te delegeren, doch de hieraan verbonden werkzaamheden moeten voor hem door enig deel van zijn staf worden verricht. Nu de Directeur Verbindingsdienst is verdwenen en de Inspecteur Verbindingsdienst niet in het HKGS is opgenomen, moeten deze werkzaamheden — direct of indirect — door een ander deel van het HKGS worden verricht, terwijl de Inspecteur Verbindingsdienst met de meer technische uitwerking van de vraagstukken is belast. Door de bovenvermelde verwevenheid van tactiek en verbindingsstechniek is het vrijwel onmogelijk de tactische zijde van het verbindingsbeleid te bezien zonder daarbij de technische zijde in het oog te houden, terwijl bij de technische uitwerking voortdurend een behoefte bestaat aan tactisch-organisatorische aanwijzingen, die nu eenmaal niet altijd op schrift gesteld kunnen worden.

De vraag rijst zelfs, of het wel gewenst is in deze tijd van legeropbouw en internationaal overleg de functies van Hoofd Verbindingsdienst en van Wapeninspecteur-troepencommandant in één persoon (met zijn staf) op dit hoge niveau te verenigen. De eraan verbonden voordeelen (het beperken van het aantal benodigde officieren, die bovendien een overzicht over meerdere onderwerpen behouden) moeten opwegen tegen het belangrijke nadeel, dat de daartoe geroepen officieren van de Verbindingsdienst wel een zeer grote hoeveelheid en verscheidenheid van taken zullen hebben te vervullen, hetgeen een verzorgde uitvoering van enkele van deze taken wellicht zal schaden.

De overgang van de „Britse” organisatie, methoden en apparatuur naar „Amerikaanse” biedt meer moeilijkheden voor de Verbindingsdienst dan voor de andere wapens en dienstvakken (de logistieke diensten wellicht uitgezonderd), doch zij vindt gestaag voortgang.

## 2. ORGANISATIES

Voortbouwend op hetgeen in het W.J. 1948 door de toenmalige kapitein der Infanterie *W. Küchler* ten aanzien van de organisatie van de verbindingsafdeling van de infanteriedivisie is gepubliceerd, zal in het onderstaande een beschrijving van de organisatie en de werkwijze van een Amerikaanse verbindingsafdeling van een pantserdivisie worden gegeven, waarbij de Amerikaanse verbindingsafdeling van een infanteriedivisie bekend wordt verondersteld.

### a. Samenstelling.

Deze komt in hoofdonderdelen overeen met die van de verbindingsafdeling van de infanteriedivisie, zij het, dat er verschillen in sterkte en materieel zijn.

- (1) Commandotroep.
- (2) Stafpeloton: (a) Verzorgingsgroep;  
(b) Onderhoudsgroep motorvoertuigen.
- (3) Operatief peloton: (a) Telefoon- en telexgroep;  
(b) Radioschakelgroep;  
(c) Berichtenkantoor- en ordonnansengroep.
- (4) Radiopeloton.
- (5) Park-, werkplaats- en fotopeloton.
- (6) Lijnpeloton.

### b. Taak.

De taakomschrijving is gelijk aan die van de verbindingsafdeling van de infanteriedivisie. Uiteraard is de uitvoering van deze taak op vele punten verschillend van die bij de infanteriedivisie, omdat het tactisch optreden van de pantserdivisie zo geheel verschillend *kan* zijn. Bij de bespreking van de onderdelen komen wij hier nader op terug.

### c. De commandogroep.

De commandant van de divisieverbindingsafdeling, een luitenant-kolonel, maakt als Hoofd Verbindingsdienst deel uit van de Speciale Staf van de divisie. Deze speciale staffunctie is zijn hoofdfunctie; als zodanig voert hij de werkzaamheden uit, welke zijn verbonden aan de verantwoordelijkheid, welke de divisiecommandant heeft voor de verbindingsen in de divisie. Met behulp van een majoor en zes schrijvers en chauffeurs maakt hij de verbindingspara-

graaf in het operatiebevel, de verbindingsbevelen en soms de verbindingsbijlage van het operatiebevel. Deze laatste — eigenlijk een operatiebevel voor de verbindingsonderdelen onder bevel van de divisiecommandant — wordt in een pantserdivisie vrijwel nooit opgemaakt, omdat de verbindingsafdeling gewoonlijk het enige verbindingsonderdeel onder direct bevel van de divisiecommandant is en deze de operatieve bevelen mondeling krijgt.

Hij adviseert de divisiecommandant en alle functionarissen in diens staf in zaken de verbindingsdienst betreffende. Hij is verantwoordelijk voor de berichtenveiligheid, de codes en het vercijfermateriaal in de divisie en tenslotte voor een richtig toezicht op de opleiding van verbindingspersoneel en op aanleg, bediening en onderhoud van de verbindingen in de gehele divisie in naam van de divisiecommandant. Dit laatste nu doet hij met behulp van de divisieverbindingsafdeling.

#### *d. Het stafpeloton.*

De commandant hiervan leidt met een tweede officier de verbindingsafdeling; hij is de eigenlijke C-VbdA voor wat betreft administratie, discipline, enz. Hij zorgt met een 60 man ervoor, dat de 379 man sterke verbindingsafdeling wordt geadmistriseerd, gevoed, gckleed en dat de 94 motorvoertuigen op de weg blijven.

#### *e. Het operatief peloton.*

Deze drie officieren en een 100 man worden al naar de omstandigheden dit eisen over het gehele gebied van de divisie verdeeld om een berichtenkantoor bij de commandopost en het stafkwartier in te richten, om een ordonnansendienst op te zetten tussen deze twee berichtenkantoren en de voorcommandopost, de „combat commands”, het „reserve Command”, de divisieartillerie en eventueel de bataljons, welke de divisiecommandant onder zijn rechtstreekse bevelen wenst te houden; om bij de commandoposten een of meer van de zeven beschikbare telefooncentrales met bijbehorende abonnétoestellen en een of meer telextoestellen te plaatsen; om met de zes radioschakelapparaten (elk op een eigen 2½ ton vrachtauto) een ver vooruit schietend „combat command” aan de telefoon te houden.

#### *f. Het radiopeloton.*

In een pantserdivisie, waar beweeglijkheid en soepelheid op de voorgrond staan, is de radio het belangrijkste verbindingsmiddel. Daarom is de luitenant-radio-officier voortdurend bezig zijn zes SCR-399 posten en zes SCR-506 posten in te delen, opnieuw in te delen en nogmaals te hergroeperen om aan de steeds wisselende behoeften te voldoen. Alle posten zijn gemonteerd in gepantserde personeel carriers met uitzondering van drie SCR-399's, welke elk in een 2½ ton vrachtauto staan. In elk voertuig zit de bediening van 4 à 5 man, die ervoor zorgt, dat de post dag en nacht in bedrijf blijft. De SCR-399's hebben een telegrafieberoek van 400 km; de drie in carriers gemonteerde staan gewoonlijk bij de divisiecommandopost, als hoofdpst in het divisiecommandonet, hoofdpst in het divisieverkenningsnet en divisiepost in het legerkorpscommandonet. Van de in vrachtauto's gemonteerde staat er daar gewoonlijk ook nog een als hoofdpst in het achterwaartse divisieadminnet; de overige twee werken in dit net bij het divisiestafkwartier ten behoeve van de adjudant-generaal en de bevoorrading.

De SCR-506's hebben een bereik van 80 km; twee ervan kunnen bij de divisiecommandopost staan als hoofdpост voor het voorwaartse adminnet en het liaisonnet. De overige vier kunnen worden gebruikt voor de voorcommandopost, een liaisonofficier bij een neveneenheid, als relaispost voor zeer ver verwijderde onderdelen, enz.

*g. Het park-, werkplaats- en fotopeloton.*

Eigenlijk is dit in de Amerikaanse organisatie geen peloton maar een groep. Haar werkzaamheden zijn echter zo veel omvattend, dat zij wel een zeer bijzondere groep is. Vooreerst de vier lichte onderhoudsploegen elk in een gepantserde personeel carrier. Deze worden gewoonlijk naar de „combat Commands” en „reserve command” gezonden en kunnen, omdat hun voertuig gepantserd is, de bataljons bezoeken om ter plaatse de nodige reparaties te verrichten en defecte apparaten voor goede te verwisselen. Ze hebben echter weinig ruimte in hun voertuig en werken daarom gaarne in een tent of in een of ander gebouw. De zware onderhoudsploegen doen het niet minder dan met een werkplaatswagen, een jeep en een 2½ ton vrachtauto; zij werken veelal bij een verzorgingscompagnie om daar de verbindingsmiddelen van de voertuigen, welke onder handen worden genomen, tegelijkertijd te kunnen repareren.

De vier fotografen zijn uiteraard beperkt in hun totale productie, maar zij maken foto's en films van de belangrijke gebeurtenissen in de divisie ten behoeve van het oorlogsdagboek, de historici en de inlichtingendienst. Ook maken zij luchtfoto's uit de lichte vliegtuigen van de divisie, terwijl zij ten slotte de foto's in een eigen veldlaboratorium ontwikkelen en afdrukken.

Misschien de belangrijkste bezigheid is het aanvragen, verkrijgen, opslaan, meevoeren en uitgeven van al het verbindingsmaterieel voor de gehele divisie. Schrijvers en magazijnbedienden, die nu eens werkelijk een zaklantaarnbatterij van een sterkstroomgenerator kunnen onderscheiden, richten verdeelpunten in en houden deze in bedrijf, ook als de divisie zich over honderden kilometers per dag verplaatst.

*b. Het lijnpeloton.*

De luitenant, commandant heeft hier vooreerst zes lijnploegen van acht man, elk in een 2½ ton vrachtauto, welke elk per dag een vijftig kilometer lange lijn kunnen uitleggen. Gewoonlijk houdt hij een dezer ploegen bij de commandopost en een ander bij het stafkwartier; de overige gaan naar de „commands”. Dan heeft hij drie storingsploegen van drie man in een jeep en ten slotte nog acht man in zijn commandogroep, die overal bruikbaar voor zijn en zich vooral bezighouden met het opnemen van draden bij de laatste verlaten commandopost.

Bronnen 1 en 2 geven nadere bijzonderheden omtrent de verbindingsafdeling van de pantserdivisie.

Bron 3 geeft een helder overzicht van de opzet en het gebruik van de verbindingen in de ondersteuningscompagnie van het infanteriebataljon. Hier komt wel duidelijk tot uiting, hoe de verbindingen in dit — uit verbindingsoogpunt beschouwd — moeilijke onderdeel zijn verbeterd.

### 3. VERHOUDING VERBINDINGSDIENST—STAFDIENST

Het is altijd een probleem geweest, hoe de berichten en zendingen, welke de verbindingdienst van veraf gelegen punten op het stafkwartier of de commandopost heeft vergaard, op de beste wijze *in* het stafkwartier over de officieren, die ze dienen te behandelen, moeten worden gedistribueerd. Omgekeerd moeten de van deze stafofficieren uitgaande berichten en zendingen bij de verbindingdienst ter verzending worden aangeboden. In kleine staven komt deze moeilijkheid niet zo uit; men heeft daar in enigerlei vorm een berichtenkantoor, dat als een klein postkantoor alle berichten in ontvangst neemt en bezorgt. Doch zodra men met een uitgebreide staf te doen heeft als op het niveau van een leger en zelfs reeds van een legerkorps, moet de verhouding Verbindingdienst—Stafdienst nauwkeurig worden geregeld om te voorkomen, dat belangrijke berichten òf te laat te bestemder plaats aankomen, òf nooit door de juiste man worden behandeld.

Globaal gesproken kent men twee systemen: het Britse, waar de verbindingdienst (i.c. het berichtenkantoor) voor de distributie zorgt, en het Amerikaanse, waar op de commandopost de sectie G1 en op het stafkwartier de Adjudant-generaal deze taak op zich neemt. Het eerste systeem heeft het nadeel, dat de verbindingdienst vaak de technische inhoud niet voldoende kan beoordelen om juist te kunnen aangeven, welke instanties het bericht moeten behandelen; men maakt dan gebruik van min of meer automatisch werkende hulpmiddelen als gecodeerde opstellers-volgnommers. Het tweede systeem heeft het nadeel, dat de sectie G1 en de Adjudant-generaal vaak niet voldoende op de hoogte zijn van prioriteiten, classificaties, codes, e.d. om het grootste rendement van de verbindingen te bereiken.

*Prieur* behandelt in bron 4 de geschiedenis en de huidige stand van zaken in het Franse leger. Vooral zijn historisch overzicht, waarin hij een duidelijke taakomschrijving geeft van de Section du Chiffre, de Section du Courrier, het Centre des Transmissions oude stijl en nieuwe stijl, het Bureau du Courrier en het Bureau des Messages, is zeer verhelderend voor de stafofficier en de officier verbindingdienst, die, nu het Nederlandse Leger de Britse stafdienst en berichtendienst verlaat en Amerikaanse methoden gaat toepassen, geneigd zijn de verschillen op dit gebied als subtiele veranderingen te beschouwen, welke van weinig invloed op de gang van zaken zijn.

Na een kritiek op het huidige Franse systeem geeft *Prieur* een oplossing aan in de vorm van een Bureau des Messages, bestaande uit een sectie registratie en distributie, een sectie ordonnansendienst, een sectie berichtendienst (welke de berichten verzendt en ontvangt per telegraaf, radiotelegraaf, telex, radiotelex en telefoon), een sectie technisch onderhoud en een sectie vercijferen (welke ook zelfstandig telextoestellen met vercijferapparatuur bedient). Het hoofd van dit Bureau des Messages zou dan tegelijk stafofficier en officier verbindingdienst moeten zijn: hij zou verantwoordelijk moeten zijn aan de Chef-Staf v.w.b. het gebruik van zijn bureau en aan het Hoofd Verbindingdienst (eventueel door tussenkomst van de commandant-verbindingsafdeling) v.w.b. de technische uitvoering.

Het is een open vraag, of er voldoende officieren te vinden zijn, die geschikt zijn voor deze functie en voor die van plaatsvervanger. Zij lopen immers het gevaar om noch door de tactici, noch door de technici voor vol te worden aanzien en dat stagneert de gang van zaken onmiddellijk.

#### 4. RESEARCH EN ONTWIKKELING

In 1949 schreef Lt.-Col. *Power* van het Amerikaanse Corps Mariniers in Signals een artikel (bron 5), waarin hij zijn visie neerlegde over een geïntegreerd verbindingssysteem voor de (mariniers-)divisie. Zijn ideeën geleken enigszins revolutionair en utopisch, doch in bron 6 deelde Lt.-Col. *Brown* van het Amerikaanse Departement van Oorlog mede, dat bijna alle voorgestelde verbeteringen of reeds verwezenlijkt (en thans in Korea beproefd) of in ontwikkeling bij de laboratoria van het Signal Corps waren. Na een korte beschrijving van de opzet van de Amerikaanse researchorganisatie op verbinding gebied gaf hij als hoofdmomenten aan:

- a. Een geïntegreerd continu verbindingssysteem, waarbij de Chef van de Staf in het Pentagon over een gecombineerd net van lijnen en radio met een regimentscommandant in voorste lijn kan spreken en waarbij de infanteriecommandant even gemakkelijk met zijn ondercommandanten als met de hem ondersteunende artillerie en vechtwagens contact kan houden.
- b. Het reduceren van het aantal verschillende typen radiotoestellen (of beter de samenstellende hoofddelen ervan), waardoor de logistieke moeilijkheden beduidend worden verminderd (bron 7).
- c. Het standaardiseren van de onderdelen en de materialen voor verbinding apparatuur.
- d. Het langs elektrische weg overbrengen van televisiebeelden, radarbeelden, radargegevens; facsimile.
- e. Het meer gebruik maken van frequentiemodulatie-apparatuur.
- f. Miniaturizatie (v.w.b. de nieuwe walkie-talkie en handy-talkie, zie bron 8).
- g. Verbetering en meer algemene toepassing van straalzenders.
- b. Betere en lichtere veldkabel (bron 9), veldsterkabel en coaxiale kabel voor veldgebruik.
- i. Lichtere apparatuur voor draaggolftelefonie.
- j. Een echt militaire (dus lichte en stevige) telex.
- k. Een lichte telefooncentrale voor bataljons- en regimentsgebruik.
- l. Een eenheidstelefooncentrale, door gebruikmaken van het blokkendoos-systeem geschikt te maken voor 180 tot 2000 aansluitingen.
- m. Verbeterde radarinstallaties (geheim).
- n. Verbeterde meteorologische instrumenten.
- o. Instrumenten voor het meten van radio-actieve straling.
- p. Standaard foto- en filmcamera's en verbeterde ontwikkel- en afdrukmethoden en -principen.
- q. Een droge batterij, welke aan militaire idealen voldoet.

#### 5. RADIOBESTRIJDING (RADIO COUNTER MEASURES).

Over dit belangrijke aspect van de oorlogvoering werd tot nu toe weinig gepubliceerd; de weinige gegevens, welke Nederland bereikten, werden merendeels onder geheimhouding verstrekt. In bron 10 evenwel geeft *Combaux* een overzicht van de materie aan de openbaarheid prijs, waarin althans de algemene beginselen met enige sprekende voorbeelden zijn vermeld.

De radio- (en radar-) oorlog is thans een der kritieke delen van de moderne oorlog, omdat de hedendaagse operaties te land, ter zee en in de lucht volkomen afhankelijk zijn van bruikbare verbindingen. *Combaux* onderscheidt een passieve en een actieve vorm.

De passieve vorm heeft ten doel de zwakheden van 's vijands verbindingen

te ontdekken en uit te buiten en wel voornamelijk door middel van een luister-en peildienst, waarmede inlichtingen worden verzameld over de kwaliteit en de energie van zijn verbindingsmiddelen, over de geoefendheid van zijn verbindingspersoneel, over de gebruikte frequenties, roepnamen en openingstijden, waaruit vaak skeletten voor zijn ordre de bataille en voor zijn commando-voering alsmede dislocaties en verplaatsingen van eenheden en onderdelen zijn te reconstrueren; voorts inlichtingen over de uitwerking van eigen aanvalsmiddelen, over 's vijands voorbereidingen voor de aanval, over zijn vercijfersystemen, e.d. Zij dwingt de vijand tot tijdrovend vercijferen, tot het veelvuldig veranderen van frequenties, codes en roepnamen, tot het beperken van zijn gebruik van radiotelefonie, kortom zij verlaagt het rendement van zijn verbindingen.

De actieve vorm is de worsteling om het overwicht in de aether, om het verzekeren van de eigen verbindingen met zo weinig mogelijk beperkingen en zo groot mogelijke veiligheid en om het belemmeren van 's vijands verbindingen. Op het strategisch niveau vallen hieronder een goed geleide research en productie op electronisch gebied, een deugdelijke studie van de voortplanting van radiogolven met een daaraan verbonden voorspelling van bruikbare frequenties en een goede organisatie voor de toewijzing van de frequenties. Op het tactisch niveau wordt een voortdurende strijd gevoerd tegen elke activiteit van het vijandelijke telecommunicatiesysteem, waarvan vele voorbeelden bekend zijn, o.a. storing van vijandelijke radio-omroep, pauzetekens voor de eigen omroep om de vijand te beletten in deze pauzen misleidende mededelingen uit te zenden, het klassieke geval „Lily Marlene”, de prompte storing van de herhaaldelijk gewijzigde Duitse methoden van navigatie en blind bommenwerpen boven Engeland, de storing van de Duitse radarinstallaties voor luchtwaarschuwing en vuurleiding, de misleiding van deze installaties o.a. door „window”, het storen en misleiden op de verbindingen tussen de commandocentra van de luchtverdediging en de jachttoestellen, waardoor de laatsten hun doelen niet konden vinden, de strijd om de radarfrequenties op de oceanen.

## 6. FREQUENTIEVERDELING

### a. *Algemeen (niet specifiek militair).*

Deze aangelegenheid, welke na de oorlog voor het eerst weer werd opgevat in de Internationale Radioconferentie van Atlantic City 1947 (bron II), verdient om vier redenen de bijzondere militaire belangstelling:

- (1) de technische eisen, welke internationaal worden gesteld voor het gebruik van frequenties (o.a. harmonischen, frequentienauwkeurigheid en -constantheid), worden grotendeels ook voor militaire doeleinden aangehouden;
- (2) het plaatsen van bepaalde soorten van burgerverbindingen (lange of korte afstand, telefonie of telegrafie, verschillende soorten modulatie) in de verschillende delen van het spectrum is soms een aanwijzing voor de soort militaire verbindingen, welke men in die spectrumdelen kan ontwikkelen;
- (3) bij de frequentieverdeling in oorlogstijd moet men rekening houden met storing door uitzendingen uit neutrale en vijandelijke landen;
- (4) de ontwikkeling en het tot stand komen van goede burgerverbindingen is voor het militaire apparaat van belang met het oog op een militair gebruik daarvan in tijden van spanning en van oorlog.



De gedurende de conferentie van Atlantic City 1947 ingestelde „Provisional Frequency Board” (bron 12) zette haar pogingen om tot een frequentielijst te komen zonder veel succes voort. Zij had voor Maart 1950 deze taak moeten volcindigen, doch kwam tot de conclusie, dat een frequentietoewijzing zuiver op technische gronden een onmogelijkheid was, zodat zij de „International Frequency Board” verzocht haar van haar opdracht te ontslaan. Dit laatste lichaam (eveneens opgericht door de Conferentie van Atlantic City 1947) had in afwachting van het resultaat van de werkzaamheden van de PFB een sluimerend bestaan geleid. Nu tracht het zelf tot een frequentielijst te komen, waarbij meer rekening zal worden gehouden met de praktisch toegepaste frequenties; uitgangspunt hiervoor is de frequentielijst van Bern 1939. De hoop is thans, dat er in Augustus 1951 een speciale radioconferentie kan worden gehouden ('s-Gravenhage?), waarop overeenstemming kan worden bereikt over de uiteindelijke frequentielijst.

Wel werd tot nu toe reeds overeenstemming bereikt over de volgende onderdelen:

- (1) alle frequenties beneden 4000 kHz; deze werden regionaal aangewezen in 1948 en 1949;
- (2) de hoogfrequentomroep, 1950;
- (3) maritieme verbindingen;
- (4) vaste diensten;
- (5) luchtvaartverbindingen, waarvoor in 1949 een speciale conferentie werd belegd.

Bronnen 12 en 13 geven overzichten van deze materie, zij het dat beide de stof uit enigszins verschillende gezichtshoeken bezien.

#### *b. Militair.*

In de krijgsmacht kent men het probleem om de beschikbare frequentiebanden te verdelen over de verschillende soorten verbindingen (hetgeen mede de soort apparatuur bepaalt, welke voor een bepaalde soort verbinding wordt ontwikkeld en verstrekt) en vervolgens om de beschikbare frequenties aan elke individuele verbinding toe te wijzen.

In de tweede wereldoorlog bleek reeds, dat vaak de organiek in de divisie aanwezige radiotoestellen niet naar behoren konden worden gebruikt omdat er geen frequenties voor beschikbaar waren. Op dit niveau verenigt men gewoonlijk drie à vier actieve en enige meeluisterende radioposten in een net, d.w.z. al deze posten werken op dezelfde frequentie. De netten komen overeen met de bestaande bevelskanalen, zodat normaal een commandant met zijn ondercommandanten in een net wordt verenigd. Meer actieve posten in een net opnemen heeft weinig zin, omdat met de seinsleutel of per radiotelefoon per uur niet meer dan 400 à 500 nuttige woorden (ca 10 berichten) kunnen worden overgebracht. De frequenties dicht bij elkander kiezen is voor radiotelefonie ook niet mogelijk, omdat men daarbij een onderlinge afstand van 5 kHz, desnoods 4 kHz, moet aanhouden om onderlinge storing te vermijden.

De minste moeilijkheden heeft men met de hoge frequenties boven de 20.000 kHz, maar deze planten zich praktisch rechthoekig voort, worden door terreinplooiën e.d. tegengehouden en zijn dus slechts te gebruiken voor korte afstanden. Het spectrumdeel tussen 20.000 kHz en 10.000 kHz wordt vrijwel geheel ingenomen door radio-omroep, vaste stations, luchtvaart- en maritieme verbindingen en is dus voor ons doel onbruikbaar. Frequenties beneden

10.000 kHz planten zich wel langs de aardbodem over een grotere afstand voort, maar bieden tevens de mogelijkheid, dat de luchtgolf ervan honderden kilometers ver wordt gehoord (afluisteren door de vijand, storen van eigen verbindingen op dezelfde frequentie). Dit zijn de frequenties, welke men nodig heeft voor de grote afstanden in de divisie en hier doen zich de grootste moeilijkheden voor.

In bron 14 stelt *Blondé* vast, dat een uitbreiding van het aantal radiotoestellen in de divisie vergeleken met de Amerikaanse organisatie aan het einde van de tweede wereldoorlog overbodig is, zolang men het huidige systeem van frequentieverdeling aanhoudt, omdat er eenvoudig niet voldoende bruikbare frequenties voor beschikbaar zijn. Een oplossing kan (tegelijktijd) in twee richtingen worden gevonden:

(1) het doubleren van verbindingen op frequenties beneden 10.000 kHz door verbindingen op frequenties boven 20.000 kHz. Hierdoor zouden de divisiecommandanten voor het geval, dat hun divisie optrad in een gebied, dat bereikbaar was voor deze 20.000 kHz-apparaten, de lage frequentieverbindingen kunnen sluiten, waardoor deze frequenties voor andere divisies, welke niet in die gelukkige omstandigheden verkeerden, minder gestoord ter beschikking kwamen. Zelfs in de gevallen, dat terreinplooiën de hoge frequenties zouden tegenhouden, zou in een statische toestand dit euvel kunnen worden verholpen door gebruik te maken van relaisstations, hoewel de toepassing van dit beginsel de toestellen van huis uit al ingewikkelder zouden maken.

(2) het opvoeren van de seinsnelheid, waardoor er meer actieve posten in een net kunnen worden verenigd en dus het aantal netten (en daarmee het aantal benodigde frequenties) kan worden verminderd. De verhoging van de seinsnelheid zou kunnen worden bereikt met een eenvoudige soort verreschrijver, b.v. de Hellschreiber, zoals de Duitsers die vóór 1945 kenden, doch dan belangrijk eenvoudiger en lichter uitgevoerd. Hiermede zouden circa 1200 nuttige woorden per uur kunnen worden overgebracht. Daarnaast en daardoor zou het gebruik van radiotelefonie belangrijk moeten en kunnen worden beperkt. Door de verdriedubbeling van de seinsnelheid zouden er per net driemaal zoveel posten kunnen worden gebundeld: men zou b.v. de drie regimentscommandonetten in een divisie kunnen combineren tot één net. Het voor een divisie benodigde aantal frequenties zou daarmee tot ongeveer de helft kunnen worden teruggebracht.

## 7. FILM EN FOTO.

Nu deze als nieuwe elementen in de Nederlandse Verbindingsdienst hun intrede hebben gedaan, zal het voor velen bijzonder interessant zijn in bron 15 te lezen, hoe in Amerika de Army Pictorial Service is uitgegroeid van de eerste activiteiten van de Ierse immigrant Matthew Brady in de burgeroorlog tot de huidige wereldomspannende organisatie.

Legerfotografie is niet alleen het produceren van kiekjes van belangrijke personen, die bezoeken afleggen in het etappengebied, maar een werkelijk verbindingsmiddel: een middel om de gedachten en gevoelens van de fotograaf of van zijn opdrachtgever omtrent het door hem waargenomen object vast te leggen en over te brengen. Deze gedachten en gevoelens kan men vaak beter door middel van een film of foto overbrengen dan door middel van berichten of zelfs van een persoonlijk gesprek. Het nauwe verband met de elektronische verbindingsmiddelen komt duidelijk tot uiting in televisie en

facsimile, welke als het ware een combinatie zijn van film en foto enerzijds en radio en lijn anderzijds.

Het belangrijkste onderdeel van de film- en fotodienst is de gevechtsfotoploeg, bestaande uit een officier en vijf minderen, die tot taak hebben films en foto's te maken van alles, wat de commandant belangrijk vindt voor de leiding van de operaties. De gevechtsfotograaf, die bewapend is als de gewone infanterist, moet daarvoor met de voorste troepen mee het gevecht in en wel juist en telkens daar, waar de hevigste gevechten te verwachten zijn.

Deze films en foto's zijn in de eerste plaats een bron van inlichtingen voor de inlichtingsorganen; de operationele secties kunnen aan de hand ervan eigen methoden en materieel en de uitwerking ervan in de practijk bestuderen. Zij zijn voorts van onschatbare waarde bij de opleiding, voor de geschiedkundigen en bij de voorlichting van het publiek.

## 8. FACSIMILE.

Het doel van de beeldtelegraaf is om schetsen, kaarten, documenten, geschreven berichten, e.d. langs elektrische weg op zulk een wijze over te brengen, dat aan de andere zijde van de lijn- of radioverbinding een getrouwe reproductie van het voorwerp op papier te voorschijn komt.

Hoewel over dit onderwerp weinig gegevens worden gepubliceerd, is het duidelijk, dat dit verbindingsmiddel thans op laag niveau kan worden gebruikt.

Het bedieningspersoneel behoeft vrijwel geen opleiding, terwijl het systeem vaak nog werkt, als telefoon en telegraaf onverstaanbaar zijn ten gevolge van elektrische storingen en de telex door mechanische trillingen (artillerie- en mortiervuur!) onbetrouwbaar wordt.

Het facsimilesysteem is dan ook reeds geruime tijd in gebruik voor het overbrengen van weerkaarten ten behoeve van de luchtmachten, marines en burgerinstanties. In de tweede wereldoorlog werd het eveneens gebruikt voor het overbrengen van belangrijke luchtverkenninggegevens, buitgemaakte vijandelijke documenten, e.d.

Bron 16 geeft aan, dat een zendontvanger met een beeldgrootte van  $21\frac{1}{2} \times 28$  cm voor veldgebruik in Amerika in beproeving is genomen. Zulk een beeld kan worden overgebracht in 11 minuten, als men met de kleine (normale) overbrengingssnelheid werkt, en in  $5\frac{1}{2}$  minuut, als de grote snelheid wordt ingeschakeld. Voor de laatste is echter een radio- of lijnverbinding van zeer goede kwaliteit nodig.

## 9. POSTDUIVEN.

Sinds het beleg van Troje is de postduif gebruikt voor het overbrengen van legerberichten. Weinigen realiseren zich, dat zij ook in de tweede wereldoorlog zoveel goede diensten heeft verricht. Alleen in het Amerikaanse leger al werden er 54.000 stuks gebruikt; 40.000 ervan werden geschonken door duivenliefhebbers.

*Meyer* geeft in bron 17 een duidelijke beschrijving van de organisatie en de werkwijze van de postduiveneenheden, alsmede een poging om de geheimzinnige eigenschap van het terugvliegen naar het hok te verklaren.

## 10. AMPHIBISCHE OPERATIES

Amphibische operaties liggen voor de Koninklijke Landmacht nog meer in de sfeer van de theorie dan in die van de practijk. Toch is het van belang, dat men hier te lande de ontwikkeling op dit gebied in het buitenland zo goed mogelijk volgt. In bron 18 vonden wij een goed overzicht van de verbindingen, welke voor zulk een operatie nodig zijn, alsmede een beschrijving van het materieel, dat men in Frankrijk voor dit doel beschikbaar heeft.

In October 1949 werd een gezamenlijke landingsoefening gehouden door een Amerikaanse divisie en een honderdtal marineschepen op Hawai. Lt.-Col. *Bowen*, die „Joint Communication Officer Invasion Force” bij deze oefening MIKI was, beschrijft in bron 19, hoe hierbij de verbindingen werden voorbereid en verzorgd. Maatgevend voor deze soort operaties is de nauwkeurige en gedetailleerde voorbereiding, welke er nodig is om vooral de grote aantallen radiotelefonietoestellen op de juiste wijze in te delen en om deze een geschikte plaats te geven in het frequentiespectrum. Toch moesten de voorbereidingen soepel genoeg zijn om het plan te kunnen wijzigen toen, nadat de eerste landingsgolven aan land waren gegaan, twee van de drie uitgezochte stranden door de ruwe zee onbruikbaar bleken. Het gebruik van gezamenlijke Marine-Landmacht-Luchtmacht voorschriften voor de verbindingdienst bleek van onschatbare waarde te zijn.

Bij deze oefening werd door „agressor force” wederom gebruik gemaakt van „sonic units”; dit zijn op een jeep of een 1½ ton vrachtauto geladen luidsprekerinstallaties, waarmede de geluiden van het slagveld natuurgetrouw worden weergegeven met behulp van een „wire recorder”.

## 11. LUCHTWAARSCHUWINGSNET

Vijandelijke aanvalsvliegtuigen, welke het eigen gebied naderen, worden met behulp van radar of andere waarnemingsinstrumenten ontdekt en gevolgd. De aldus verkregen gegevens omtrent hun positie worden per telefoon aan soldaten of meisjes doorgegeven, die deze met de hand op een kaart „plotten”. Deze methode dreigt te langzaam te worden voor de sneller en sneller door het luchtruim schietende vliegtuigen (en raketten?). Men zoekt naar een methode om langs mechano-electrische weg automatisch de in het radartoestel verzamelde gegevens (afstand, azimuth en elevatie) continu over te brengen op een kaart (absis en ordinaat) en een hoogteschaal (bron 20). Voorhands zullen de gegevens van andere bronnen (b.v. de luchtwachtposten) toch met de hand moeten worden geplot. Hoe het filteren in de automatische plotter verwerkt moet worden, is een probleem op zich zelf. Ongetwijfeld is het een groot voordeel van de elektrische overbrenging, dat de secundaire commando-organen zonder tijdverlies hetzelfde plot kunnen ontvangen.

Dat de particuliere telefoonmaatschappijen in de Verenigde Staten op dit gebied tot behoorlijke prestaties in staat zijn, bewijst volgens bron 21 het feit, dat zij in enige maanden tijds het gehele verbindingssysteem tussen radarposten, commandocentra en luchtwachtposten ten behoeve van de luchtmacht ontwikkelden, aanmaakten en installeerden.

## BRONNEN

1. Major F. M. DAVIS: Get the message through!; *Armor*, Jul-Aug. 1950.
2. T/O and E 11-57N.
3. Major E. V. B. EDMOND: Use of heavy weapons company — communication and transportation in attack; *Infantry School Quarterly*, Jan. 1950.
4. Chef de Bat PRIEUR: Etat-major et transmissions; *La Revue des Transmissions*, Jan.-Feb. 1950.
5. Lt.-Col. R. C. POWER Jr.: Communications-How?; *Signals*, Nov.-Dec. 1949.
6. Lt.-Col. C. A. BROWN: Signal Corps research and development; *Signals*, Mrt.-Apr. 1950.
7. Res. Lt.-Kol. Ir. M. POLAK: Standaardisatie van radioapparatuur; *Militaire Spectator*, Mrt. 1951.
8. Walkie-talkie much improved; *Signals*, Sept.-Oct. 1950.
9. New field-wire proved in combat; *Signals* Sept.-Oct. 1950.
10. Colonel E. COMBAUX: La guerre des ondes; *La revue des Transmissions*, Mrt.-Apr. 1950.
11. Final Act of the Atlantic City Radio Conference 1947.
12. Kapt. T. DE RUIG: Internationale radiowetgeving; *Militaire Spectator*, Febr. 1949.
13. T. L. BARTLETT: International allocation of radiofrequencies; *Signals*, Jan.-Febr. 1950.
14. Lt.-Col. BLONDÉ: Considerations sur les radiocommunications à l'échelon division; *La Revue des Transmissions*, Mei-Juni-Juli 1950.
15. Lt.-Col. E. C. WHITE: The optical eye of the Signal Corps; *Signals*, Juli-Aug. 1950.
16. Times Facsimile Corporation; *Signals*, Juli-Aug. 1950.
17. Major O. MEYER: The battlefield's feathered couriers; *Signals*, Mrt.-April 1950.
18. Capt. COUTEL: Les transmissions dans les opérations amphibies; *La Revue des Transmissions*, Mei-Juni-Juli 1950.
19. Lt.-Col. F. C. BOWEN: Communications during MIKI; *Signals*, Jan.-Febr. 1950.
20. C. M. SCHEDLBAUER and D. H. CORKRAN: Analog computers and plotting devices; *Signals*, Sept.-Oct. 1950.
21. C. O. BICKELHAUPT: The Bell system in peace and war; *Signals*, Sept.-Oct. 1950.

## E. PIONIER- EN VERSTERKINGSKUNST

door

J. KROES

### A. DUURZAME VERSTERKINGEN

#### 1. Inleiding.

Duurzame versterkingen hebben door de eeuwen heen een rol gespeeld in de militaire oorlogvoering, ook in Nederland. Daartoe is het voldoende, dat wij wijzen op een figuur als *Menno van Coehoorn*, die een internationale reputatie als vestingbouwer heeft.

De vraag is gewettigd, of duurzame versterkingen in de toekomst een zelfde belangrijke plaats zullen blijven innemen in de militaire strategie, dan wel of zij uit de tijd zijnde en derhalve geen praktische waarde meer bezittende, uit de militaire studieboeken dienen te worden geschrapt.

Het inzicht over de waarde van duurzame versterkingen is aan sterke schommelingen onderhevig geweest. Kan onder invloed van de ervaringen van de eerste wereldoorlog en daarna door de Franse propaganda over de Maginotlinie omstreeks 1939 worden gesproken van een overschatting van hun waarde, na de veldtocht van de Duitsers in 1940 tegen West-Europa slaat de balans naar de geheel andere zijde uit. De mening, dat duurzame versterkingen hadden afgedaan, is gestimuleerd door de Duitse propaganda. Dat de Duitsers twee jaar later niettemin zijn overgegaan tot de bouw van de Atlantische wal, is reeds een voldoende bewijs, dat deze mening niet is vrij te pleiten van eenzijdigheid. Thans houden de meningen van voor- en tegenstanders van duurzame versterkingen elkaar meer in evenwicht. Kan nog niet worden gesproken van één uitgesproken mening, niettemin is het aan de hand van de thans beschikbare lectuur mogelijk, tot belangrijke conclusies ten aanzien van het onderwerp „Duurzame versterkingen” te komen.

Het inzicht in deze materie kan het best worden verkregen door na te gaan, welke ervaringen zijn opgedaan met de drie belangrijkste versterkte linies uit de tweede wereldoorlog, namelijk de Maginotlinie, de Siegfriedlinie, de Atlantische wal.

Terloops zij hier vermeld, dat deze ervaringen wellicht mede van invloed kunnen zijn op de veldversterkingskunst. De geweldige uitbreiding van de uitwerking van het luchtbombardement, de grote uitbreiding, welke het gebruik van mortieren heeft ondergaan, alsmede de invoering van radarbuizen bij de artillerie, heeft de behoefte aan horizontale dekkingen ook in de „vluchtige veldversterkingskunst” doen toenemen.

Alvorens met het eigenlijke onderwerp „Duurzame versterkingen” aan te vangen, zal in een afzonderlijk hoofdstuk nog een korte beschouwing worden gewijd aan schuilplaatsen e.d. in het achterland, daar dit vraagstuk van zodanige betekenis is, dat het niet in deze beschouwing mag ontbreken.

#### 2. Bescherming burgerbevolking en industrie.

Kan over de waarde van duurzame versterkingen nog verschil van mening bestaan, de bescherming van de burgerbevolking en de industrie in een toekomstige oorlog is een vraagstuk van de eerste orde geworden. Daarover laten

de massale bombardementen op steden en fabrieken, alsmede de uitvinding van nieuwe aanvalswapen als de atoombom, lange afstandsruketten, enz., geen twijfel.

Bij deze vraagstukken zal de legerleiding adviserend en stimulerend moeten optreden, zodat dit onderwerp voor elke stafofficier van belang is.

Zonder diep op dit onderwerp in te gaan, zij hier in het kort het volgende erover vermeld.

Aan schuilplaatsen voor de burgerbevolking moeten op grond van de ervaringen, welke in de afgelopen oorlog zijn opgedaan, veel hogere eisen worden gesteld dan in 1939. Daarnaast is de bescherming van de industrie — zo van belang voor het op peil houden van het oorlogspotentieel — een uitermate belangrijk vraagstuk geworden.

In Duitsland heeft men in de tweede wereldoorlog de oplossing gezocht door het verplaatsen van de fabrieken naar ruimten in rotsen e.d. Door de haast, waarmede deze overschakeling moest plaats vinden, droegen de nieuwe fabrieken de sporen van improvisatie. Zo was bijv. de hygiënische verzorging van de werklieden (verlichting, verwarming, luchtverversing) zeer gebrekkig, waaronder het arbeidstempo sterk leed. In Zweden is men na uitgebreide studie eveneens overgegaan tot het verplaatsen van verschillende fabrieken naar ruimten onder rotsen. De inrichting dezer fabrieken voldoet aan hoge eisen, zodat het personeel, ook in vreedestijd, graag in deze fabrieken werkt.

Intussen is wel gebleken, dat slechts een beperkt aantal industrieën (als laboratoria, vliegtuig-industrie, optische industrie, waterkrachtcentrales) voor verplaatsing onder de grond in aanmerking komen. De bouwtijd van deze fabrieken bedraagt gemiddeld  $1\frac{1}{2}$  à 2 jaar.

Naast verplaatsing van fabrieken van boven naar onder de grond zal de oplossing moeten worden gezocht in het verspreiden van belangrijke industrieën en uitbreiding van de toepassing van gewapend beton voor de fabrieksgebouwen.

Nu steeds meer industrieën voor hun krachtbron afhankelijk raken van de stroom van elektrische centralen, wordt de positie van deze laatste steeds belangrijker en zijn zij een zeer kwetsbare factor in de economie van een land. Helaas moet worden opgemerkt, dat voor Nederland het gehele vraagstuk van de bescherming van industrie en burgerbevolking, door de grote bevolkingsdichtheid, de concentratie van het grootste gedeelte der industrie in enkele kleine gebieden en de afwezigheid van bergterreinen, welke natuurlijke bescherming kunnen bieden, zeer moeilijk is op te lossen.

### 3. De Maginotlinie.

#### a. Doel.

Met de Maginotlinie, — waarvan de bouw in 1929 een aanvang nam — beoogde de Franse legerleiding het dekken van de N.O.-grens van Frankrijk tegen een strategische overvalling, m.a.w. het dekken van mobilisatie en concentratie, alsmede het veiligstellen van enige voor de economie van het land belangrijke gebieden.

Van de Zwitserse grens tot Lauterbourg liep de versterkte linie evenwijdig aan de Rijn, om vervolgens bij Lauterbourg scherp naar het Westen te buigen en te eindigen bij Longuyon.

De aanvankelijke bedoeling was, dat de Maginotlinie zou aansluiten op de Belgische versterkingen langs de Maas. Na de afkondiging van de Belgische

neutraliteit werd het doortrekken van de Maginotlinie tot het Kanaal overwogen, maar om financiële redenen heeft men hiervan moeten afzien met uitzondering van enkele kleine sectoren — als bijv. de omgeving van Maubeuge — welke werden versterkt. Van een aaneengesloten linie was echter voorbij Longuyon geen sprake meer.

In de periode September 1939 tot Mei 1940 heeft men in dit tekort trachten te voorzien door de bouw van kleine kazematten, o.a. in de omgeving van Sedan en Mézières, doch de strenge winter vertraagde deze werkzaamheden, zodat deze aanvullende werken geen rol hebben kunnen spelen.

De bezetting van het stellinggebied geschiedde door veiligheidstroepen — welke uit de omgeving werden gerecruteerd en dus zeer snel ter plaatse konden zijn — welke voor bezetting der werken zorg droegen, aangevuld met mobiele troepen van het veldleger — voor de bezetting van het terrein tussen de werken — in een later stadium.

#### b. Inrichting.

Voor wat betreft de inrichting van de Maginotlinie moeten wij een onderscheid maken tussen het Rijnfront en het van Oost naar West lopende stellinggebied. De versterkingen langs de Rijn droegen een eenvoudiger karakter dan in het tweede gebied, aangezien de Rijn als een moeilijk te overschrijden hindernis werd beschouwd. De Rijnlinie bestond uit een serie lichte kazematten vlak aan de rivier op afstanden van 80—600 meter en uitgerust met 1 of 2 pantserkoepels, elk voorzien van een tweelingmitrailleur. Taak van deze kazematten was de waarneming en het brengen van infanterievuur op de rivier. Daarachter op een afstand van 2—4 km bevond zich een linie van grotere kazematten, welke de hoofdweerstandslinje moesten vormen. Door deze grote afstand konden de liniën elkaar niet met vuur steunen. De gekozen oplossing, met alle bezwaren van dien, werd echter door het terrein gedicteerd. Op het 180 km lange Rijnfront beschikten de Fransen in beide linies tezamen over 772 kleinere en grotere kazematten, m.a.w. een dichtheid van 4 kazematten per km.

Het geraamte van de Oost-West lopende stelling werd gevormd door *artilleriewerken*, grote op afstanden van 9—12 km met daartussen kleinere, zodat intervallen van 3 à 4 km ontstonden. Een scherpe grens tussen grote en kleine artilleriewerken viel echter niet te trekken.

Tussen de artilleriewerken waren *infanteriewerken* gebouwd in die terreingedeelten, welke voor een grote aanval in aanmerking kwamen. Men trof deze infanteriewerken aan ten getale van 1 of 2 per interval.

Mobiele onderdelen met een waarschuwendende taak waren ondergebracht in huizen, welke ter verdediging waren ingericht. Bij een verrassende aanval moesten deze eenheden vertragend teruggaan op de hoofdlinie, daarbij alle bruggen vernielend.

Achter de lijn dezer voorposten waren op de belangrijkste hoofdwegen nog kazematten gebouwd — bewapend met geschut van 47 of 65 mm — ter afsluiting van deze wegen, waartoe mede anti-view hindernissen op deze wegen waren opgesteld.

Achter de hoofdlinie van artillerie- en infanteriewerken was weinig meer. Een enkele opstelling voor geschut van 25 mm of voor mitrailleurs, enige



grote schuilplaatsen elk voor 100 man en een enkele opstelling voor 155 mm geschut.

Zie fig. 1 voor een sectie uit de Maginotlinie.

Mobiele eenheden van het veldleger hadden tot taak het terrein achter de werken te dekken en voorts om het voeren van een *actieve* verdediging mogelijk te maken door het uitvoeren van tegenaanvallen op die punten, waar een aanvallende vaste voet binnen de stelling zou krijgen.

Over de „artilleriewerken” zij nog het volgende vermeld. Aan de bouw ging een heftige strijd vooraf van voor- en tegenstanders van verspreiding der vuurorganen. De tegenstanders wensten de vuurorganen opgesteld te zien zoals in de forten uit de eerste wereldoorlog, derhalve op een zo klein mogelijke oppervlakte.

De voorstanders van verspreiding der vuurorganen wezen op de uitwerking van het zware artillerie- en het luchtbombardement, welke verspreiding der vuurorganen noodzakelijk maakte, om de risico's voor de verdediger te beperken.

De voorstanders van verspreiding wonnen het pleit met het gevolg, dat in de artilleriewerken de vuurorganen op afstanden van 50 tot 400 m werden ondergebracht, ondanks de hogere uitgaven, welke dit systeem met zich mede bracht.

In Frankrijk bleven echter deskundigen, die van mening waren, dat de verspreiding nog niet ver genoeg was doorgevoerd. Wij zullen ook zien, dat in de Siegfriedlinie in nog groter mate de verspreiding werd toegepast.

De artilleriewerken kregen in verband met vorengenoemde overweging de vorm van een dienstgedeelte, diep onder de grond tot 18 m toe, om gevrijwaard te zijn tegen de uitwerking van artillerie- en luchtbombardementen en opstellingen voor geschut en mitrailleurs boven de grond, welke door tunnels en liftschachten met het dienstgedeelte waren verbonden.

De toegang van buiten tot het dienstgedeelte werd verkregen door twee tunnels, één voor personeel en één voor materieel.

Het dienstgedeelte bevatte de verblijven voor officieren, onderofficieren en manschappen, commandovertrekken, munitiebergplaatsen, de machinehal, telefooncentrale, cantines enz.

In de machinehal kon de nodige electriciteit worden opgewekt voor de bediening van de geschutskoepels, liften, elektrische smalspoorbaan, de verwarming, de verlichting en de luchtverversing.

De vuurorganen van het artilleriewerk waren in groepen verdeeld. Een groep bevatte om de gedachten te bepalen 5 tot 9 opstellingen boven de grond voor geschut, mitrailleurs, mortieren of waarnemers (fig. 2).

Het aantal groepen hield verband met de grootte van het werk en varieerde van 6 voor de kleine tot 18 groepen voor de grootste werken.

Het in de artilleriewerken opgestelde geschut moeten wij zien als artillerie tot rechtstreekse steun van de infanterie. Haar taak was de verdediging van kazematten en hindernissen en voorts het vuur der infanteriewapenen te verdichten, indien dit werd aangevraagd, door het afgeven van voornamelijk flankerend en daarnaast nog frontaal vuur. Het kaliber van het geschut was dan ook niet meer dan 75 of 85 mm, met hoge vuursnelheid. De dracht van dit geschut was zodanig, dat zij niet één maar twee opeenvolgende tussenruimten konden bestrijken. Het ingrijpen op grote afstand werd overgelaten

aan de middelbare artillerie van het veldleger. De oppervlakte van een artilleriewerk varieerde van 6 tot 26 ha, de bezetting van 200 tot 1200 man (inf., art., pioniers). Zij werden omgeven door een droge gracht, welke door vuur kon worden bestreken.

Tot de opstelling van artillerie in kazematten en koepels vormden de volgende overwegingen de grondslag:

De gelegenheid van alle waarnemingsmogelijkheden gebruik te maken door de toepassing van gepantserde waarnemingsposten;

De mogelijkheid, om de artillerievuren zeer nauwkeurig voor te bereiden door terreinmetingen;

De mogelijkheid van het verzorgen van goede verbindingen tussen commandovertrekken, waarnemingsposten en geschutopstellingen;

Door goede voorbereiding het scheppen van de mogelijkheid om snel de artillerievuren van verschillende werken te concentreren.

De artilleriecommandant van een artilleriewerk had derhalve een dubbele taak. Niet alleen steunde hij de algemeen commandant van het werk met vuur, maar bovendien gaf hij — op last van de hogere artilleriecommandant — vuren af, welke voor het gehele frontgedeelte van belang waren.

Daartegenover aanvaardde men de nadelen, als de onmogelijkheid, van stelling te veranderen en het nauwkeurig op de hoogte zijn van de aanvaller met de opstellingen van de eigen artillerie.

In de „*Infanteriewerken*” kunnen drie typen worden onderscheiden.

Dubbele flankerende mitrailleurkazematten, aan elke zijde bewapend met 1 of 2 dubbele zware mitrailleurs of pag-geschut van 47 mm.

Daar waar het terrein niet geschikt was voor de eerste oplossing, bouwde men twee enkele kazematten met een tussenruimte van 100 tot 150 m, gekoppeld door een verbindingsgang. Voor de bestrijking van deze tussenruimte beschikte elke kazemat over een lichte mitrailleur in een pantsering.

Daar, waar de tussenruimte tussen de enkele kazematten in verband met het terrein groter moest worden, plaatste men tussen de enkele kazematten een hefkoepel, bewapend met zware mitrailleurs. In plattegrond kreeg het werk aldus een V-vorm met de stompe hoek naar de vijand. Kazematten en hefkoepel werden door een betongang verbonden. Elk dezer typen was wederom door een hindernis omringd.

De kazematten van deze drie typen bestonden meest uit twee verdiepingen. De onderste verdieping was zo nodig voorzien van een mortieropstelling.

De bezetting der infanteriewerken varieerde van 40 tot 144 man. Van het eerste type bedroeg de frontbreedte 25 m, de hoogte 12 m, waarvan 3 m boven het terrein.

De verdediging der infanteriewerken naar achteren was zwak.

Het vraagstuk der „*waarneming*” werd in de Maginotlinie opgelost door de bouw van twee soorten waarnemingsposten, namelijk:

1. Gepantserde waarnemingskoepels, welke ten behoeve van een voldoende waarnemingsmogelijkheid vrij ver boven het maaiveld uitstaken en dus zeer zichtbaar waren.
2. Waarnemingsposten, uitgerust met een periscoop, welke derhalve veel lager konden worden gehouden.

Het eerste type was voorts voorzien van schietgaten voor een lichte mitrailleur ten behoeve van de nabijverdediging.

Binnen de artilleriewerken beschikte men veelal over verscheidene waarnemingsposten; in de infanteriewerken was normaal elke kazemat met een waarnemingskoepel uitgerust. Daarnaast kwamen buiten deze werken nog verschillende zelfstandige waarnemingsposten voor, welke aanvullende gegevens moesten verzamelen. Deze zelfstandige posten waren door prikkeldraad omgeven.

De *dekkingsdikten* van de kazematten in de Maginotlinie varieerden van 1,5 m tot 3,5 m gewapend beton, al naar gelang van de belangrijkheid der kazemat, waarbij als maatstaf gold:

- 1,5 m gewapend beton gaf voldoende dekking tegen de uitwerking van 15 cm geschut;
- 2. m gewapend beton gaf voldoende dekking tegen de uitwerking van 24 cm geschut;
- 2,5 m gewapend beton gaf voldoende dekking tegen de uitwerking van 30 cm geschut;
- 3,5 m gewapend beton gaf voldoende dekking tegen de uitwerking van 42 cm geschut.

Aan *geluidsisolatie* was de nodige aandacht besteed.

### c. *Gevechten rond de Maginotlinie.*

De hoofdaanval van de Duitsers in Mei 1940 kwam door de Ardennen en leidde tot een doorbraak in het Franse front. Deze hoofdaanvalsrichting kwam voor de Franse legerleiding als een volkomen verrassing. Een opmars met massale gepantserde strijdkrachten door de Ardennen had men voor onmogelijk gehouden, zodat de Duitsers in het aanvalsvak tussen Sedan en Mézières slechts lichte kazematten tegenover zich troffen. De Franse troepen in dit gebied waren van minder gehalte en verspreid over een breed front. Zo bezette de 55e Franse divisie in deze sector een front van 18 km. De snelheid, waarmee de Duitse aanval zich ontwikkelde, was voor de Fransen mede een verrassing, welke de verwarring nog vergrootte, waartoe ook medewerkte de omstandigheid, dat de Duitsers, goed berekend, een hoofdaanval op de vakgrens van twee legers hadden gericht.

Deze hoofdaanval van de Duitsers in Mei 1940 viel dus buiten het gebied van de Maginotlinie. Het Duitse opperbevel achtte het bij het doorzetten van de aanval echter nodig, de bres naar het Oosten te verbreden. Bij deze operatie kwam het werk „La Ferté”, dat de Maginotlinie in het westen afsloot, in het geding. Het vuur van dit kleine artilleriewerk vormde een zodanige bedreiging voor de Duitse linkerflank, dat de Duitse legerleiding besloot, dit werk uit te schakelen. De wijze, waarop deze operatie werd volbracht, is kenmerkend voor de Duitse aanvalsmethode tegen versterkte stellingen.

- 14 Mei 1940 in de avond arriveerde het 7e Duitse legerkorps aan de oevers van de Chiers, een riviertje 2 km N. van La Ferté.
- 15 Mei 1940 in de middag werd door een omtrekkende beweging, waarbij de plaats Inor 7 km Z.W. van La Ferté werd veroverd, de Franse verbindinglijn met het werk afgesneden. De 7e Duitse divisie werd belast met het veroveren van het werk.
- 16 en 17 Mei 1940. De Duitsers bezetten twee beheersende heuvels tussen Inor en La Ferté.

- 18 Mei 1940 om 15.45. Het dorp Villy even N. van La Ferté werd door de Duitsers genomen. De situatie was thans rijp voor de beslissende aanval op La Ferté.
- 18 Mei 1940 om 18.00. Hoofdaanval op La Ferté. Aanvalsdetachementen gingen vooruit, gebruik makende van de zwakke verdediging aan de achterzijde van het werk. Zij ontvingen daarbij steun van 3 regimenten veldartillerie, 1 regiment 15 cm geschut en 1 regiment 21 cm geschut. Om 23 uur was alle weerstand gebroken.

Deze operatie toont, dat het uitschakelen van dit werk en het zuiveren van de omgeving gedurende drie dagen de inzet van een gehele divisie vroeg.

Behalve bovengeschetste operatie vonden in de Maginotlinie geen ernstige gevechten plaats vóór 13 Juni 1940, toen de Duitsers haar frontaal op drie plaatsen wisten te doorbreken en wel aan het Rijnfront en voorts op twee plaatsen tussen Lauterbourg en Longuyon, echter op een tijdstip, dat de Franse legerleiding zich genoodzaakt had gezien, een belangrijk gedeelte der mobiele troepen op andere liniën terug te nemen. Zo moesten de kazematten aan het Rijnfront het practisch zonder de steun van artillerie stellen, terwijl de Duitsers de Rijnovergang forceerden met 4 divisiën en wel 2 divisiën in het midden en 1 divisie 15 km N. en Z. hiervan.

Door het ontbreken der mobiele troepen viel het de Duitsers niet moeilijk om tussen de werken te infiltreren. Vervolgens werden verschillende infanteriewerken uitgeschakeld op dezelfde wijze als het werk „La Ferté”. De artilleriewerken wisten echter met succes stand te houden tot na de wapenstilstand, met hun vuur de Duitsers grote verliezen toebrengend.

Voorts zij erop gewezen, dat Generaal Patton in December 1944 met succes van de Maginotlinie gebruik maakte voor de verdediging, toen hij in verband met het Ardennen-offensief van de Duitsers een belangrijk gedeelte van zijn strijdkrachten naar het N. moest sturen, ondanks het feit, dat een belangrijk gedeelte van het geschut in deze linie door de Duitsers was gedemonteerd.

#### *d. Conclusies.*

Resumerende kan worden opgemerkt, dat bij de Maginotlinie de volgende fouten naar voren zijn gekomen:

- zij miste diepte;
- de luchtverdediging was verwaarloosd;
- de verdediging naar de achterzijde was te zwak;
- de waarnemingskoepels — welke zonder een periscoop werkten — waren door hun hoge ligging te zichtbaar en daardoor tevens te kwetsbaar;
- er was door financiële moeilijkheden een wanverhouding tussen de grote installaties onder de grond en het geringe aantal vuurorganen boven de grond.

Op de creditzijde kan worden gesteld:

- dat de artilleriewerken aan de verwachtingen hebben voldaan en met hun nauwkeurig voorbereide vuren de tegenstander grote verliezen wisten toe te brengen;
- dat ondanks alle gebreken de grondgedachte der moderne verdediging — het beheersen der vitale terreingedeelten door het inrichten van versterkte steunpunten — reeds gedeeltelijk daarin wordt teruggevonden;

dat de verzorging der bezettingen in de ondergrondse kazernes aan hoge eisen voldeed;

dat de gevechtsofstellingen weinig deur- en raamopeningen bevatten.

#### 4. De Siegfriedlinie.

##### a. Doel.

Met de bouw van de Siegfriedlinie — waarmede in 1936 werd begonnen — beoogde de Duitse legerleiding:

Het veiligstellen van de W.-grens bij een eventuele aanval van Duitsland op Polen;

Het toepassen van het beginsel van economie van krachten, daar de bezetting van de Siegfriedlinie met minimum van krachten kon geschieden;

Bij mogelijke offensieve doeleinden het dienen als een springplank voor een aanval op Frankrijk.

De Siegfriedlinie strekte zich uit van Basel tot Kleef en was derhalve 600 km lang.

##### b. Inrichting.

In tegenstelling met de Maginotlinie bevatte de Siegfriedlinie geen grote werken en was zij geheel opgebouwd uit kleine werken als kazematten, gepantserde opstellingen, enz. De schattingen over het aantal uitgevoerde werken langs het 600 km lange front variëren van 13.000 tot 20.000. Het getal 14.000 zal de werkelijkheid vermoedelijk het meest nabij komen.

De Siegfriedlinie was gebouwd volgens de grondbeginselen der verdediging, zoals deze voor de tweede wereldoorlog werden gehuldigd. De opzet was derhalve het bouwen van een hoofdweerstandslinie van gelijke sterkte langs het gehele front. Waar het terrein sterk was — zoals bijv. aan de Rijn — volstond men met een betrekkelijk gering aantal werken, terwijl daar, waar het terrein gunstig was voor de aanvaller, de dichtheid van de werken zeer groot was.

Langs de Rijn volstond men evenals de Fransen met twee rijen kazematten met een tussenruimte van 100—350 m; in de sectoren, welke voor een vijandelijke opmars gunstig waren, zoals bijv. in de omgeving van Saarbrücken, had zij een diepte van 25 km.

Fig. 3 geeft een schema van een sectie uit de Siegfriedlinie.

In de *Vorfeldzone* vond men veldversterkingen, o.a. omvattende hindernissen van prikkeldraad, waarnemingsposten, mitrailleurpostellingen.

In de *Grosskampfszone* waren duurzame constructies gebouwd als kazematten, afwachtingsruimten, anti-tank-hindernissen, enz. Voor en achter deze zone was een tussenzone geprojecteerd met enkele werken op critieke punten langs de mogelijke toegangswegen van de aanvaller.

De *Rückwärtige zone* had ongeveer hetzelfde aanzien als de *Grosskampfszone*, doch was niet zo zwaar versterkt.

Achter de laatste zone vond men het gebied, waarin het luchtdoelgeschut werd opgesteld (Luftverteidigungszone 15 tot 45 km diep).

Taak van de *Vorfeldzone* was het tegengaan van verkenningen van de tegenstander van de meer achterwaarts gelegen versterkte liniën, het tegengaan van direct artillerievuur op de kazematten, voordat de troepen uit de *Vorfeldzone* op de achterwaarts gelegen stellingen waren teruggedrukt en tenslotte om het

lanceren van tegenaanvallen te vereenvoudigen, waardoor de verdediging meer soepelheid kreeg.

Zoals reeds werd vermeld, hield de dichtheid van de kazemattenlinie verband met het belang van het betrokken gebied voor de aanvaller. Zo was deze dichtheid in het rayon van de Saar — welke als één van de meest waarschijnlijke aanvalsrichtingen werd beschouwd — 40 kazematten per km frontbreedte, waarbij de kazematten gemiddeld in breedte en diepte 100 m uit elkaar lagen.

Voor een doelmatige verdediging was de gehele versterkte linie verdeeld in sectoren. In elke sector was een sectorcommandant verantwoordelijk voor de verdediging van het vak. Voor de uitvoering van zijn taak beschikte hij o.m. over een reserve. De diepte en dichtheid der kazematlinies moesten er voor zorgdragen, dat een inbraak in de stelling zó langzaam zou verlopen, dat er voldoende tijd beschikbaar was voor het inzetten dezer reserven.

Voor wat betreft de *bestemming* trof men in de Siegfriedlinie in hoofdzaak aan: mitrailleurkazematten, kazematten voor 37 mm pag geschut en afwachtingsdekkingen. Open opstellingen voor artillerie werden slechts sporadisch aangetroffen. De afwachtingsdekkingen hadden tot doel, om eenheden van de reserve te beschermen tegen de uitwerking van artillerievuur en luchtbombardementen, opdat deze eenheden vers en zonder verliezen zouden kunnen worden ingezet. Deze afwachtingsopstellingen waren derhalve ruim.

Voor wat betreft de constructie trof men in de Siegfriedlinie in hoofdzaak twee soorten kazematten aan:

kazematten van gewapend beton;

kazematten van gewapend beton met een stalen koepel, waarvan alleen de koepel zichtbaar was en de rest van de kazemat met grond was overdekt.

De camouflage was zeer goed verzorgd en de kazematten hadden veelal het aanzien van boerenschuren, hooimijten, landhuizen, enz. In tegenstelling met de Maginotlinie waren de kazematten in het algemeen slechts één verdieping hoog. De afmetingen bedroegen 7—12 m × 13—16 m bij een hoogte van 7—8 m, waarvan zich gemiddeld tenminste de helft onder de grond bevond.

De bezetting was rond 10 man.

De kazematten konden elkaar wederzijds met vuur steunen, in hoofdzaak met vuur op grotere afstand. Op geringer afstand ontstonden hierdoor echter stroken met dode hoeken.

Een ander nadeel was nog, dat de kazematten beperkte schootvakken hadden.

De mitrailleurs waren ondergebracht:

in *vaste* koepels met 3 of 6 schietgaten (voor 1 of 2 mitrailleurs) met frontale hoofdschotsrichting;

in gewapend betonnen *kazematten* (wier schootveld flankerend) met 1 of 2 schietpoorten voor 1 of 2 mitrailleurs of pag geschut.

Wat betreft de opstelling van het geschut beperkte men zich tot het onderbrengen van één vuurmond onder één koepel in tegenstelling wederom met de Maginotlinie, waarin men onder één koepel veelal twee vuurmonden opstelde.

De vaste koepels waren in verband met hun frontale schootsrichting uitgerust met bolscharnieren.

Alle kazematten bestonden uit een gevechtsruimte en een afwachtingsruimte.

Ten behoeve van de „*waarneming*” was evenals bij de Maginotlinie een groot aantal waarnemingsposten in de stelling opgenomen. Aan het vraagstuk van de waarneming was door de Duitsers eveneens veel aandacht besteed. Als maatstaf gold voor de infanteriekazematten, dat elke flankerend vurende kazemat over een waarnemingskoepel moest beschikken.

Na de geslaagde veldtocht in 1940 werd het onderhoud van de Siegfriedlinie verwaarloosd. Ook werden hindernissen als bijv. mijnevelden opgegruimd.

Na de *débâcle* in Augustus 1944 in Frankrijk werden door het Duitse opperbevel energieke pogingen gedaan, om hierin verbetering te brengen en tevens om de zwakke punten, welke zich in 1940 hadden geopenbaard, te verbeteren. Dit geschiedde hoofdzakelijk door veldversterkingskundige werkzaamheden: mijnevelden werden wederom gelegd, anti-vewgrachten gegraven en de kazematopstellingen aangevuld met open opstellingen (bijv. 1 of meer open opstellingen per kazemat) en waar mogelijk de beginselen der moderne verdediging toegepast (verdediging achterwaartse helling, inrichten dorpen en wegenknooppunten tot versterkte punten, vew-hindernissen in de diepte van de stelling).

In het algemeen werd hierbij zeer goed geïmproviseerd.

Ten aanzien van de „*dekkingsdikten*” van de gewapend betonnen kazematten werden in hoofdzaak twee typen toegepast met een verschillend weerstandsvermogen, namelijk:

Type A, bestond tegen verscheidene treffers van 52 cm geschut (bomben-sicher) met een dikte van dekking en muren van 3,5 m.

Type B, bestond tegen treffers van 22 cm geschut (schuszsicher) met een dikte van dekking en muren van 2 m.

Type B werd normaal toegepast en type A alleen voor wapens met zeer belangrijke vuuropdrachten.

De dikte van de stalen koepels varieerde van 20 cm (overeenkomende in weerstandsvermogen met type B) tot 30 cm voor de zwaarste uitvoering.

### *c. Gevechten rond de Siegfriedlinie.*

De militaire operatiën in 1939 en 1940 verliepen zonder noemenswaardige gevechten in de Siegfriedlinie. Eerst in het najaar en de winter van 1944—1945 kon zij op haar waarde worden getoetst.

De doorbraak van de geallieerden door de Siegfriedlinie had in het bijzonder op twee punten plaats en wel in de omgeving van Aken door het Ie Amerikaanse leger en in de omgeving van Trier door het IIIe Amerikaanse leger van Generaal Patton.

De doorbraak in de omgeving van Aken — waar de versterkingen minder zwaar waren — geeft niettemin een goed beeld over de waarde van de Siegfriedlinie. Deze doorbraak werd tot stand gebracht door het XIXe en VIIe legerkorps van het Ie Amerikaanse leger, welke resp. aanvielen N. en Z. van Aken. De artillerievoorbereiding voor de aanval van het XIXe legerkorps begon op 26 Sept. en duurde tot 2 Oct. Op 2 October brak de aanval los, ingeleid door twee regimenten infanterie. Tot en met 5 October was het artillerievuur

van de verdediger zeer intens, ondanks de 99 opdrachten voor artilleriebestrijding, welke de artillerie van het XIXe L.K. gedurende de eerste 4 dagen kreeg. De tegenaanvallen van de Duitsers gedurende deze periode bleven beperkt tot een sterkte van 2 compagnieën en werden steeds spoedig door de artillerie gesmoord. Op 6 October werd de hoofdweerstand gebroken, toen een grote tegenaanval van de Duitsers ter sterkte van 2 bataljons inf., gesteund door artillerie en vew, werd afgeslagen. Op 16 October was de opdracht van het XIXe legerkorps voltooid en had deze eenheid een gat ter breedte van 20 km en ter diepte van 10 km in de Siegfriedlinie geslagen.

Van de gevechten van het VIIe legerkorps is bekend, dat, na verkenningen op 11 September, op 12 Septembér de inleidende gevechten werden begonnen door een gevechtsgroep van een bataljon vechtwagens, 2 compagnieën infanterie en 2 pelotons pioniers.

Op latere data brak het VIIe legerkorps nog op twee andere plaatsen door de Siegfriedlinie. Omtrent het tijdstip, waarop het VIIe legerkorps zijn doorbraak door de Siegfriedlinie voltooide, konden geen nauwkeurige gegevens worden gevonden, doch aangenomen mag worden, dat dit in de eerste helft van October geschiedde.

Generaal Patton zette op 29 Januari 1945 de aanval op de Siegfriedlinie in met 2 legerkorpsen. De 2 overige legerkorpsen van het 3e leger werden in de strijd geworpen op resp. 6 Febr. en 19 Febr. De vorderingen waren langzaam maar regelmatig en de druk op de Duitse liniën werd gedurende de gehele operatie in stand gehouden. 2 Maart 1945 viel Trier in Amerikaanse handen.

De terreinwinst over het gehele front varieerde van 25 tot 50 km. In het vak van één der legerkorpsen werden 936 kazematten geteld, welke waren genomen. Twee der andere legerkorpsen schakelden ongeveer gelijke aantallen uit. De verliezen aan doden, gewonden en vermisten bedroegen gedurende de gehele operatie 40.000 man.

#### *d. Conclusies.*

Resumerende kan worden vastgesteld, dat zich bij de Siegfriedlinie de volgende gebreken hebben geopenbaard:

beperkte schootsvelden der kazematten;

ongeschiktheid van de meeste kazematten voor het onderbrengen van geschut, zwaarder dan 37 mm;

de verbindingen tussen de kazematten ten behoeve van de commandovoering bleken tijdens het gevecht niet voldoende te zijn;

bij de bouw had men door tekort aan militair-technisch personeel (genie-officieren), burger-technici ingeschakeld, waardoor de detailuitvoering gebreken vertoonde. Zo werden niet alle hindernissen bestreken door vuur; voorts was aan dode hoeken niet altijd voldoende aandacht besteed. Ook was de constructie der kazematten zo simpel mogelijk gehouden en veel minder verzorgd dan in de Maginotlinie.

Daar stond tegenover, dat de Siegfriedlinie een behoorlijke diepte had; dat zeer goed van het terrein was gebruik gemaakt en de camouflage zeer goed was verzorgd; dat de verspreiding van de wapens veel verder was doorgevoerd dan in de Maginotlinie.



## 5. De Atlantische wal.

### a. Doel.

De Atlantische wal werd gebouwd, om de vorming van een tweede front in West-Europa tegen te gaan, zo lang Duitsland met Rusland in de oorlog was gewikkeld. Zij moest zich uitstrekken van de Spaanse grens tot de Noordkaap.

Na alles wat de Duitse propaganda over deze wal heeft gepubliceerd kan na kennisname van de werkelijke feiten een gevoel van teleurstelling niet worden onderdrukt.

Van een doorgaande wal was geen sprake en op vele plaatsen, zoals bijv. aan de Zuidkust van Frankrijk, bestond zij slechts uit veldversterkingen met enkele meer permanente constructies.

Ook de troepen, die deze stelling moesten verdedigen, waren van minder gehalte, slecht uitgerust, weinig mobiel en tenslotte te weinig in aantal.

Om deze zwakte te verbergen, was een grootscheeps deceptieprogramma opgesteld. Zo werden de geallieerden kaarten in handen gespeeld, waarop denkbeeldige versterkingen, mijnenvelden en troepenonderdelen voorkwamen.

De sterkste punten van de Atlantische wal lagen aan het Nauw van Calais en in Holland, met daarnaast betrekkelijk sterke sectoren in Normandië en Bretagne.

Voorts leed zijn doeltreffendheid door verschil van mening over de tactische grondslag tussen Hitler tezamen met Rommel, welke voorstanders van een *directe kustverdediging* waren en Rundstedt, voorstander van de *indirecte kustverdediging*. Uiteraard vormde de opvatting van eerstgenoemden de grondslag voor de bouw dezer stelling.

### b. Inrichting.

Enige belangrijke punten langs de kust — meest havenplaatsen — werden ingericht als fort. Deze punten kregen de grootste kanonnen en de beste troepen. De commandant kreeg zijn instructies rechtstreeks uit Berlijn. Deze bevatten allen de opdracht, tot de laatste patroon stand te houden.

Tussen deze forten werden andere steunpunten ingericht. De materialen en het personeel ontbraken echter, om deze steunpunten als „allround defence” op te zetten, ondanks de nieuwere inzichten omtrent de verdediging, welke in het Duitse leger ingang hadden gevonden. Aan de landzijde waren deze steunpunten slechts zwak beschermd, mede daar immers volgens de in praktijk gebrachte beginselen der directe kustverdediging de gehele inspanning erop werd gericht, om de *aanvaller te vernietigen, terwijl hij in de landingsboten enz. naderde*.

Het strand was de frontlijn en de steunpunten werden zodanig ontworpen, dat zij vuur — meest enfilierend — konden uitbrengen op de stranden met de hindernissen, welke daarop waren ingericht en op de wegen, welke van het strand naar binnen leidden.

In het terrein tussen de steunpunten was echter weinig gedaan. Achter deze lijn waren hier en daar nog steunpunten in tweede lijn ingericht voor artillerie en mortieren, welke indirect op het strand schoten. Met de constructie van de Atlantische wal werd in de zomer van 1942 begonnen. Naar schatting werden 12.000 werken gebouwd.

Over de werken aan het Nauw van Calais is weinig bekend, doch over de duurzame versterkingen in Normandië zijn meer gegevens beschikbaar. Amerikaanse rapporten vermelden terzake het volgende:

De steunpunten werden onderscheiden in „infanteriewerken” en „artilleriewerken”.

De *infanteriewerken* waren overeenkomstig de grootte onderverdeeld in drie typen, namelijk:

1. Een „*verdedigende opstelling*” (Widerstandsnest) met een kleine bezetting van 10—20 man;
2. Een „*steunpunt*” met een bezetting van een versterkt peloton tot een compagnie;
3. Indien enige steunpunten tezamen waren gegroepeerd, om een belangrijk of kwetsbaar stuk terrein te beschermen, sprak men van „*steunpuntsgroep*”, waarin de kazematten elkaar met vuur konden steunen.

In een infanteriesteunpuntsgroep trof men, om de gedachte te bepalen, aan:

- 2—4 mortieropstellingen;
- 2—10 opstellingen voor zware mitrailleurs;
- 2 opstellingen voor geschut van 50 mm;
- eventueel opstellingen voor vlammenwerpers.

In de *artilleriesteunpunten* bestond de hoofdbewapening uit gemiddeld 4 stukken met een kaliber, variërend van 75 tot 210 mm.

De afstand der steunpunten varieerde van 800—1.500 m. Antitankvuurmonden en veldgeschut waren meestal opgesteld in kazematten en gaven enfilierend vuur. Zware mitrailleurs beschermden dit geschut met vuur en verdichtten het vuur van deze vuurmonden.

De kazematten waren door mijnevelden beschermd tegen aanvalsteams over de grond.

Voor de vuurleiding waren waarnemingsposten gebouwd. Aan camouflage was tijdens de bouw veel aandacht besteed, doch het onderhoud hiervan werd verwaarloosd.

Van het terrein was vaak goed gebruik gemaakt.

Waar mogelijk waren de ingangen van kazematten en schuilplaatsen beschermd door schietgaten.

Voor de nabijverdediging waren de duurzame versterkingen in een infanteriesteunpunt aangevuld met veldversterkingen en hindernissen.

In de artilleriesteunpunten waren de vuurmonden opgesteld in kazematten of in open opstellingen.

Schuilplaatsen waren uitgevoerd in gewapend beton of hout.

Het volgende overzicht geeft een beeld van de aantallen en typen van kazematten, welke voorkwamen in de Amerikaanse gevechtszonen:

|                          | Mitrail-<br>leers | Veldge-<br>schut<br>75—155<br>mm | Anti-<br>tankge-<br>schut<br>37—88<br>mm | Mor-<br>tieren<br>50—81<br>mm | Kust-<br>geschut<br>170 mm<br>en hoger | Schuil-<br>plaatsen |
|--------------------------|-------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|--|---------------------|
| <i>Omaha Beach</i>       |                   |                                  |  |                               |  |                     |
| Totaal aantal kazematten | 56                | 20                               | 15                                       | 28                            | —                                      | 48                  |
| aantal per km/ front     | 6                 | 1                                | 1  | 3                             | —                                      | —                   |
| id. in gew. beton        | 14                | 4                                | 10                                       | 20                            | —                                      | 26                  |
| % beton                  | 25 %              | 20 %                             | 67 %                                     | 71 %                          | —                                      | 54 %                |
| <i>Utah Beach</i>        |                   |                                  |  |                               |  |                     |
| Totaal aantal kazematten | 160               | 61                               | 60                                       | 24                            | 4                                      | 99                  |
| aantal per km/ front     | 9                 | 3                                | 3  | 1                             | —                                      | —                   |
| id. in gew. beton        | 87                | 44                               | 51                                       | 17                            | 2                                      | 59                  |
| % beton                  | 54 %              | 73 %                             | 85 %                                     | 70 %                          | 50 %                                   | 60 %                |
| <i>Cherbourg sector</i>  |                   |                                  |  |                               |  |                     |
| Totaal aantal kazematten | 103               | 57                               | 21                                       | 16                            | 8                                      | 55                  |
| aantal per km/ front     | 7                 | 4                                | 1  | 1                             | —                                      | —                   |
| id. in gew. beton        | 37                | 33                               | 19                                       | 11                            | 8                                      | 32                  |
| % beton                  | 36 %              | 58 %                             | 90 %                                     | 69 %                          | 100 %                                  | 58 %                |

Van betekenis is nog te vermelden, dat in de prikkeldraadhindernissen rond de steunpunten somtijds electrisch geleide vlammenwerpers waren opgenomen.

Aan schijnopstellingen was eveneens aandacht besteed.

### c. Gevechten rond de Atlantische wal.

Over de landing in Normandië zijn uit de Amerikaanse sector nauwkeurige gegevens bekend, welke eveneens een beeld geven van de weerstand, welke door de duurzame versterkingen is geboden.

De landing der Amerikanen vond plaats op twee plaatsen aan de kust, Omaha en Utah genoemd. Het Ve legerkorps van het Ie Amerikaanse leger lande op Omaha Beach en het VIIe legerkorps op Utah Beach.

Omtrent de gevechten op *Omaha Beach* kan het volgende worden vermeld.

De verdediging van de Duitsers was gebaseerd op 32 versterkte punten op een front van 25 km, waarvan 12 versterkte punten het strand moesten dekken. De bezetting van deze steunpunten werd gevormd door een versterkt bataljon. Aan reserven beschikten de Duitsers over 2 bataljons, welke in 2 à 3 uur ter plaatse konden zijn.

Aan de landing gingen een hevig luchtbombardement en bombardement

door scheepsgeschut vooraf van  $\frac{1}{2}$  uur, om alle geschutsopstellingen te neutraliseren en de vijand te demoraliseren. 1.285 ton bommen werden op 13 doelen afgegeven; 2 slagschepen gaven 600 schoten van een kaliber van 30—35 cm af op een afstand van 16 km; 3 kruisers en 8 torpedobootjagers gaven 950 schoten van 15 cm en 2.000 schoten van 10—12 cm af.

Niettemin ontving de eerste aanvalsgolf van landingsvaartuigen enige honderden meters van de waterlijn hevig artillerie- en mitrailleurvuur, dat in hevigheid toenam, naarmate de boten de plaats van de ontscheping naderden.

De landende onderdelen leden zware verliezen; daar door de hoge branding de landingen niet op de voorgeschreven punten plaats vonden, ontstond er door al deze oorzaken een grote verwarring op de stranden. De rook op het gevechtveld hielp enkele aanvalsgroepen om de door vuur bestreken stroken op het strand te passeren. Aangezien echter de steunpunten nagenoeg alle nog intact waren, kon de aanval zich niet ontwikkelen, waardoor tevens volgende aanvalsgolven grote verliezen leden.

Gedurende de gehele morgen van de landing bevonden de troepen op het strand zich in een gevaarlijke en kwetsbare positie. Geleidelijk konden enkele vijandelijke opstellingen door het vuur van vechtwagens (o.a. D.D.-tanks) tot zwijgen worden gebracht. Naarmate de verbindingen tussen de wal en de schepen verbeterden, werd de uitwerking van het scheepsgeschut effectiever. Rookschermen hinderden de kustbatterijen in het uitbrengen van gericht vuur. Langzamerhand konden de aanvallende troepen tussen de steunpunten doordringen, om deze daarna van de achterzijde uit aan te grijpen en te nemen.

Tot groot geluk van de aanvallers voerden de Duitsers gedurende de gehele dag van de landing geen enkele tegenaanval van betekenis uit. Dit tekort aan Duitse zijde, tezamen met het werk van de Amerikaanse vechtwagens — welke aan land konden komen — redde de landing.

Na de eerste dag kon de diepte van het bruggenhoofd snel worden uitgebreid, daar achter de rij der voorste steunpunten weinig hindernissen meer waren en de Duitsers in gebreke bleven, om tegenaanvallen uit te voeren.

De verliezen aan doden, gewonden en vermisten van het Ve legerkorps gedurende de eerste week — waarin het bruggenhoofd werd gevormd — bedroegen 6.000 man. De helft hiervan — dus 3.000 man — ontstond in de eerste dag. De 2 voorregimenten verloren elk 1.000 man.

De gevechten op *Utah Beach* van het VIIe legerkorps verliepen geheel anders.

Tijdens de nadering van het strand was het vuur van de verdediger niet erg dicht. Gebruik makende van de verwarring onder de verdedigers na de inleidende beschieting konden de eerste aanvalschelons spoedig een steunpunt in front van de landingsplaats uitschakelen. Van dit succes gebruikmakend, trokken de meeste der aanvallende onderdelen langs deze toegangsweg landinwaarts. Door het ontbreken van enige Duitse reactie kon snel terrein gewonnen worden, waarbij ook het werk van de 2 airborne divisies, welke landinwaarts waren afgeworpen, van invloed was. De verliezen van de gelande onderdelen gedurende de eerste dag waren uitzonderlijk laag.

Van de gelande onderdelen werd één bataljon infanterie belast met het opruimen van de versterkte punten, waarbij het evenwijdig aan het strand diende op te rukken. Dit bataljon had voor deze opdracht een speciale training doorlopen. Gesteund door artillerie en scheepsgeschut werden in 8 dagen 10 steunpunten genomen, waarbij over 11 km werd opgerukt.

Na het afsnijden van het schiereiland Cotentin was de taak van het VIIe legerkorps het veroveren van de haven van Cherbourg. Deze operatie werd uitgevoerd met 3 divisieën in voorste lijn. 21 Juni liepen deze divisieën op tegen de verdedigingsgordel rond de stad, gelegen op ongeveer 9 km van de kom van de stad. Deze verdedigingsgordel ter diepte van ongeveer 4 km was opgebouwd uit steunpunten, elk bestaande uit veldversterkingen, aangevuld met een aantal permanente en semi-permanente werken. Het doorbreken van deze gordel kostte 3 dagen, namelijk 22 t/m 24 Juni. Alle verzet in de stad zelf was op 27 Juni 10.00 uur gebroken.

De ervaringen, door de *Engelsen en Canadezen in hun landingsstrook* opgedaan, hielden het midden tussen de zeer lichte tegenstand op Utah Beach en de zware tegenstand op Omaha Beach. De Duitsers verdedigden zich taai, maar niettemin was twee uur na de landing het directe vuur van infanteriewapens op het strand uitgeschakeld, waarna snel landinwaarts terrein werd gewonnen, daarbij resterende steunpunten voorlopig zijwaarts passerend.

#### d. Conclusies.

Resumerende kan worden vastgesteld, dat de Atlantische wal de volgende gebreken toonde:

Zijn gebrek aan diepte, waardoor hij ten opzichte van de Siegfriedlinie een duidelijke achteruitgang was. Von Rundstedt had dan ook weinig vertrouwen in zijn sterkte. Op zijn gunstigst kon hij een hindernis voor 24 uur zijn. De mening van von Rundstedt vond echter geen gunstig onthaal bij Hitler. De geschiedenis heeft von Rundstedt echter in het gelijk gesteld.

Aan de creditzijde kan worden gesteld, dat de opname van veldgeschut in verschillende steunpunten een grote verbetering ten opzichte van de Siegfriedlinie was.

#### 6. De uitwerking van artillerie- en luchtbombardementen op duurzame versterkingen.

In 1939 werden door de Duitsers schietproeven met het kanon 8,8 cm Flak gehouden, om de geschiktheid van dit geschut voor kazematbestrijding te beoordelen.

De resultaten hiervan waren de volgende:

Een 21 cm dikke pantserkoepel werd bij een schootsafstand van 100 m doorboord en het inwendige van de pantserkoepel zodanig beschadigd, dat dit de dood voor de bezetting zou hebben betekend, op 650 m was de schade onbeduidend en op 1.000 m was geen beschadiging te bespeuren. Tegen muren van gewapend beton van 1 m dikte was de uitwerking op 150 m te vergelijken met het resultaat verkregen op vorengenoemde pantserkoepel bij een schootsafstand van 100 m, op 500 m storend en op 1.500 m te verwaarlozen.

Gewapend betonnen muren, dikker dan 1 m, konden zelfs niet op de kortste afstand met één schot worden doorboord.

Met een kanon van 21 cm had men op 50 m afstand op een muur van 1½ m gewapend beton „geen uitwerking“.

Amerikaanse schietproeven op Duitse kazematten leidden tot overeenkomstige resultaten. Met 75 mm A.P. granaten M-79 werd op een schootsafstand van 900 m een indringing in gewapend beton verkregen van gemiddeld 75 cm.

Bij de aanval op St. Malo werd geconstateerd, dat een 2 m dikke gewapend betonmuur werd doorgeslagen door enige treffers van een 20 cm kanon.

Deze gegevens duiden reeds aan, tot welke conclusies het gebruik van artillerie tegen duurzame versterkingen leidt.

Alle gevechtsrapporten, zowel van Franse, Duitse, Belgische, Amerikaanse als Engelse zijde stemmen hierin overeen, dat de *uitwerking van artillerievuur, afgegeven op normale schootsafstand, op duurzame versterkingen voor kalibers tot en met 16 cm is te verwaarlozen*. Dit geldt mede voor scheepsgeschut.

*Voor kalibers van 20 cm en hoger kunnen resultaten worden bereikt, indien niet tegen een overmatig munitiegebruik wordt opgezien.*

Bij proeven van de Amerikanen in de Siegfriedlinie werd met een houwitzer van 20 cm — vurende op 7.200 m — gemiddels na elke 5 schoten een treffer verkregen. Vijf treffers waren voorts nodig, om de wand van de kazemat te doorboren.

195 Field Art. Bat. (20 cm geschut) vuurde op 3 kazematten met vuurafstanden van 9.000 tot 13.000 m. Het vuur werd geleid door waarnemers in voorste lijn. Het resultaat hiervan was:

kazemat I na 18 schoten 1 treffer;

kazemat II na 10 schoten 3 treffers;

kazemat III na 18 schoten 3 treffers.

Vuur op afstanden van 800 tot 1.500 m was zeer effectief.

Het artilleriewerk „Schoenenbourg” uit de Maginotlinie ontving 48 schoten van een 42 cm houwitzer en 33 schoten van 28 cm geschut, zonder dat de vuurorganen van het werk noemenswaard in hun werk werden gehinderd. De Duitsers trokken hieruit hun lessen en gebruikten bij de belegering van Sebastopol een mortier van 56 cm.

Deze bevindingen t.a.v. het resultaat van artilleriebeschietingen op duurzame versterkingen hebben geleid tot een nieuwe methode van gebruik van de artillerie.

Bij de moderne aanvalsmethoden op versterkte liniën brengt men een gedeelte der artillerie, dan wel vechtwagens, zover naar voren, dat met directe richting en van korte afstand, bijv. 1.000 m, op de zwakke punten, als schietpoorten en ingangen, vuur kan worden afgegeven.

In tegenstelling met de voorgaande vorm van artillerievuren is gebleken, dat *vuur — ook van veldartillerie — afgegeven van afstanden niet groter dan 1.000 m en gericht op schietpoorten en ingangen van kazematten, zeer effectief is.*

Ook hierin stemmen de gevechtsrapporten overeen. Er zijn zelfs gevallen bekend, dat door puntvuur van mitrailleurs, afgegeven van zeer korte afstand, doorboring van schietgaten kan worden verkregen. Het gebruik van projectielen met holle lading verhoogt de uitwerking.

Voor wat betreft de uitwerking van „*luchtbombardementen*” dient onderscheid gemaakt te worden tussen bommen tot een gewicht van 1.000 kg en zwaarder.

Van *luchtbombardementen met bommen, lichter dan 1.000 kg*, zijn voldoende gegevens beschikbaar, om te kunnen concluderen, dat de uitwerking op duurzame versterkingen kan worden verwaarloosd.

Een kazemat op de Afsluitdijk werd in de Meidagen van 1940 getroffen door een bom van 500—1.000 kg, zonder de dekking door te slaan. In de eerste oorlogsjaren liet ook de nauwkeurigheid van het bombardement te wensen over. Deze nauwkeurigheid kon aan geallieerde zijde in de latere oorlogsjaren aanmerkelijk worden opgevoerd, hetgeen ook moge blijken uit onderstaande zinsnede uit een Duits rapport over de gevechten in Normandië. „Die Treffgenauigkeit der feindlichen Bomberangriffe auf die verhältnismäßig kleinen Ziele war erstaunlich gut.”

De *uitwerking* der lichte bommen bleef echter gering. Het vorengenoemde Duitse rapport vermeldt hierover: „Die festungsartig gebauten Stellungen und Unterbringungsräume haben sich voll bewährt. Sie schützen Mannschaften, Waffen und Munition auch bei schwersten Angriffen.” Deze uitlating wordt gedekt door gelijke ervaringen, welke de Amerikanen met luchtbombardementen op de Siegfriedlinie opdeden.

Voor een juist begrip zij nog vermeld, dat de uitwerking van luchtbombardementen op duurzame versterkingen in sterke mate afhankelijk is van het *type bom* dat wordt toegepast.

Zo gebruikten de geallieerden voor andere oogmerken ook bommen van 1000—4000 kg, echter niet tegen zwaar gewapend beton-dekkingen.

De uitwerking van *luchtbombardementen met zware bommen* van 4.000—10.000 kg — speciaal ontworpen voor het doorslaan van zwaar gewapend betonnen dekkingen — is veel ernstiger. Enkele gegevens zijn hierover bekend. De nauwkeurigheid, waarmede zware bommenwerpers hun bommen kunnen afwerpen, moge blijken uit onderstaand voorbeeld.

8 October 1944 werd het fort „St. Blaise” in de omgeving van Verdun aangevallen door 17 B-26, welke op 3.600 m hoogte 33 bommen van 1.000 kg afwierpen. Van 28 bommen kon later de uitwerking worden nagegaan. 17 bommen vielen binnen een straal van 150 m van het trefpunt, 9 vielen nog binnen de cirkel met 300 m straal en de 2 laatste vielen binnen de cirkel met 450 m straal.

De uitwerking der bommen doet hier niet terzake, daar het hier een verouderd fort betrof, geconstrueerd in ongewapend beton.

Over de uitwerking dezer bommen kan de luchtaanval van de geallieerden op de duikbootbasis te Hamburg als maatstaf dienen.

Op 9 April 1945 werden door 17 Lancasters 2 bommen van 10.000 kg en 15 bommen van 5.400 kg op het doel afgeworpen van een hoogte van 3.600 m. Het grondoppervlak van de duikbootbasis bedroeg  $150 \times 150$  m<sup>2</sup>. Op de basis werden 6 treffers geplaatst, terwijl 1 bom voldoende dichtbij viel, om belangrijke schade aan te richten.

Binnen een cirkel met een straal van 75 m vanuit het midden van het oppervlak vielen 6 bommen, terwijl binnen de cirkel met 150 m straal nog 4 andere bommen vielen. De dekking van de duikbootbasis was 3—3½ m dik. De 6 bommen, welke het doel troffen, sloegen door de dekking heen en vormden daarin kraters van 4—7 m diameter.

Van andere luchtbombardementen der geallieerden is nog bekend, dat een bom van 5.000 kg door een dekking van 5 m gewapend beton sloeg en een bom van 10.000 kg door een dekking van 7 m ongewapend beton. In beide gevallen was echter het beton niet van de beste kwaliteit, terwijl de dichtheid van de wapening klein was.

Daar het verder opvoeren van dekkingsdikten technisch gezien weinig aan-

trekkelijk is, kan dus worden geconcludeerd, *dat een absolute beveiliging tegen de zwaarste vliegtuigbommen niet meer mogelijk is.*

De vraag kan dus worden gesteld, of op grond hiervan niet moet worden vastgesteld, dat duurzame versterkingen uit de tijd zijn. Ervaringen uit de tweede wereldoorlog hebben echter geleerd, dat ondanks het geallieerde lucht-overwicht het aantal objecten, dat in vijandelijk gebied voor neutralisatie door zware bommenwerpers in aanmerking kwam, zo groot was, dat deze vliegtuigen slechts beperkt voor directe steun van grondstrijdkrachten beschikbaar waren.

Beter dan door opvoeren van dekkingsdikten kan de bescherming worden gezocht in de richting van:

Het indelen van zware luchtdoelartillerie, welke de zware bommenwerpers op voldoende hoogte houdt;

Het verspreiden van doelen;

Het beperken van het oppervlak der doelen;

Het opvoeren van de kwaliteit van de beton.

De gevolgen van een aanval met *atoombommen* op duurzame versterkingen kunnen in het kort als volgt worden geschetst. De ontploffing van een atoom-bom levert de volgende gevaren op:

de windstoot

de warmtestraling

de gammastraling

waarbij, indien de bom kort boven, op of in de grond springt bovendien gevaren dreigen van:

de neutronen straling

de radioactieve besmetting.

Een schuilplaats bestand tegen normale bommen van 1 of 2 ton met wanden van 3,3 resp. 3,8 m gewapend beton zal bij een aanval met atoombommen:

bescherming geven tegen de windstoot en de warmtestraling indien de bom niet in de onmiddellijke nabijheid springt;

bescherming geven tegen de gammastraling;

slechts beperkte bescherming tegen neutronenstraling verschaffen, terwijl de radioactieve besmetting kan worden opgeheven.

Tenslotte volgt hier ter oriëntering een opgave van de *dekkingsdikten*, welke men in de U.S. nodig acht tegen *vliegtuigbommen* (semi-armour-piercing):

500 kg een dekkingsdikte van 1,35 m gewapend beton;

900 kg een dekkingsdikte van 3,3 m gewapend beton;

1.800 kg een dekkingsdikte van 3,8 m gewapend beton.

## 7. De aanval op versterkte stellingen.

Om duurzame versterkingen op hun juiste waarde te kunnen schatten, is het nodig, kennis te nemen van de moderne aanvalsmethoden op versterkte liniën.

Deze moderne aanvalsmethoden zijn ontwikkeld door de Duitsers aan de hand van de ervaringen, opgedaan met de Tsjechische versterkte liniën. Deze waren nagenoeg identiek aan de Maginotlinie. De geallieerden hebben deze aanvalsmethoden — met de nodige verbeteringen — overgenomen.



Aan de aanval op een versterkte stelling dient een nauwkeurige voorbereiding vooraf te gaan. Aan 4 vereisten moet zijn voldaan, alvorens de aanval kan worden ingezet en wel:

- a. Men moet een volledig inzicht hebben in de vijandelijke verdedigende posities — in het bijzonder van de kazematten — en de doctrines, welke daaraan ten grondslag liggen.

De Duitsers beschikten over nauwkeurige gegevens over de Maginotlinie door luchtverkenningen, spionnen, enz. Gelukkig konden de geallieerden in 1944 beschikken over Franse luchtfoto's, welke tijdens de bouw van de Siegfriedlinie waren gemaakt.

Grondige verkenningen zijn derhalve nodig.

- b. De aanvallende troepen moeten tevoren een zorgvuldige training ondergaan, zowel voor wat betreft het bijzondere karakter van de aanval op een versterkte stelling, als wel in de onderlinge samenwerking van de verschillende wapens als infanterie, artillerie, pioniers, vechtwagens, enz., onder éénhoofdig commando. Goede verbindingen tussen aanvalsdetachementen en staven is meer dan ooit van belang.
- c. De aanvaller moet over uitstekend materieel beschikken, terwijl de coördinatie van luchtmacht en artillerie met troepen goed moet zijn.
- d. Lucht- en grondoverwicht moeten zijn verkregen.

Verwaarlozing van één dezer factoren leidt tot grote verliezen voor de aanvaller.

Bij de aanval op een versterkte stelling laten wij buiten beschouwing het gebruik van parachutisten, zoals dit door de Duitsers bij het fort Eben Emael is geschied. Indien de verdediger zorgdraagt voor voldoende luchtafweer, kan snel met dit gevaar worden afgerekend. Bij het fort Eben Emael zijn de omstandigheden voor het gebruik van parachutisten uitermate gunstig geweest, zodat dit geval op zichzelf staat.

Bij de normale aanval op een versterkte stelling onderscheidt men drie fasen en wel:

- a. *Luchtbombardementen en bombardementen door de artillerie.*

Blijkens het vorige hoofdstuk kan het doel van deze inleidende beschieting niet zijn het uitschakelen der kazematten. Naar gelang van de omstandigheden wordt hiermede wel beoogd:

- het neutraliseren van de vijandelijke artillerie, waaronder begrepen de luchtdoelartillerie;
- het drijven van de verdediger uit zijn open opstellingen in de kazematten;
- het schokken van zijn moreel;
- het vormen van trechters op het gevechtveld, welke de aanvallende troepen dekking kunnen verschaffen;
- het vormen van rook op het gevechtveld, welke de verdediger belemmert, zijn vuur gericht af te geven;
- het laten springen van landmijnen;
- het isoleren en aantasten der reserves, welke door de verdediger meer achterwaarts worden gereed gehouden;
- misleiding omtrent de eigen voornemens.

- b. Onder dekking van vorenvermelde bombardementen zetten de *aanvalsdetachementen* hun opmars naar hun gevechtsdoelen in. Tegelijk met deze aanvalsdetachementen gaan ook de ingedeelde mobiele vuurmonden of vechtwagens naar voren en kiezen gunstige opstellingen voor het uitbrengen van *direct* vuur op de hun toegewezen kazematten.

Op dit moment begint de tweede phase. De artillerie, welke de gehele aanval ondersteunt, legt haar vuur nu op volgende doelen, terwijl haar taak ten aanzien van de voorste opstellingen wordt overgenomen door de organieke wapens van het aanvalsdetachment en de begeleidende vuurmonden. Deze richten hun vuur daarbij in het bijzonder op de zwakke punten der kazematten, te weten schietgaten en ingangen. De bezetting wordt dan gedwongen, de schietgaten te sluiten.

De nadruk zij er op gelegd, dat de *begeleidende vuurmonden hun vuur* niet alleen *dienen te richten* op die kazematten, welke het directe doel van het aanvalsdetachment zijn, maar op *alle kazematten, welke de aan te vallen kazematten met vuur kunnen steunen*, m.a.w. men isoleert het aanvalsdool met vuur.

In de samenstelling der aanvalsdetachementen treft men in hoofdzaak twee vormen aan, namelijk de *gemechaniseerde* doorbrekingsploeg of het aanvalsdetachment *te voet*.

De *gemechaniseerde doorbrekingsploeg* is samengesteld uit voertuigen als flailvechtwagens, tankdozers, voertuigen der pantserpioniers, vlammenwerpervechtwagens en gepantserde voertuigen voor het vervoer van troepen door het terrein.

*Het aanvalsdetachment te voet* kan bijv. bestaan uit een peloton infanterie, waaraan speciaal personeel als pioniers, verbindingspersoneel, enz. kan zijn toegevoegd. De uitrusting van het peloton wordt aangepast aan de uit te voeren operatie. Zo zal bijv. de uitrusting aan automatische wapens worden uitgebreid. Dit aanvalsdetachment kan naar gelang van de taak weer worden onderverdeeld in het gedeelte, dat voor de vuursteun zorgdraagt en de doorbrekingsploeg in engere zin, bestaande uit een vernielingsploeg (pioniers of infanteristen, geoefend in het gebruik van springmiddelen), een vlammenwerpersploeg, uitgerust met draagbare vlammenwerpers en wederom een ondersteuningsploeg voor vuursteun aan de twee bovengenoemde ploegen.

- c. Hebben de begeleidende vuurmonden en de andere wapens van het aanvalsdetachment de toegewezen doelen voldoende onder contrôle, dan vangt de derde phase aan, indien de kazematten de verdediging nog voortzetten. Thans gaan de doorbrekingsploegen naar voren, om met hun uitrusting de gevechtsdoelen te nemen. Het optreden van de gemechaniseerde doorbrekingsploeg en de doorbrekingsploeg te voet zijn gebaseerd op dezelfde grondbeginselen. Men vermijdt, om de kazematten frontaal aan te vallen, maar gebruik makende van dode hoeken tracht men zijwaarts voorbij de kazemat te komen. De doorbrekingsploeg te voet kan daarbij gebruik maken van de kraters, welke op het gevechtveld zijn ontstaan.

Is de doorbrekingsploeg voldoende gevorderd, dan verplaatsen de steunende mobiele vuurmonden en de wapens van het infanteriepeloton hun vuur en de ondersteuningsploeg van de doorbrekingsploeg neemt het vuur over. De vernielingsploeg brengt de springlading tegen de schietgaten of

ingangen aan, om de kazematbezetting tot overgave te dwingen, waarbij de vlammenwerperploeg dit werk kan aanvullen.

Een methode, welke bij de gemechaniseerde doorbrekingsploeg wel met succes is toegepast, is het dichtwerpen met grond van de schietgaten van de kazemat door een tankdozer, daarbij gesteund met vuur door de vechtwagens en waarbij zo nodig ook het doel wordt ingeneveld.

Tenslotte zij nog gememoreerd, dat de taak van het voorpeloton behalve het met vuur ondersteunen van de doorbrekingsploeg bestaat uit het beschermen van de laatste ploeg tegen kleine tegenaanvallen van de verdediger.

De ervaring heeft geleerd, dat het noodzakelijk is, de veroverde kazematten door later volgende ploegen volledig te doen opruimen. Voordat men tot deze maatregel in de Siegfriedlinie is overgegaan, infiltreerden de Duitsers 's nachts namelijk door de geallieerde liniën en gebruikten de kazematten weer voor het bestoken van de aanvaller.

Resumerende kan gezegd worden, dat de aanval op een versterkte stelling zich kenmerkt door:

nauwkeurige voorbereiding en systematische uitvoering van de aanval, waarbij de in te zetten troepen grondig in de samenwerking met elkaar en in het bijzonder karakter der operatie zijn geoefend;

een overmachtige inzet aan ondersteunende wapenen, waardoor de verliezen kunnen worden beperkt;

een tijdens het verloop van de operatie steeds opnieuw regelen van de vuursteun, waardoor de operatie in het algemeen slechts langzaam zal kunnen verlopen;

de noodzaak van voortdurende coördinatie van het werk der verschillende aanvalsdetachementen door de verantwoordelijke staven.

## 8. Bouwtijd en kosten van duurzame versterkingen.

De *bouwtijd*, benodigd voor duurzame versterkingen, spreekt niet in haar voordeel. Zijn financiële overwegingen in vreedstijd veelal de beperkende factoren, in oorlogstijd zijn dit vaak arbeidskrachten en materialen, ondanks de prioriteit, welke dan aan deze werken wordt gegeven. Komt men in theorie tot bouwtijden van  $\frac{1}{2}$  tot 1 jaar, in de praktijk is dit meestal aanzienlijk langer, ook al, daar de voorbereiding bij uitgebreide stellingen veel tijd vraagt:

Met de Maginotlinie is in 1929 begonnen, terwijl zij in 1937 is voltooid. De bouw van de Siegfriedlinie heeft geduurd van 1936 tot 1940. Tenslotte is in de zomer van 1942 met de Atlantische wal begonnen, doch bij de landing in 1944 hebben de geallieerden nog een vrij groot aantal onvoltooide werken aangetroffen, ondanks de hoge prioriteit, gegeven aan de constructie van deze werken.

Een bijkomend nadeel van deze lange bouwtijd is eveneens, dat de geheimhouding nagenoeg niet is te verzekeren.

Ook de *kosten* van duurzame versterkingen zijn een groot bezwaar, hoewel de verhouding ten opzichte van moderne wapens als vechtwagens niet zo ongunstig afsteekt.

Voor zover bekend, is aan de Maginotlinie een bedrag van 600—700 mil-

lioën gulden ten koste gelegd. De kosten van een artilleriewerk varieerden van 3 tot 8 miljoen gulden. De kosten van een infanteriewerk hebben belopen 100.000 tot 1 miljoen gulden. Over de Siegfriedlinie en de Atlantische wal zijn geen gegevens bekend.

Wel kunnen nog enige Hollandse gegevens worden vermeld. De kosten van de mitrailleur- en kanonkazematten op de Afsluitdijk hebben 60.000 tot 70.000 gulden bedragen, zonder de kosten van de paalfundering. De mitrailleurkazematten in de Vesting Holland hebben bedragen van rond 30.000 gulden geveerd. Voor de huidige tijd moeten deze sommen met een factor van 3 à 4 worden vermenigvuldigd.

Stelt men de prijs van een kazemat voor modern pag-geschut op 200.000 gulden en de prijs van de vuurmond op 50.000 gulden, dan kan men dus tegenover de aanschaffing van *één moderne tank* van rond f 800.000,— globaal, *drie kazematten voor pag-geschut tezamen met het geschut* bekostigen.

De kosten van kleinere werken, zoals bijv. de tobruk-opstellingen van de Duitsers — welke hun bruikbaarheid hebben bewezen — is natuurlijk aanmerkelijk lager.

Ook zij nog gewezen op de handige improvisatie van de Duitsers, namelijk een tobruk-opstelling, gecombineerd met de geschutskoepel van een Renault-tank.

#### 9. Mening van voor- en tegenstanders van duurzame versterkingen.

Nadat wij achtereenvolgens de factoren hebben gezien, welke het vraagstuk van duurzame versterkingen beheersen, is het van belang, kennis te nemen van de mening van voor- en tegenstanders van duurzame versterkingen.

De voornaamste argumenten van hen, die versterkingen verder nutteloos achten, zijn, dat de uitgaven aan geld, materialen, arbeidskrachten, gedurende een aantal jaren zeer groot zijn, terwijl duurzame versterkingsliniën in enige dagen of weken worden doorbroken, of zodanig uitgemanoevreed, dat ze verder geen rol meer spelen.

Voorstanders van duurzame versterkingen erkennen, dat inderdaad in de geschiedenis nagenoeg elke duurzame versterkingslinie kon worden doorbroken. Echter stellen zij hier tegenover, dat deze doorbraak slechts mogelijk was, indien de aanvallers de hoge prijs aan middelen wilde betalen, die voor de operatie nodig was.

Herhaaldelijk is de strijd tussen pantser (kazematten, slagschepen) en het projectiel door de laatste gewonnen en ook in de huidige tijd hebben de aanvalsmiddelen een voorsprong. Hij, die zijn stellingen derhalve baseert op de ondoordringbaarheid van duurzame versterkingen, is het slachtoffer van propaganda en ziet enige historische feiten over het hoofd, namelijk:

t.a.v. de Maginotlinie, dat zij voldeed aan haar taak van het dekken van mobilisatie en concentratie in 1939, dat zij de Franse legerleiding in staat stelde, het beginsel van economie der krachten toe te passen, omdat zij troepen voor andere fronten vrijmaakte, dat zij in Mei 1940 werd omtrokken, o.a. omdat de Duitsers een frontale doorbraak te kostbaar achtten en tenslotte in Juni 1940 eerst frontaal werd doorbroken, nadat een belangrijk gedeelte der mobiele troepen, die mede nodig waren voor haar verdediging, door de Franse legerleiding was teruggenomen. De Duitse generaal Ludwig schreef hierover in 1942:

- „Wij weten niet, hoe een aanval op de Maginotlinie zich ontwikkeld had, indien zij volledig bezet was geweest.”
- t.a.v. de Siegfriedlinie, dat zij bij de aanval op Polen de W.-grens van Duitsland dekte met een beperkte troepenmacht, zodat het spel van economie der krachten ook hier met succes werd toegepast, dat zij voorts in het najaar van 1944 het verslagen Duitse leger opving en een belangrijke factor was, waarom de Duitse nederlaag nog tot Mei 1945 kon worden gerekt en tenslotte, dat zij diende als springplank voor het Ardennen-offensief der Duitsers.
- t.a.v. de Atlantische wal, dat zij de geallieerden dwong tot de bouw van nieuwe aanvalsmiddelen als speciale landingsvaartuigen, enz. Het tekort aan deze schepen was een belangrijke overweging bij de factoren, welke leidden tot uitstel van de vorming van een tweede front van 1943 tot 1944, waarmede de Atlantische wal, strategisch gezien, Duitsland grote diensten bewees.

De voorstanders van duurzame versterkingen betogen voorts, dat de tegenstanders het werkelijke doel van versterkingen over het hoofd zien, namelijk:

- 2) „Het zijn van een gevechtsmiddel — en wel één van de vele — in handen van de legerleiding, met het doel, om, binnen zekere grenzen, eigen inferioriteit op te heffen. Zij worden gebruikt, om de tegenstander te dwingen tot het tijdsverslindende concentreren van zijn krachten, omdat hij slechts succes kan verwachten door inzet van grote hoeveelheden troepen en materieel. In dit verband kan bijv. gewezen worden op de grote hoeveelheden artillerie, nodig voor het doorbreken van een versterkte stelling (1 vuurmond per 3 à 4 m frontbreedte). Als voorbeeld kan dienen, dat bij een Amerikaanse aanval op één Duitse infanterie-compagnie, welke het gevecht voerde in betonnen kazematten en andere veldwerken, bij de gevechten in de omgeving van Anzio nodig was:

1) één Amerikaanse infanterie-compagnie!  
 één afdeling chemische houwitser (welke 3.000 schoten afgaven);  
 zeven afdelingen veldartillerie (welke 10.000 schoten afgaven).

Merkwaardig is, te zien, hoe de „tijdfactor” door voor- en tegenstanders van duurzame versterkingen verschillend wordt geïnterpreteerd.

4) Concluderen de tegenstanders uit de doorbraak van het Ie Amerikaanse leger door de Siegfriedlinie in een tijdsbestek van 3 weken, dat duurzame versterkingen hebben afgedaan, de voorstanders daarentegen zien hierin een succes voor de duurzame versterkingen.

Geeft deze operatie enerzijds een duidelijk beeld van de geallieerde overmacht, dan moet anderzijds, indien men zich rekenschap geeft van de snelheid, waarmede de geallieerde opmars zich na de slag tussen Loire en Seine voltrok en indien men mede in aanmerking neemt de toestand, waarin de Duitse troepen in de Siegfriedlinie aankwamen, worden gezegd, dat de Siegfriedlinie een grote weerstand heeft getoond. Immers, duurzame versterkingen kunnen een gedeeltelijke inferioriteit opheffen, maar de kwantiteit en kwaliteit der verdedigende troepen mag niet beneden een zeker minimum dalen.

Een ander nadeel van duurzame versterkingen, dat door de tegenstanders wordt aangevoerd, is, dat zij een *defensieve instelling* van het leger kweken. Dit gevaar wordt ook door de voorstanders onderkend.

Deze defensieve gedachte openbaart zich in twee richtingen. Vooreerst bij de legerleiding en daarnaast bij de stellingtroepen zelf. Zijn de ontwerpers van de hier besproken versterkte liniën uitgegaan van de gezonde gedachte, dat de versterkingen moesten worden aangevuld met mobiele troepen, om een „actieve” verdediging te kunnen voeren, in de daarop volgende jaren is — mede onder de drang der omstandigheden — deze grondgedachte vergeten en is er steeds meer op deze mobiele troepen beknipt, met het gevolg, dat de verdediging in een zuiver „passieve” is ontaard.

Het onvermogen, om door tegenaanvallen in te grijpen, is kenmerkend voor alle gevechten, welke zich rond de drie versterkte liniën afspeelden. Zo zijn de tegenaanvallen van de Duitsers in de Siegfriedlinie op een enkele uitzondering na niet uitgekomen boven een sterkte van een compagnie tot een bataljon infanterie, versterkt met 4 tot 6 vechtwagens.

In de Amerikaanse sector van de landingsstrook in Normandië zijn tot verassing der Amerikanen in de eerste 24 uur in het geheel geen tegenaanvallen gelanceerd.

De defensieve instelling bij de stellingtroepen leidt eveneens tot een volkomen passief optreden. De kazematten geven de bezetting een vals gevoel van veiligheid, zodat zij de verdediging uitsluitend uit de kazematten voeren en elke kans, om de tegenstander daarbuiten aan te grijpen, laten varen. Dit heeft tot de opvatting geleid, o.a. bij Amerikaanse officieren, welke hieronder is weergegeven. Lieutenant-Colonel Kelly, die ervaring heeft opgedaan bij de doorbraak van de Siegfriedlinie, uit zich hierover als volgt:

„Kazematten zijn muizevallen, waaruit geen ontsnapping mogelijk is. Zij geven wel meer bescherming dan een schuttersput en zijn sterker bewapend, maar van het standpunt van de aanvaller bieden zij verschillende voordelen, namelijk: zij hebben slechts één ingang en dus slechts één mogelijkheid, om te ontsnappen. Sluit deze af en de verdediger zit in een val. Voorts zijn vuurpoorten en schietgaten de zwakke punten van de kazemat.”

Interessant is voorts, kennis te maken met de mening van een Amerikaanse bataljonscommandant, die zich als volgt over de Siegfriedlinie uitlaat:

„Door de versterkingen is de sterkte van het terrein met 15 % opgevoerd, terwijl vechtwagens in hulldown-opstelling de sterkte van de verdediger met 40 % zouden hebben verhoogd.”

Op zichzelf is deze opvatting volkomen juist. Indien men de vrije keus heeft, verdienen vechtwagens zeker de voorkeur boven het statische geslacht in kazematten. Andere factoren doorkruisen echter dit probleem. Op het verschil in aanschaffingskosten is reeds gewezen. Voorts stelt de staalproductie in oorlogstijd veelal grenzen, zodat men de ideale oplossing veelal moet laten varen en zijn toevlucht moet nemen tot andere constructies, bijv. in gewapend beton.

Tot slot van dit hoofdstuk wordt een uitspraak van Napoleon geciteerd, welke nog steeds zijn waarde heeft behouden, namelijk:

„Versterkte oorden zijn nuttig in de offensieve en defensieve oorlog. Ongewijfeld kunnen zij niet alléén een leger tegenhouden, maar zij zijn een uitstekend middel om te vertragen; een aanvallende tegenstander kan er door in zijn bewegingen worden gehinderd. De aanwezigheid van versterkte oorden kan een aanvaller verontrusten, terwijl een aanval op deze versterkte punten hem ernstig kan verzwakken.”

## 10. Slotbeschouwing.

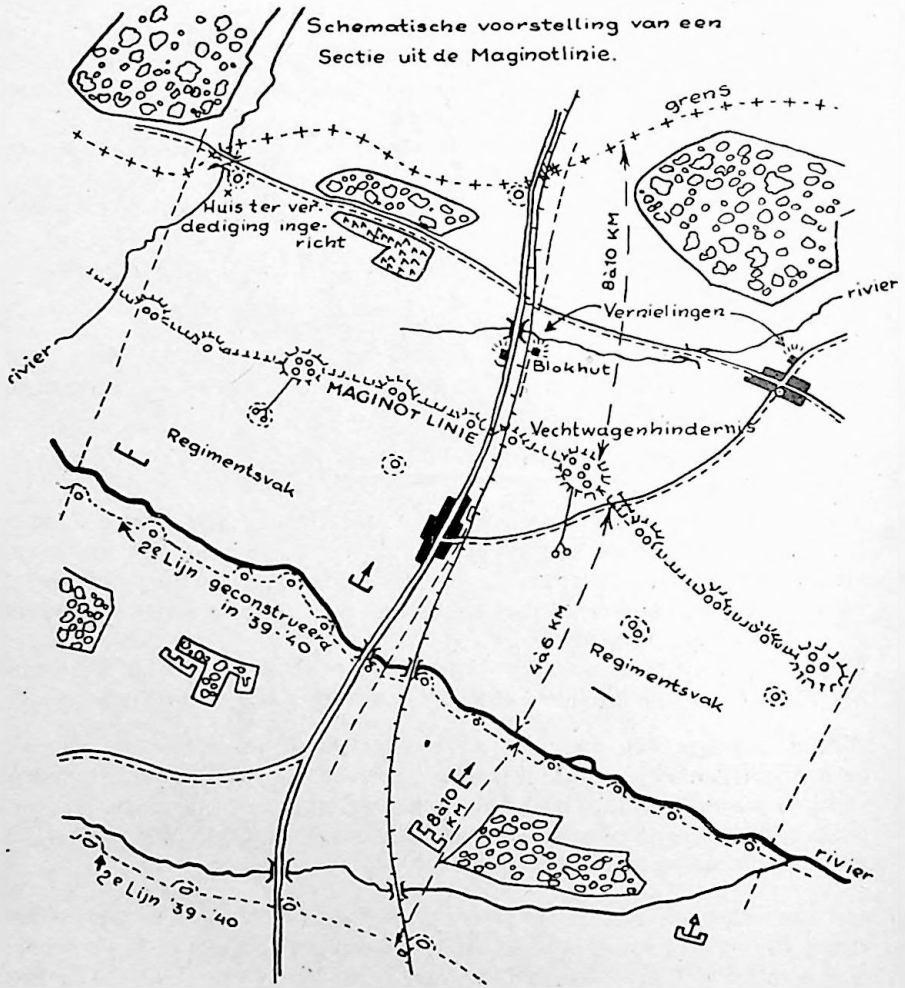
Resumerende zouden ten aanzien van de waarde van duurzame versterkingen de volgende conclusies kunnen worden getrokken:

- a. Duurzame versterkingen hebben ook voor de toekomst nog hun betekenis behouden, mits men hun waarde niet overschat en ze slechts ziet als één van de vele middelen, welke de legerleiding voor de gevechtsvoering ter beschikking staan. Immers, de behoefte, om troepen en wapens minder kwetsbaar op te stellen, is door de eeuwen heen constant.
- b. De huidige ontwikkeling der aanvalswapenen noopt tot ernstige studie omtrent de vorm en inrichting van toekomstige duurzame versterkingen.
- c. Wederom is in de tweede wereldoorlog bevestigd, dat lineaire versterkingslijniën hebben afgedaan; zij zijn te kwetsbaar geworden voor verticale en horizontale omvatting.
- d. Toekomstige duurzame versterkingen dienen te worden aangelegd volgens de beginselen der moderne verdediging en derhalve zijn opgebouwd uit steunpunten, welke naar alle zijden ter verdediging zijn ingericht. De grote steunpunten dienen wederom uit kleinere te zijn opgebouwd, waardoor de noodzakelijke diepte in de opstelling van kazematten wordt verkregen. Dat een dergelijke verdediging gedurende lange tijd met succes kan worden gevoerd, hebben de Duitse egelstellingen in Rusland, als bijv. Orel, bewezen. Ook hebben de Duitsers bij terugtocht in 1944 uitstekend gebruik gemaakt van de oude forten, o.a. bij Metz, ondanks de handicap, dat de hoofdschuitsrichtingen van de forten 180 graden verkeerd liepen. De verdediging van Sebastopol heeft mede getoond, wat met een goede allround „verdediging kan” worden bereikt.
- e. Voor de verdediging tegen vijandelijke zware bommenwerpers behoeven toekomstige duurzame versterkingen de steun van de eigen zware luchtdoelartillerie of luchtmacht. Voorts moet naar verspreiding van doelen en een klein oppervlak der werken worden gestreefd.
- f. In verband met de kosten dienen toekomstige duurzame versterkingen zich te beperken tot die terreinstroken, welke van zodanige betekenis zijn, dat men ze ook, nadat de vijand ter weerszijden is doorgedrongen, zal willen vasthouden (bijv. belangrijke wegenknooppunten, beheersende terreinstroken, brughoofden).
- g. Duurzame versterkingen kunnen mobiele strijdkrachten niet vervangen, daar men de verdediging *actief* zal moeten blijven voeren; zij kunnen het werk der mobiele strijdkrachten slechts aanvullen en wel:
  - doordat de versterkte steunpunten de vaste punten zijn, waarop een tegenactie zich kan baseren;
  - door behulpzaam te zijn bij het stoppen van een doorgedrongen tegenstander;
  - door in de steunpunten troepen te besparen, welke aan de reserves ten goede kunnen komen.

- h. De bezetting van duurzame versterkingen vraagt troepen met een hoog moreel en grote gevechtservaring. Gebruik van tweederangstroepen leidt alleen maar tot teleurstelling. Daarvoor zijn duurzame versterkingen ook te kostbaar. Hun opleiding moet erop zijn gebaseerd, zoodat het gevecht ook buiten de kazemat te voeren, bijv. tegen doorgedrongen aanvalsdetachementen.
- i. Duurzame versterkingen ontleen hun krachten aan de elkaar onderling steunende vuren. Bij de moderne aanvalsmiddelen zijn zelfstandige kazematten zeer snel uitgeschakeld.
- j. De grootste vijanden van duurzame versterkingen zijn vijandelijke vuurmonden, welke met directe richting van korte afstand vuren en doorbrekingsploegen gemechaniseerd of te voet.  
Tegen de vijandelijke vuurmonden, welke met directe richting schieten, passen de volgende afweermiddelen:
- 1) Steun van de eigen artillerie, welke duurzame versterkingen niet kunnen missen;
  - 2) Naast opstelling van mitrailleurs, opstelling van modern pag-geschut in de kazematten;
  - 3) Het zoveel mogelijk vermijden van frontale schootsrichtingen;
  - 4) Waar echarperende vuren niet mogelijk zijn, dienen de wapenen voor frontaal vuur opgesteld te zijn in pantserkoepels, waarbij de schietgaten van een boldoorvoering zijn voorzien.
- k. Tegen de aanvalsdetachementen te voet zijn bovendien nog de volgende afweermaatregelen nodig:  
Ter bestrijding van dode hoeken, welke zo klein mogelijk moeten worden gehouden, dient in de kazemat het aantal wapens met een kromme baan, als mortieren, granaatwerpers, te worden uitgebreid, terwijl de verdediging dient te worden aangevuld met kleinere werken rond de grote kazematten (bijv. tobrukopstellingen).
- Overeenkomstig punt h. moet de bezetting er voorts steeds op zijn voorbereid, het gevecht tijdelijk buiten de kazematten te moeten aangaan.
- l. Aan de hindernissen dient nog meer aandacht te worden besteed dan dit in het verleden is geschied. Een natte tankgracht — welke reeds in vredes-tijd kan worden gegraven — aangevuld met mijnenvelden, indien de politieke situatie critiek wordt, schijnen volgens de huidige stand van zaken de beste oplossing te geven.
- m. Aan het vraagstuk van de waarneming dient grote aandacht te worden besteed. Blijkens de ervaringen in de Maginotlinie opgedaan is de periscopowaarneming wel geschikt voor het corrigeren van eigen vuren, maar niet voor het opsporen van doelen, terwijl waarnemingskoepels voor het laatste doel te kwetsbaar zijn gebleken. Voor deze taak waren hefkoepels te overwegen. Wellicht kan ook het gebruik van radar uitkomst bieden. Bovendien zijn thans doelmatiger periscopen beschikbaar, dan waarover men in de Maginotlinie kon beschikken.
- n. Goede verbindingen en liefst dubbel (dus telefoon zowel als radio) der kazematten zijn essentieel voor een goede gevechtsvoering.



Figuur 1.



Figuur 2

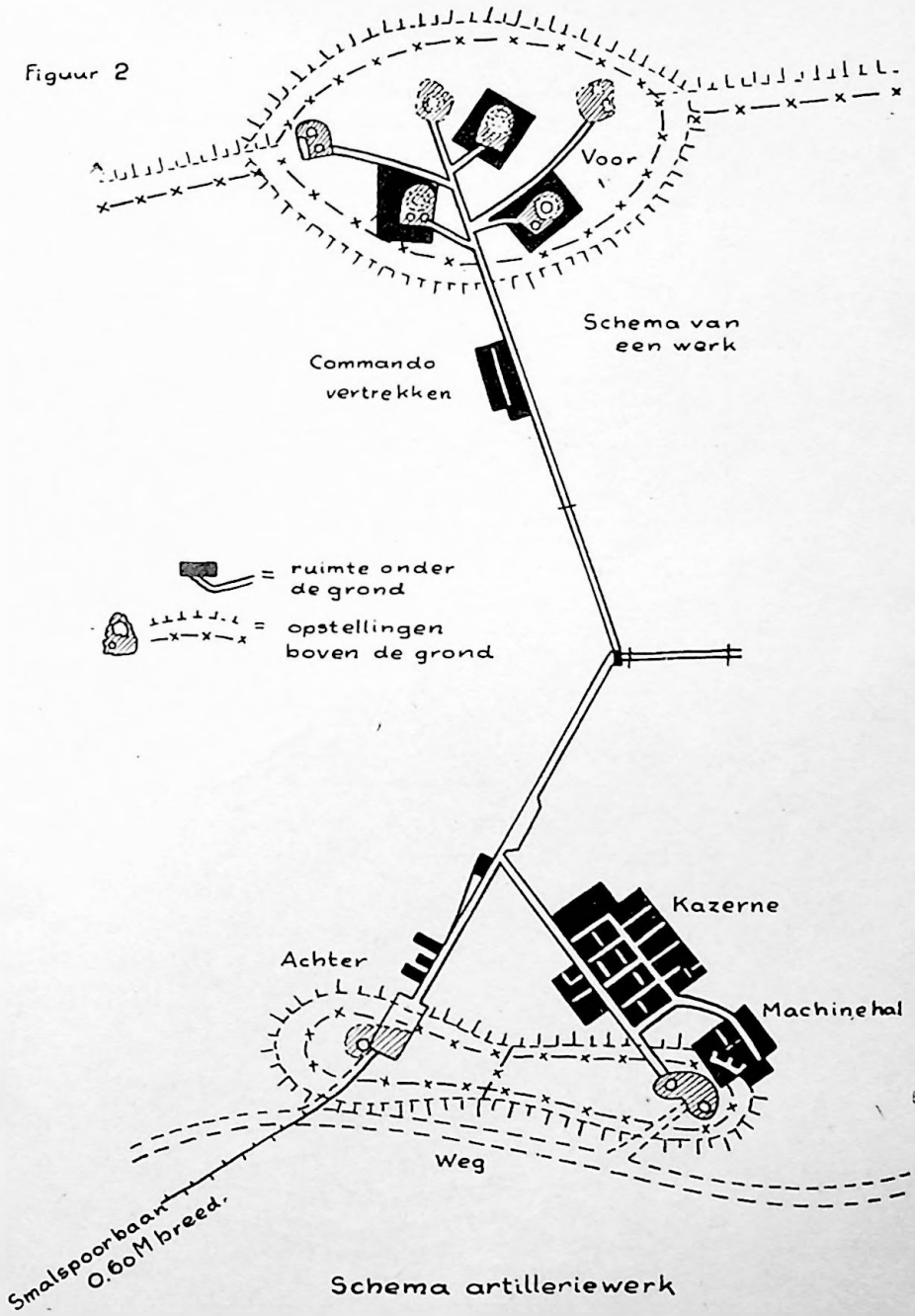
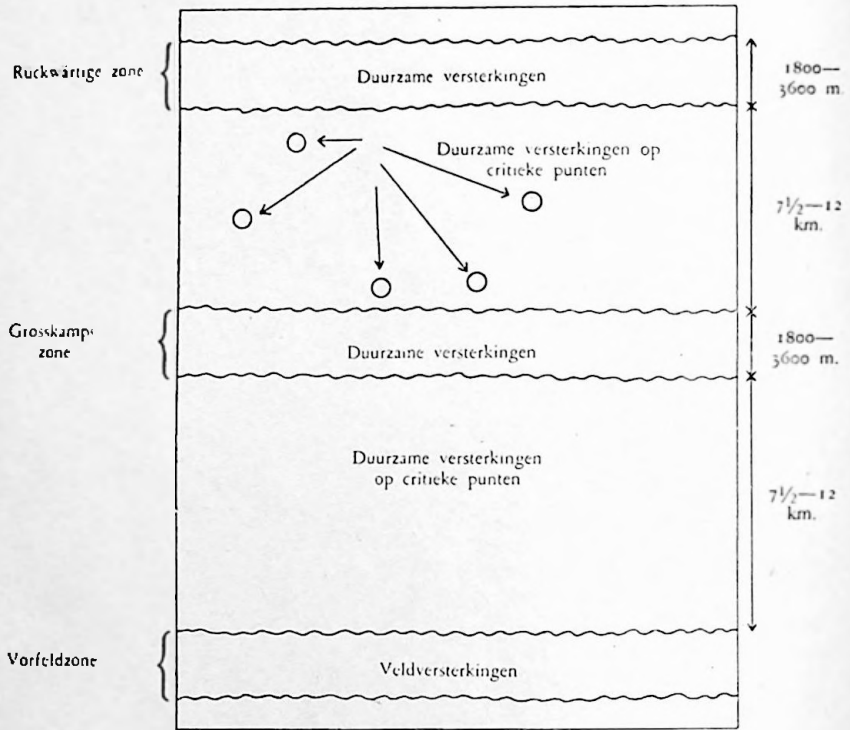
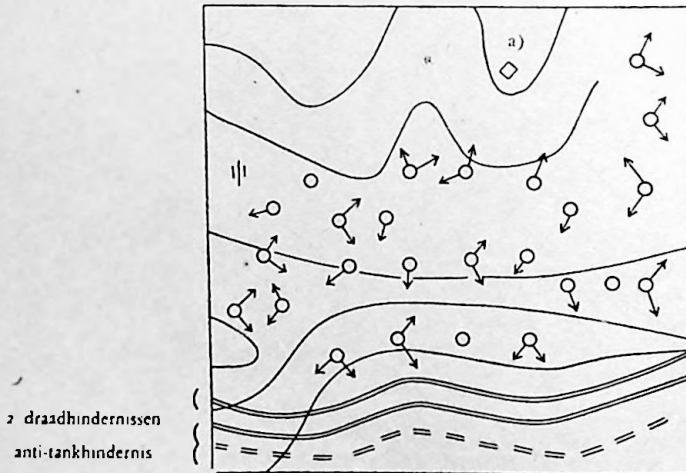


Fig. 3.



Sectie uit Siegfriedlinie



a) is een overdekte opstelling, waar troepen kunnen schuilen tijdens de artillerievoorbereiding van de aanvaller (in het bijzonder voor de troepen, welke met de tegenaanval zijn belast).

Detail van één van de duurzame versterkingslinies

## BRONNEN

- L'Armee Française.  
 La Bataille de France Mai-Juin 1940 par Commandant Lyet.  
 Combats dans la Ligne Maginot par Lt.-Col. Rodolphe.  
 Sieg über Frankreich von Oberkommando der Wehrmacht.  
 Vierteljahreshefte für Pioniere 1934: Die Französischen und Belgischen Ostbefeestigungen.  
 De Nicuwe Franse Duurzame Versterkingen. Mavors 1932.  
 Gewapend beton in de Versterkingskunst gedurende de tweede wereldoorlog 1939—1945. De Ingenieur 2 Juli '48.  
 Ruhm und Fall der Maginotlinie. General Libor Vitez.  
 Studie betreffende de gegevens verkregen uit het Archief van de Duitse „Pionierschule“ door Lt.-Kol. der Genie J. J. de Wolf en Majoor der Genie H. T. M. Lohmeyer.  
 Siegfried Line in VIIe Corps Zone of Advance, by H Q VII Corps Office of the Engineer.  
 Breaching the Siegfried Line, Tactical and Technical Trends April '45.  
 Westwall, Springboard of 1940 assumes Defensive Role, Tactical and Technical Trends October '44.  
 Breaching the Siegfried Line, Military Review Juni '46.  
 War as I knew it, by George Patton.  
 Lucky Forward, by Col. Robert S. Allen.  
 Patton and his Third Army by Col. Brenton Wallace.  
 Report on German Concrete Fortifications, by Office of The C.E.HQ European Theater of Operations U. S. Army.  
 Omaha Beachhead.  
 Utah Beach to Cherbourg.  
 Defeat in the West by Milton Shulman.  
 Operation Neptune by Commander Kenneth Edwards.  
 Gauntlet to Overlord by Ross Munzo.  
 Defences of the Norandy Peninsula R. E. J. Juni '46.  
 The United States Strategic Bombing Survey Jan. 1947. Fort St. Blaise Verdun Group Metz France.  
 The United States Strategic Bombing Survey. Submarine Pens Deutsche-Werft, Hamburg, Germany.  
 The Assault of Fortified positions. Military Review Jan. 1944.  
 Attack on a Fortified Zone in East Prussia, Mil Review Augustus 1945.  
 De strijd tegen de Pillbox in de Siegfriedlinie, Militaire Spectator Juni '46.  
 Verovering van het fort Eben-Emael, Militaire Spectator Oct. '45.  
 Die Operation Eben-Emael, Allgemeine Schweizerische Militär Zeitschrift Juni '49.

- The Corregidor Operation, Military Review April '46.  
 Vulnerability of Pillboxes to Sealing, Intelligence Bulletin Febr. '45.  
 Verslag betreffende de Belgische studiereis van de Commissie tot bestudering van verdedigingswerken Juni 1947.  
 La fortification permanente a-t-elle fait faillite? Revue Militaire Suisse Jan. '48.  
 Rôle et emploi de la fortification permanente, R.d.G. Mei/Juni 1948.  
 The Future of Fortifications, Mil Review Jan. 1948.  
 The Pillbox — a trap, Military Review Aug. '45.  
 The value of Permanent Fortifications, The Military Review Aug. '45.  
 La fortification permanente de l'avenir, Revue Militaire Suisse Sept. '48.  
 Le béton A-T-il Trahi, Informations Militaires Oct. 1948 t/m Maart 1949.  
 La fortification et la guerre moderne, R.d.G. 4e Kwart. '46 Jan.-Febr. '47.  
 Avenir de la Fortification R.d.G. Juli-Aug. '48.  
 Moet men de bestendige versterkingen afschaffen, T.B.G. Jan. '47.  
 Dienen de Versterkingen afgeschaft, T.B.G. Jan. '48.  
 Put Forts Where They are needed, M.E. Jan.-Febr. '50.
- 

## I. ORGANISATIE, UITRUSTING, OPLEIDING EN GEBRUIK DER PIONIERS

Nu door de publicaties in W.J. 1947 t/m 1949 en door de voordracht van de Luitenant-Kolonel van de Generale Staf *M. de Boer* voor de vereniging — afgedrukt in de 5de aflevering 1948—1949 van het orgaan — de belangrijkste evoluties van het wapen der Genie in het buitenland zijn weergegeven, is er reden thans stil te staan bij de stand van zaken in *Nederland* zelf.

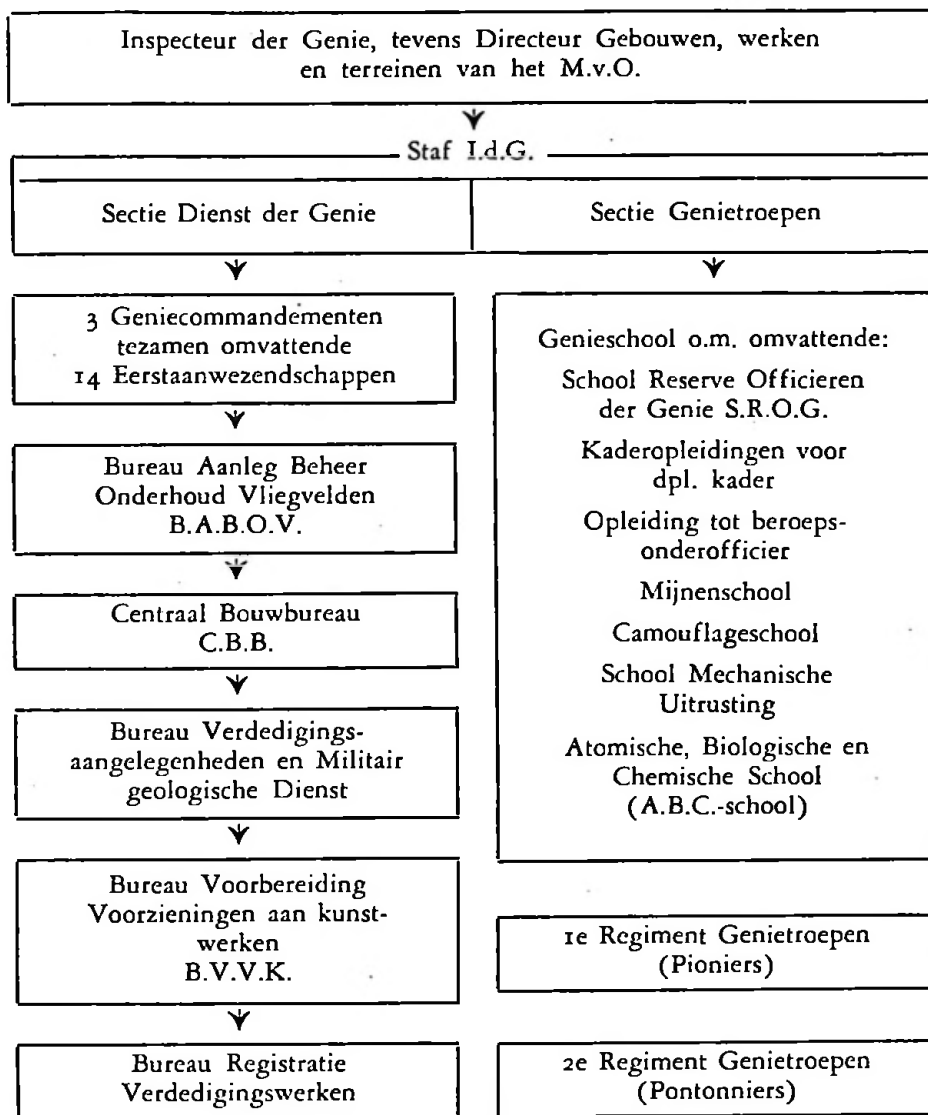
Hier is temeer aanleiding voor daar thans een aanvang is gemaakt met de opbouw van onze strijdkrachten ten behoeve van de verdediging van West-Europa.

De activiteit van het Wapen der Genie vindt uitdrukking in de „*vredesorganisatie*” welke na de reorganisaties van het afgelopen jaar thans is vastgesteld volgens het schema op pag. 263.

Al zal in verband met de verdere versnelling van de opbouw onzer strijdkrachten een uitbreiding van het aantal regimenten genietroepen wellicht niet zijn te ontgaan, gehoopt mag worden, dat de Vredesorganisatie thans zijn permanent karakter heeft gekregen.

Het grote tekort aan beroepskader — zowel officieren als onderofficieren — vraagt het uiterste van het personeel voor het doen functioneren van alle diensten.

In het bijzonder de Genieschool is thans een uitgebreid opleidingsinstituut.



Nieuw zijn de School voor *Mechanische Uitrusting* en de school voor *Atomische, Biologische en Chemische* oorlogsvoering. De School voor *Mechanische Uitrusting* zal de opleiding ter hand nemen van machinisten, monteurs enz. voor groot geniematerieel (als b.v. bulldozers, compressoren enz.)

De A.B.C.-School is de voortzetting van de vooroorlogse gasschool, echter aangepast aan de tegenwoordige eisen. Deze school zal zich belasten met het opleiden van personeel van alle wapens op het terrein van de *Atomische, Biologische en Chemische* oorlogsvoering.

Verheugend is het feit, dat in de huidige vredesorganisatie de I.d.G. wederom bevelsbevoegdheid over de genietroepen heeft gekregen en daarmede de vooroorlogse toestand is hersteld.

In de naaste toekomst zal de I.d.G. — als één der materieelinspecteurs — tevens met het *bebeer, onderhoud en de verstrekking van geniematerieel* worden belast, zulks overeenkomstig de Amerikaanse organisatie. Hiermede zijn opleiding en uitrusting der Genietroepen in één hand gelegd — organisatorisch gezien de enig juiste oplossing — waarmede de belangen van het Wapen ten zeerste zijn gediend. Ten aanzien van de Dienst der Genie zij nog vermeld, dat de grenzen van Geniecommandementen en Eerstaanwezenschappen thans zijn aangepast aan de gezagsgebieden van de Militaire bevelhebbers, waardoor de vredesorganisatie is aangepast aan de eisen bij mobilisatie.

Nu verwacht mag worden, dat hier te lande de reorganisaties t.a.v. het wapen der Genie hun eindstadium hebben bereikt is het nuttig te vermelden, dat Zwitserland — eveneens een kleine mogendheid — thans dezelfde weg heeft gevolgd. Met ingang van 1 Januari 1951 werd aldaar het personeel der verbindingstroepen afgesplitst van het wapen der Genie, terwijl pioniers en bouwdienst werden verenigd onder één inspecteur van het wapen (art. 1).

De „oorlogsorganisaties” van de pionierbataljons bij de divisieën zijn vrijwel volledig Amerikaans georiënteerd. (Zie W.J. 1949).

Verheugend is bovendien, dat in de nieuwe legerplannen ook aan de genieformaties van de hogere echelons dan de divisie een behoorlijke plaats is toebedeeld. Men heeft geen profetische blik te hebben om te kunnen vaststellen, dat bij een mogelijk toekomstig conflict ook voor deze genietroepen een ruim arbeidsveld aanwezig zal zijn, hetzij ter versterking van de pioniers bij de divisie, hetzij voor technische werkzaamheden in het achterland.

De verlenging van de oefentijd heeft de mogelijkheid geschapen de *opleiding* der genietroepen kwalitatief te verbeteren. De opleiding van de genietroepen voor Indonesië — waarvoor slechts een tijdvak van nauwelijks 5 maanden opleidingstijd beschikbaar was — moest daarom zeer sterk ingesteld zijn op de ter plaatse te verwachten behoeften. In de technische opleiding werd een overheersende plaats aan werkzaamheden als brugslag en wegenonderhoud gegeven.

De nu verlengde oefentijd schept allereerst de mogelijkheid de infanterieopleiding der genietroepen op een hoger plan te brengen hetgeen gezien de moderne inzichten omtrent taak en gebruik van pioniers in het gevecht van het grootste belang is. In art. 2 vinden wij b.v. de volgende zinsnede: *All service troops must and will fight as infantry in defence.*

De technische opleiding zal zich dienen aan te passen aan de West-Europese omstandigheden. Gezien de krachtenverhouding van de tegenstanders in een toekomstig conflict zal bij de opleiding der Nederlandse genietroepen een veel grotere plaats moeten worden ingeruimd voor de onderwerpen: *landmijnen, vernielingen en veldversterkingskunst*. Bij de verscheidenheid in constructie en gebruik van landmijnen in een moderne oorlog moet b.v. een cursus van 12 dagen aan de Mijnschool voor de pionierssoldaat als onvoldoende worden aangemerkt.

De genie-officier welke ter zake van het gebruik en de bestrijding van landmijnen als adviseur van de tactische commandant optreedt, zal behalve in de technische zijde eveneens moeten worden geschoold in het tactisch gebruik van landmijnen.

Wat in een verdragend gevecht b.v. op het gebied van *vernielingen* van de

genietroepen kan worden geëist, wordt geïllustreerd door de gegevens in art. 3. Gedurende de gevechten tegen de Japanners op Malakka van 8 Dec. '41 tot 15 Febr. '42 werden door één pioniercompagnie tijdens de vertragende acties 150 objecten voor vernieling voorbereid.

Bezien wij de Pioniertechnische opleiding van andere wapens — in het bijzonder van de infanterie — dan zal deze zich niet kunnen beperken tot de opleiding van de infanteriepioniers.

De infanterie zal b.v. in de verdediging zijn eigen beschermende mijnevelden moeten kunnen aanleggen, waarbij de arbeid van elke man nodig is. Elke infanterist dient derhalve een elementaire opleiding in landmijnen te ontvangen.

Daar het uitgesloten is, dat de Mijnschool al deze opleidingen behartigt, zal zij van karakter dienen te veranderen. Aan de Mijnschool zullen uitsluitend de specialisten van de verschillende wapens opgeleid moeten worden. Deze specialisten dienen verder de opleiding in hun eigen voordeel te verzorgen. Gelijke opmerkingen kunnen gemaakt worden t.a.v. de opleiding van de infanterie en andere wapens in veldversterkingskunst en springmiddelen.

Het ware te wensen dat de vooroorlogse toestand kon worden hersteld waarbij elk vredesregiment over een eigen oefenset van schuilnissen, oefenmodellen van spring- en ontstekingsmiddelen, thans aangevuld met oefenmodellen van landmijnen kon beschikken, terwijl de opleiding op goede voorschriften zou moeten kunnen steunen.

De manoeuvres welke in de afgelopen jaren door de Engelsen en Amerikanen in Duitsland werden gehouden, hebben voorts weer eens de noodzaak van nachtelijke training — ook voor genietroepen — onderstreept.

Voor hen die zich wensen te bezinnen op de taak van de genie-officier in een modern leger en de daaruit voortvloeiende eisen, wordt kennisname van de artikelen 4, 5 en 6 aanbevolen.

Voor wat betreft de literatuur over Organisatie, Uitrusting, Opleiding en Gebruik van pioniers dient allereerst melding gemaakt te worden van het artikel van Majoor van de Generale Staf *E. J. C. van Hooitegem* in de Militaire Spectator (nr. 7) welke het vraagstuk van het gebruik van genietroepen uit het gezichtspunt van de tacticus beziet.

Voor officieren welke zich omtrent de hoofdzaken van het gebruik van genietroepen in een kort tijdsbestek wensen te oriënteren is dit artikel zeer aan te bevelen.

Een opmerkelijke voordracht voor de leerlingen van de Franse Krijgsschool werd gehouden door *général „Bouley”* (nr. 8). Na een inleiding over de taak der genietroepen, de voorwaarden waaraan in de practijk moet worden voldaan voor een behoorlijke uitvoering van haar werkzaamheden, de beperkingen die technische aspecten aan moderne operaties kunnen stellen gaat de generaal na wat voor een modern leger aan genietroepen nodig is, waarbij uiteraard in het bijzonder de Franse behoeften worden bekeken.

Voor een leger van 9 divisies komt hij dan tot een nagenoeg gelijke geniesterke in vergelijking tot de Amerikaanse organisatie.

Belangrijker is dat de *général Bouley* van mening is, dat de huidige genie-organisatie op twee punten verbetering behoeft.



Allereerst beveelt hij aan om aan de functie van divisiepioniercommandant de rang van kolonel te verbinden om de volgende redenen:

- a) De pioniers bij de divisie worden veelal versterkt met genietroepen van het L.K. en een Luitenant-Kolonel D.P.C. heeft niet voldoende ervaring en de rang om deze grote geniesterkte te commanderen.
- b) De pioniers bij de divisie hebben weliswaar de sterkte van een bataljon maar door de verscheidenheid van groot geniematerieel, alsmede het veelvuldig inschakelen van hulptroepen en burgerwerkkrachten benadert de verantwoording van de bataljonscommandant meer die van een regimentscommandant.
- c) Een kolonel kan met meer gezag de technische facetten van een operatie bij de D.C. naar voren brengen dan een Luitenant-Kolonel.  
Een gelijke gedachtengang vinden wij neergelegd in artikel 9. Kunnen bovenstaande motieven volledig worden onderschreven, de huidige sterkte van het korps beroepsofficieren der Genie in Nederland zal vervulling van deze wens voorshands wel onmogelijk maken.

Vervolgens memoreert général Bouley dat, in de gevallen dat grote eenheden op een breed front opereren (b.v. bij de terugtocht en de achtervolging) en dus de dichtheid van de troepen in het terrein gering is, er behoefte bestaat aan grote eenheden, bestaande uit een grote sterkte aan pioniers met daaraan toegevoegd mobiele elementen voor hun bescherming. Deze eenheden, welke een centraal voorbereid plan (b.v. bij een terugtocht een groot vernielingsprogramma bestaande uit verschillende achter elkaar gelegen vernielingsstroken, of in de achtervolging een grootscheeps programma voor het snel herstellen der verbindingen) moeten uitvoeren en door inschakeling van de moderne verbindingsmiddelen centraal kunnen worden geleid, zullen een beter rendement geven dan de klassieke eenheden.

Nog verder gaat de schrijver van art. 10, die een lans breekt voor de vorming van *Pionierdivisies*.

Al gaat de laatste schrijver m.i. veel te ver, vele van de door général Bouley naar voren gebrachte motieven voor de vorming van deze bijzondere eenheden kunnen worden onderstreept.

In dit verband is het van belang erop te wijzen dat in de Amerikaanse organisatie de L.K.C. de mogelijkheid heeft — mits hij over zijn organieke 2 regimenten pioniers beschikt — tijdelijk tot de vorming van een dergelijke bijzondere eenheid (b.v. een divisie waaraan toegevoegd een regiment pioniers) over te gaan.

Voor wat betreft de *Diensten der Genie* in de West-Europese landen is het van belang te vermelden de grote activiteit welke deze momenteel ontwikkelen niet alleen t.a.v. de bouw van kazerneringsruimten, magazijnen voor de eigen strijdkrachten maar ook voor het inrichten van bases e.d. voor de Amerikaanse strijdkrachten b.v. in Zuid-Frankrijk.

In dit verband is het interessant kennis te nemen van art. 11 waarin een beschrijving wordt gegeven van de omvangrijke werkzaamheden uitgevoerd door de Franse dienst der Genie in de havenwijk van Cherbourg. Deze haven werd in korte tijd ingericht als bases voor ontvangst van militaire goederen, welke Frankrijk in het kader van het Atlantische Pact ter beschikking zouden worden gesteld door de V.S.

De door de Dienst der Genie verrichte werkzaamheden omvatten:

Het treffen van voorzieningen voor afsluiting en bewaking van de terreinen in het gebied van de bases (prikkeldraadafrasteringen, buitenverlichting, uitschietoren voor de wachten);

De bouw van ruimten voor legering en bureaux;

De bouw van magazijnen voor de ontvangst van goederen (o.a. vechtwagens);

De bouw van munitie-opslagplaatsen;

De bouw van kademuren en uitbreiding van het spoorbaanstelsel;

Het plaatsen van kranen o.a. één van 150 ton voor het ophijzen van vechtwagens;

De aanschaffing en installatie van dieselrangeerlocomotieven.

De betekenis van de havens van Antwerpen en Rotterdam doet verwachten dat in de toekomst op de geniediensten der Benelux-landen terzake ook een beroep zal worden gedaan. Zeker is, dat bij een onverhoopt conflict deze geniediensten een belangrijk gedeelte der genietaken in het etappengebied en in de bases zullen dienen te vervullen. In dit verband is het ook interessant kennis te nemen van art. 12, dat een overzicht geeft van de omvangrijke werkzaamheden vereist om de Amerikaanse troepen (1.200.000 man) met hun uitrusting — nodig voor de invasie — in Engeland onderdak te brengen. O.a. werden 14 vliegvelden voor zware bommenwerpers geconstrueerd.

Daar het inrichten van bases e.d. direct ook de belangen van de Marine raakt is het hier de plaats e.e.a. te vermelden van de „Seabees” waarmede worden aangeduid de genietroepen, welke in de tweede wereldoorlog ten behoeve van de Amerikaanse marine allerlei civieltechnische werkzaamheden uitvoerden. Het is immers mogelijk, dat de Nederlandse marine — zij het op verkleinde schaal — in de toekomst ook voor dergelijke problemen zal komen te staan.

De civieltechnische werkzaamheden voor de Amerikaanse Marine worden verzorgd door het bureau „Dokken en Werven”.

Taak van het bureau is het ontwerpen, bouwen en onderhouden van alle walfaciliteiten van de marine in de meest ruime zin b.v. wegen, huizen, hospitalen, vliegvelden, dokken enz. (Zie art. 13).

In de jaren 1920—1930 telde dit korps slechts 110 beroepsofficieren. Dit waren burgeringenieurs, welke na een zeer korte militaire opleiding in vaste dienst waren genomen.

Deze toestand komt dus overeen met de situatie welke wij thans nog in Nederland hebben en waarbij de rijksgebouwendienst een belangrijk gedeelte dezer werkzaamheden voor de marine verricht.

In de tweede wereldoorlog veranderde het karakter van het korps volkomen. Van een burgerorganisatie groeide het korps uit tot een militair apparaat ter sterkte van 10.000 officieren en 250.000 minderen, welke hun werkzaamheden op de meest uiteenlopende plaatsen der aarde verrichten. De projecten hadden een zeer verschillend karakter. Daar onderdelen van het korps vaak dicht in de frontlijn optraden, moest de militaire vorming sterk worden uitgebreid.

Een indruk van de grote moeilijkheden waarmede deze constructiebataljons vaak te maken hadden geeft art. 14, dat de ervaringen van 6 Naval Construction Battalion op Guadalcanal beschrijft.

Andere taken welke door het korps in de tweede wereldoorlog werden verzorgd waren:

- Het verzorgen van vele logistieke werkzaamheden voor de marine;
- Het leveren van adviseurs in marine- of gecombineerde staven in het bijzonder bij de voorbereiding van landingen;
- Het leiden van het werk der Constructiebataljons (Seabees) met inbegrip van hun gebruik in de gevechtszone;
- Het bouwen van tijdelijke havens.

Voor al deze werkzaamheden was het nodig, dat ook aan de militaire vorming der officieren hogere eisen gesteld werden.

Op het oogenblik neemt het bureau een belangrijke plaats in bij de studie van de aspecten van een toekomstige oorlog. In het bijzonder zoekt zij daarbij naar middelen tot het verhogen van de werkingssfeer van de vloot o.a. door de constructie van mobiele marinebases. (Zie art. 15).

Om het rendement van de constructiebataljons te verhogen heeft men thans in Amerika een proef genomen met een „mobiel Constructiebataljon”. Dit onderdeel verplaatst zich met zijn voertuigen met een L.S.T., welke speciaal voor dit doel is ingericht. Aan boord bevinden zich slaapzaken, keukens, bureaux, werkplaatsen enz. Zodra dus de landingsdeuren van de L.S.T. geopend kunnen worden, kunnen de detachementen zich naar hun werkobjecten begeven. (Art. 16, 17).

Voor wat betreft de *materieelvoorziening* der genietroepen is eveneens van belang een blik op de V.S. te slaan, aangezien wij ook voor de uitrusting der Nederlandse genietroepen in sterke mate van de V.S. afhankelijk zijn.

Teneinde de garantie te verkrijgen dat men steeds over het beste en modernste materieel zal kunnen beschikken is er een nauwe samenwerking ingesteld. enerzijds russen de laboratoria der Genie met de laboratoria van de Universiteiten en anderzijds met onderzoekingsbureaux van de particuliere industrie.

De laboratoria van de Universiteiten ontvangen betaling voor bepaalde onderzoekingen welke zij ten behoeve van de Genie verrichten.

Met de onderzoekingsbureaux van de particuliere industrie worden ervaringen uitgewisseld waardoor men van elkaars werk profiteert. (Zie art. 18).

Immers geniematerieel (als b.v. bulldozers) wordt op veel grotere schaal in de burgermaatschappij gebruikt. Uit economische overwegingen is het derhalve gewenst, dat de genie zoveel mogelijk de commerciële modellen aanschafte. Verbetering van deze modellen is uit legerstandpunt bezien van groot belang. De genie stelt zich daartoe beschikbaar door het testen van modellen op haar grote oefenterreinen.

Voorts profiteert de burgermaatschappij weer van vindingen van de genielaboratoria welke aanvankelijk slechts militaire waarde hadden (b.v. onderzoekingen voor stabilisatie van de bodem).

Voor de aanschaffing van de vele soorten geniematerieel in oorlogstijd (25.000 stuks) heeft de genie vijf inkoop-bureaux gesticht, welke elk voor de aanschaffing van een aantal soorten verantwoordelijk zijn. Deze indeling in vijven komt overeen met de hoofdgroepen waarin men de Amerikaanse industrie kan onderverdelen.

Met fabrikanten en aannemers (ongeveer 5.000) zijn ontwerpcontracten op-

gemaakt welke in geval van mobilisatie onmiddellijk in uitvoering kunnen komen.

Daar de V.S. de Atlantische pact-landen gedeeltelijk met gereviseerd materieel zullen uitrusten wordt kennisname van art. 19 en 20 aanbevolen. Dit geeft n.l. een goed beeld van de grondige wijze waarop de revisie aan genie-materieel werd ter hand genomen.

Nieuwe uitvoeringen van geniematerieel in de V.S. worden aangekondigd in de art. 21 en 22.

21 bevat gegevens van nieuwe aggregaten met een capaciteit van 1½ kw, 3 kw en 5 kw.

22 bevat gegevens van de nieuwe dynamo-ontsteker „M2” thans in beproeving bij de Amerikaanse genietroepen.

## II. VERNIELINGEN, LANDMIJNEN, VELDVERSTERKINGSKUNST EN MASKERING

Nadat in de W.J. '47 t/m '49 en de bovenvermelde voordracht van Luitenant-Kolonel de Boer de technische aspecten van moderne vernielingen en landmijnen zijn uiteengezet, bestaat thans gelegenheid aandacht te besteden aan het tactisch gebruik, waarbij in het bijzonder de toepassing in de „*verdediging*” zal worden gezien.

In aansluiting hierop zullen ook enige beschouwingen aan de veldversterkingskunst en maskering worden gewijd.

Een moderne stelling is — voor wat betreft de technische aspecten — in het bijzonder gebaseerd op drie hoofdeisen:

De bescherming tegen vechtwagens;

Het naar allerlei zijden ter verdediging inrichten van sterke steunpunten;

Het ondersteunen van de tegenaanvallen.

De vechtwagens zal men liefst vóór de stelling trachten tegen te houden. Indien dan ook natuurlijke hindernissen b.v. riviertjes of kanalen beschikbaar zijn, zal de tacticus zijn stelling achter deze hindernis kiezen.

Het werk van de pioniers kan zich in dit geval beperken tot het vernielen van alle overgangen over de hindernis.

Wordt niet over een natuurlijke hindernis beschikt, dan dienen pioniers over te gaan tot de aanleg van een vechtwagenhindernis vóór de stelling. Daarbij doen zich twee mogelijkheden voor n.l. het graven van een tankgracht, danwel het leggen van een mijneveld. Daar het graven van een tankgracht — ondanks de aanwezigheid van mechanische werktuigen bij de divisiepioniers — in b.v. enige dagen practisch niet uitvoerbaar is, zal men in dergelijke gevallen dus zijn toevlucht nemen tot het leggen van mijnenvelden voor de stelling of tussen de voorste steunpunten (*verdedigend* mijneveld).

De noodzaak om de steunpunten in de stelling zo sterk mogelijk te maken, leidt er toe deze van een rondgaande vew-hindernis te voorzien. Mijnenvelden rond de steunpunten zijn hier wederom veelal de enige practische mogelijkheid (*beschermende* mijnenvelden).

Is het de aanvaller gelukt tussen de steunpunten door te dringen dan bestaat er behoefte:

- a) zijn voorwaartse beweging te stoppen;
- b) een zijwaarts uitbreiden van het succes tegen te gaan.

Bij a kunnen mijnevelden (c.q. andere vew-hindernis) in de diepte van de stelling en evenwijdig aan de frontlijn een aanvullende taak verrichten.

Tegen b passen mijnevelden (c.q. andere hindernissen) meer loodrecht op de frontlijn welke de verdedigende mijnevelden verbinden met die genoemd onder a.

De mijnevelden vermeld onder a en b vat men samen onder de naam *tactische* mijnevelden.

Daar verdedigende, beschermende en tactische mijnevelden in de eerste plaats bestemd zijn tegen vew worden zij opgebouwd uit *mijnen t.v.* Om echter het ruimen door de aanvaller tegen te gaan mengt men een klein percentage mijnen t.t. (b.v. 10 %) door de velden, terwijl bovendien een gedeelte der mijnen t.v. wordt gebooby-trapped.

Zou men het percentage mijnen t.t. te hoog opvoeren dan zouden deze mijnevelden tegen vew hun waarde verliezen. Wenst men het doorschrijden door vijandelijke infanterie verder te bemoeilijken dan kan men — mits de tijd dit toelaat — de mijnevelden van mijnen t.v. aanvullen met *mijnevelden t.t.*

Opgemerkt wordt nog, dat al deze mijnevelden de eigen tegenaanvallen niet mogen belemmeren. Het is dan ook gebruikelijk hiervoor in deze mijnevelden *tactische* doorgangen (breedte 40—200 m) te sparen.

Bovenstaande uiteenzetting moge voldoende zijn om aan te tonen, dat het leggen van dergelijke mijnevelden een omvangrijke taak is. Bij een divisie op een normale frontbreedte komt men zeer spoedig tot getallen van b.v. 75.000 landmijnen. Dit werk zal niet uitsluitend door pioniers kunnen geschieden en de regel is dan ook, dat de pioniers de verdedigende en tactische mijnevelden leggen en dat de infanterie voor haar eigen beschermende mijnevelden zorgdraagt. De ervaringen in Korea hebben deze taakverdeling nog eens onderstreept en het is in de moderne oorlog niet meer mogelijk, dat de infanterie met het leggen van haar beschermende mijnevelden op de pioniers wacht. Dat bij de opleiding van de infanterie dan ook de nodige aandacht aan de mijnoorlog moet worden besteed, wordt hiermede nog eens aangevoerd.

Zullen de pioniers zich derhalve beperken tot de aanleg van de verdedigende en tactische mijnevelden, ook deze taak is wederom zo omvangrijk dat het te velde noodzakelijk zal zijn de divisiepioniers tijdelijk te versterken met LK-pioniers wij tenminste de tactische Commandant binnen enige dagen over zijn verdedigende en tactische velden kunnen beschikken.

Beschikt het legerkorps over zijn organieke 2 regimenten genietroepen elk à drie bataljons dan zal het veelal mogelijk zijn elk der voordivisiën tijdelijk te versterken met één pionierbataljon.

In het licht van het vorenstaande is het ook duidelijk waarom men in de tegenwoordige legers zoekt naar een machine, welke de taak van het mijneleggen kan overnemen. Het personeelsvraagstuk zou hiermede voor deze werkzaamheden aanmerkelijk kunnen worden vereenvoudigd.

Tenslotte nog één opmerking over het gebruik van landmijnen. Het gebruik van dit wapen vraagt van troep en aanvoerders de grootste discipline. Er zijn vele voorbeelden uit de afgelopen oorlog dat troepen — door onbekendheid met de ligging — het slachtoffer werden van eigen mijnevelden (zie hiervoor b.v. art. 23). Het gevolg hiervan is een zeer slechte invloed op het moreel. Er kan te velde geen sprake van zijn, dat het leggen van landmijnen aan het

willekeurig inzicht van iedere troepencommandant wordt overgelaten. De machtiging tot het leggen van mijnenvelden wordt verleend door de regimentscommandant of hoger. Een belangrijke taak is hier weggelegd voor divisie- en regimentsstaven om toe te zien dat aan deze bepaling de hand wordt gehouden alsmede dat de voorschriften omtrent registratie der mijnenvelden nauwkeurig worden opgevolgd. Dit klemt des te meer, omdat juist troepen met oorlogservaring de neiging vertonen terzake nalatig te worden.

Ten aanzien van het opruimen van mijnenvelden is vermeldenswaard, dat in artikel 9 een lans wordt gebroken voor de vorming van „*bondenpelotons*” op legerkorpsniveau, welke behulpzaam kunnen zijn bij het opsporen van landmijnen.

Thans enige opmerkingen over het toepassen van de *veldversterkingskunst* in de verdediging.

W.J. 1947 vermeldde reeds, dat door de geallieerden weinig aandacht is besteed aan de veldversterkingskunst. Daar hun legers voor de aanval werden opgeleid is dit begrijpelijk. Thans, onder de druk der omstandigheden, is een kentering merkbaar.

Betere gegevens konden van Duitse zijde worden verkregen. Daarbij is wel gebleken, dat de oude V.I.S.-voorschriften veel van hun waarde hebben behouden.

In de vorm van gevechtsofstellingen e.d. kwamen geen principiële veranderingen behoudens het achterwege laten van borst- en rugweer, zulks in verband met de zichtbaarheid uit de lucht.

De verhoogde uitwerking der moderne aanvalswapenen leidde tot een verdere verspreiding van doelen, zodat men de schuilnissen voor de troepen vóór in de stelling niet groter maakte dan voor 3 man.

De lichte hindernissen rond de kleinere steunpunten binnen de zelfstandige steunpunten werden veelal als prikkeldraadhindernissen uitgevoerd. In verband met de zichtbaarheid uit de lucht bestaat er aan Engelse zijde een tendens om deze prikkeldraadhindernissen te vervangen door mijnenvelden t.t. Daar echter het leggen van mijnen t.t. veel hogere vaktechnische eisen stelt dan mijnen t.v. en hiermede de taak van de infanterie weer zou worden verzwaaard is het laatste woord hierover nog niet gezegd.

De tactische Commandant zal het tenslotte in het bijzonder interesseren welke *tijd* nodig is voor het inrichten van een verdedigende stelling. Al zullen de factoren terrein en geoefendheid der troepen hierbij een rol spelen, enige algemene cijfers kunnen ter zake wel vermeld worden. Vooral dient echter gewaarschuwd te worden voor te optimistische schattingen, vooral indien men te maken heeft met militielegers welke na een kortere of langere tijd van verblijf in de burgermaatschappij weer in dienst worden geroepen.

De Duitsers rekenden voor het inrichten van een stelling 10—12 mandagen. De schrijver van art. 24 rekent 5 dagen voor de inrichting van een bataljonssteunpunt indien men zich voorlopig beperkt tot de allernoodzakelijkste werkzaamheden. Het is veilig aan te nemen dat voor het inrichten van een stelling — welke enige kracht moet bezitten — een periode van 6 à 7 dagen nodig is.

Voor het in de hand houden van de werkzaamheden dient de tactisch commandant een „*voorrang van uitvoering*” vast te stellen.

Tenslotte zij nog vermeld, dat in de verdediging, behalve de wegen nodig

voor aan- en afvoer, ook de wegen welke voor het uitvoeren van de tegen-aanvallen dienen, de bijzondere aandacht van de pioniers vragen voor wat betreft onderhoud en herstelling.

Een voorbeeld van het gebruik aan geallieerde zijde van pioniers in de verdediging vinden wij in art. 25.

Art. 26 geeft een voorbeeld van de wijze waarop de Duitsers van het Hollandse polderland gebruik wisten te maken van de verdediging.

Al bracht dus de tweede wereldoorlog weinig nieuws op het gebied van de veldversterkingskunst, niettemin blijft m.i. een ernstige studie van alle facetten voor de toekomst noodzakelijk.

De grote uitwerking van het luchtwapen op grondtroepen, de invoering van radarbuizen bij de artillerie, alsmede de sterke uitbreiding welke het gebruik van mortieren heeft ondergaan doet de behoefte aan horizontale dekkingen in de veldversterkingskunst toenemen.

In de tweede wereldoorlog is reeds de noodzaak gebleken van het overdekken van gevechtsoptellingen in bosterreinen in verband met de uitwerking van mortierscherven.

Anderzijds waren de Duitsers echter geen voorstanders van schietsleuven, vermoedelijk in verband met de zichtbaarheid.

In een studie over de vorm van toekomstige veldversterkingen dient ook de uitwerking van de „atoombom” betrokken te worden. Een belangrijke beschouwing wordt aan dit vraagstuk gewijd door de schrijver van artikel 27, die in Amerika aan de uitwerking van atoomprojecten heeft medegewerkt.

De schrijver analyseert verschillende gevallen o.a. de uitwerking van de atoombom op soldaten in loopgraven.

Een soldaat liggende in een loopgraaf op 450 m afstand van het trefpunt van de atoombom zal — bij een springhoogte van 600 m van de bom — waarschijnlijk de luchtdruk en de hitte overleven, maar sterven aan de gevolgen van de straling.

Springt de bom op 180 m hoogte dan zal de soldaat alleen veilig zijn in een overdekte loopgraaf.

Binnen de 450 m van het springpunt mag worden aangenomen, dat de uitwerking van de bom dodelijk is.

Een betere oplossing is een foxhole diep genoeg voor een staande militair en wel zodanig, dat boven zijn hoofd nog 0,90 m overblijft.

De beste oplossing is echter een schuilnis met 0,6 tot 0,9 m gronddekking.

De schrijver komt tot de conclusie, dat door het graven van loopgraven en het inrichten van schuilnissen het verliespercentage door de uitwerking van een atoombom aanmerkelijk kan worden gereduceerd, derhalve een belangrijke uitspraak voor de tactische Commandant.

Troepen op mars of in een concentratiegebied, kort voor een grote aanval, zijn echter zeer kwetsbaar.

*Maskering* heeft in de tweede wereldoorlog niets van haar waarde voor de oorlogvoering verloren; het tegendeel is waar; zie ook art. 28. Ook in de verdediging zal hier de nodige aandacht aan moeten worden besteed. Het vraagstuk is echter geenszins eenvoudig. Weliswaar vormt de aanmaak van goed maskeringsmateriaal veelal geen moeilijkheid, doch het bezwaar van dit materiaal is meestal, dat het zeer volumineus is en voor het vervoer naar voren veel transport is vereist.

Men zal derhalve goed doen zich te velde in te stellen of op het gebruik van het materiaal dat ter plaatse aanwezig is, of de gevechtsofstellingen zodanig dienen te kiezen, dat maskering achterwege kan blijven.

Wat op het gebied van maskering alzo in de tweede wereldoorlog werd gepresteerd wordt geïllustreerd door art. 29, dat een beschrijving geeft van de grootscheepse camouflage-activiteit welke werd ontwikkeld ten behoeve van de Rijnovergang van het IXe Amerikaanse Leger in Maart 1945.

De toegepaste maatregelen omvatten o.m.:

Het uitvoeren van een demonstratie op een ander gedeelte van het front.

Het opvoeren van de luchtverkenningen en de grondverkenningen in de vakken welke niet voor de overgang werden gebruikt tot een gelijk of hoger peil dan in het werkelijk vak van overgang.

Op dezelfde wijze werd in de vakken waar geen overgang plaats vond veel intensiever aan de wegen gewerkt dan in het vak van overgang.

Onderdeelskentekenen op voertuigen en van het personeel waren bedekt tot U-12 uur.

Alle verplaatsingen van b.v. de artillerie vonden uitsluitend des nachts plaats.

Volledige radiostilte was opgelegd.

De maskering-discipline werd streng gehandhaafd.

Toen de aanvallende troepen uit hun oefencentra aan de Maas naar de verzamelgebieden werden verplaatst, werd in de trainingscentra een andere divisie ondergebracht om de activiteit ter plaatse op peil te houden.

In het vak van de overgang werden de kentekenen op ziekeninrichtingen gemaskeerd, terwijl in het andere vak een gefingeerd hospitaal met alle uiterlijke kentekenen werd gevestigd. Naar dit hospitaal werd het verkeer met ambulanceauto's voortdurend op peil gehouden.

In het vak waar geen overgang plaats vond werd een gefingeerd park voor brugslagmaterieel gevestigd. Overdag werd brugslagmaterieel aangevoerd en slecht gemaskeerd opgelegd. 's Nachts werd het materieel wederom heimelijk opgeladen en afgevoerd.

De juistheid van alle maskeringsmaatregelen werd regelmatig door luchtfoto's gecontroleerd.

Dat rook ook een uitgebreide toepassing voor maskering van de eigen voornemens heeft gekregen mag als bekend worden verondersteld (zie ook art. 30).

### III. RIVIEROVERGANG EN BRUGSLAG

Na de voordracht van de Majoor van de Generale Staf *J. H. Heimel* voor de vereniging over het onderwerp „rivierovergang“ (afgedrukt in de 1e aflevering van het orgaan '50—'51) kan dit overzicht beperkt zijn.

Voor het slagen van een rivierovergang is het van groot belang, dat de pioniers belast met de bediening van aanvalsbotten, stormbotten en vloten een hoge graad van geoefendheid hebben bereikt. Hierover verhaalt Colonel *Fayle* in art. 31. De schrijver was gedurende de tweede wereldoorlog commandant van een bataljon legerpioniers, dat juist voor deze werkzaamheden in Engeland een aanvullende opleiding had ontvangen. Gedurende de veldtocht in West-Europa was dit onderdeel ingeschakeld bij de overgangen over de Seine en de Rijn.

De schrijver onderstreept de noodzaak voor pioniers om vertrouwd te zijn op het water. De tijd, welke met de snelle bouw van een vlot kan worden ge-



wonnen zinkt in het niet bij de tijdwinst welke door een ervaren bemanning kan worden bereikt tijdens het heen en weer varen.

Andere lessen, welke door dit bataljon werden geleerd waren:

de noodzaak van „gezamenlijke” training van pioniers en de troepen welke zij moeten overzetten (met inbegrip van de voertuigen);

de noodzaak van gedetailleerde verkenningen vóóraf van de plaatsen van veren, vloten alsmede van de aanvalsvakken voor aanvalsboten en stormboten;

de noodzaak om pioniers vertrouwd te maken met het onderhoud van de boten.

De literatuur welke over brugslagwerkzaamheden verscheen was zeer beperkt.

Art. 32 geeft een beschouwing over de bouw van 5 bruggen over de Rijn bij manoeuvres van het Amerikaanse leger in Duitsland.

Art. 33 beschrijft uitvoerig de berekening en de bouw van een bailey-pontonbrug op een getij-rivier bij een overspanning van 350 m.

Art. 34 is interessant voor de Nederlandse krijgsgeschiedenis, aangezien het een overzicht geeft van het aandeel dat de pioniers van 49 Inf.-Div. hadden in de opmars van de Schelde naar het Hollands Diep via Roosendaal.

In de geallieerde landen zoekt men ijverig naar een „aanvalsbbrug” welke in het bijzonder vew minder afhankelijk maakt van genietroepen. De capaciteit van de brugleggende vew uit de tweede wereldoorlog acht men n.l. onvoldoende.

Een nieuwe aanvalsbbrug wordt beschreven in art. 35. Dit proefmodel zou bij een overspanning van 24 m, 60 ton kunnen dragen, derhalve een opmerkelijke prestatie. Door toepassing van een aluminiumlegering is het gewicht slechts 12 ton. De wijze van lanceren toont overeenkomst met de schaarbrug.

Ondanks al het voorbereide brugslagmaterieel waarover moderne legers beschikken blijft de kunst van „improvisatie” voor de pionier even belangrijk. De bouw van houten bruggen gedurende de opleiding is voor dit doel zeer geschikt. In dit verband is de kennisname van de artikelen 36, 37 en 38 voor de genie-officier bij de troep belangrijk. Art. 23 geeft een beschrijving van de houten brug bij Kehl bestaande uit 2 hoofdoverspanningen van 50 m geconstrueerd uit houten vakwerken (hoogte 7,64 m), secundaire overspanningen van 20 m samengesteld uit houten vollwandliggers van 2,04 m hoogte.

De brug heeft een klasse van 15 ton onbeperkt en 15—70 beperkt. Art. 24 — verlicht met goede illustraties — beschrijft de bouw van een houten brug (klasse 20) met een overspanning van 90 m, waarbij 4 tussensteunpunten werden gebruikt.

Nederlandse pioniers stonden intussen op dit gebied ook hun mannetje en in Indonesië belastten zij zich in samenwerking met Waterstaat aldaar met de montage van in timmerfabrieken vervaardigde houten vakwerkbruggen met overspanningen tot 40 m toe. (zie art. 39).

#### IV. WEGENBOUW, VliegVelden, Mechanische Uitrusting

In W.J. 1949 werd de aandacht gevestigd op het belang van *mobiele laboratoria voor grondonderzoek*. Art. 40 geeft nu een beschrijving van een nieuw model, dat voor de Amerikaanse genietroepen werd geconstrueerd.

Voortdurend blijft men in Amerika ook zoeken naar nieuwe middelen voor *stabilisatie* van de bodem. In art. 41 wordt het gebruik van een nieuw preparaat besproken bestaande uit chemicaliën, waarbij de werking wordt verhoogd door gebruik van een katalisator.

Bij proeven op een strand werd 3 uur na de bewerking vastgesteld, dat de bodem geschikt was voor het dragen van lasten van 7 ton en na 24 uur voor lasten van 13½ ton. De machine welke het werk uitvoert wordt bediend door een kleine bemanning. De capaciteit bedraagt 200 m/ minuut.

Een interessante beschouwing over de wegenarbeid van pioniers vinden wij in art. 42. In het artikel zijn opgenomen de ervaringen van een pelotonscommandant der pioniers in Italië. Het onderhoud van wegen bedekt met sneeuw en ijs, het herstel van duikers, het maken van wegomleidingen, het ruimen van mijnen, alsmede het vervangen van baileybruggen door permanente constructies waren de voornaamste zorgen van het peloton. Lezing van het artikel zal de genie-officieren, die in Indonesië voor gelijke opgaven werden gesteld, wederom de werkelijkheid in herinnering roepen.

Veelbetekend is te constateren hoe de vraagstukken van de *bouw van vliegvelden* de belangstelling van militair-technische kringen — in het bijzonder in de V.S. — blijft houden. Een grote verscheidenheid van artikelen in de vakpers waren aan dit onderwerp gewijd.

De schrijver van art. 8 in W.J. '49 bepleitte de oprichting van „*Airborne Engineer Special Brigades*”. In art. 43 opgenomen in de R.d.G. analyseert een schrijver nu de zuiver technische zijde van een grote luchtlanding welke als zelfstandige operatie is opgezet. Schrijver is van mening, dat een dergelijke operatie weliswaar zeer aantrekkelijk is, maar in de praktijk weinig kansen heeft. De tegenstander, het belang kennende van vliegparken voor een agressor — zal n.l. voor tijdige en omvangrijke vernielingen van deze inrichtingen hebben zorg gedragen.

Men zal dus voor een zelfstandige luchtlanding moeten uitgaan van de noodzaak van het inrichten van geheel nieuwe vliegbases voor de ontvangst van de strijdkrachten met hun materieel.

Schrijver gaat nu na wat pioniertechnisch voor een dergelijke operatie nodig is.

De pioniers die tezamen met de parachutisten in de eerste phase van een dergelijke operatie zouden moeten worden uitgeworpen, zouden in korte tijd in staat moeten zijn een landingsstrip aan te leggen, opdat de troepen welke in eerste phase zijn ingezet zo spoedig mogelijk kunnen worden versterkt.

Het nieuwste en grootste militaire vrachtvliegtuig in de V.S. is in staat een vew van 45 ton te vervoeren, zodat het mogelijk is de zwaarste militaire voertuigen over te brengen.

Dit vliegtuig vraagt echter een betonnen startbaan van tenminste 50 cm dikte, aangezien de wioldruk 12 kg/cm<sup>2</sup> bedraagt. De constructietijd voor een dergelijke startbaan — indien geschikt wordt over een ervaren genie-constructiebataljon en alle benodigde materialen — bedraagt ongeveer 50 dagen. De hoeveelheden aan te voeren bouwmaterialen lopen in de tienduizenden tonnen.

Zelfs indien men zo gelukkig mocht zijn om een gunstige ondergrond te vinden, voldoende sterk om een strip van vliegmatten te dragen, bedraagt de aan te voeren hoeveelheid ringplaten 2000 ton.

Men zal dus moeten uitzien naar middelen welke deze arbeid kunnen beperken, waarvoor schrijver aanbeveelt:

- a) het construeren van speciale vrachtvliegtuigen welke in de eerste phase van een luchtoperatie worden gebruikt en met een kleinere landingsstrip kunnen volstaan. Deze vrachtvliegtuigen zouden derhalve dezelfde rol moeten vervullen als landingsvaartuigen bij een amphibische operatie. Uiteraard is dan ook het laadvermogen van deze vliegtuigen kleiner dan 45 ton;
- b) toepassing van landingsgestellen voorzien van rupsbanden in stede van luchtbanden waardoor de wioldrukken met 50 % kunnen worden teruggebracht en dus de startbaan lichter kan worden uitgevoerd;
- c) het ontwikkelen van systemen, waardoor de vliegtuigen met een kortere landingsstrip kunnen volstaan. Zo zou het Amerikaanse vliegtuig Fairchild C 119 door het bekorten van de remweg een aanmerkelijke kortere landingsstrip behoeven;
- d) het verder ontwikkelen van het afwerpen van zware ladingen met parachutes;
- e) het inschakelen van helicoptères bij de luchttransporten. Zo zou men thans bezig zijn een helicoptère te ontwikkelen welke een afstand van 100 km kan afleggen met een last van 8 tot 12 ton.

Over de omvang van de werkzaamheden nodig voor het in gereedheid brengen van de fundering van vliegvelden vertelt ons ook art. 44. Bij de nieuwe vliegvelden, welke tijdens de tweede wereldoorlog in de Pacific moesten worden aangelegd, stond men op dit gebied voor veel groter moeilijkheden dan bij de veldtocht in West-Europa waar men zich veelal kon bepalen tot het herstellen van bestaande vliegvelden, danwel het egaliseren van een nagenoeg vlak stuk terrein. In de Pacific eiste het gereed maken van de fundering vaak weken tot maanden. Zo moest voor het vliegveld op het eiland Saipan 3.500.000 m<sup>3</sup> grond worden verzet.

Daar de voor dit werk gebruikte machines als bulldozers, tippers en graders een lange werkafstand hadden, was hun rendement laag en gemiddeld niet hoger dan 39 %.

Voor dergelijke gevallen breekt de schrijver een lans voor de invoering van *mobiele transportbanden* zonder einde voor de aan- en afvoer van materialen.

De capaciteit van dergelijke transportbanden is veel hoger dan met de gebruikelijke werktuigen kan worden bereikt, waardoor aanzienlijk op de bouw-tijd kan worden gewonnen. Voor West-Europese omstandigheden heeft een transportband weinig zin, wel in de Pacific waar — ondanks de omvang van het grondverzet — een droogweer vliegveld 5 tot 10 dagen na de landing beschikbaar moest zijn en een vliegveld geschikt voor gebruik in alle seizoenen na D + 30. Aangezien bovendien deze vliegvelden door middelzware bommenwerpers werden gebruikt moest de startbaan aan hoge eisen voldoen. Over de problemen van de bovenbouw van de startbanen vinden wij e.e.a. in art. 45.

Na een inleiding over de bekende constructies van voorbereid materieel uit de tweede wereldoorlog (P.S.P. en P.B.S.) vinden wij e.e.a. vermeld over de nieuwste modellen van landingsmatten in beproeving in de V.S. en wel de M6, M8 en M9. Deze modellen zijn alle nieuwe uitvoeringen van P.S.P., ieder met verschillende zwaarte in verband met de verschillende vliegtuiggewichten.

M8 is geschikt voor belasting door de zwaarste bommenwerpers. Nadeel is echter het grote gewicht n.l. ruim tweemaal zoveel als P.S.P.

In verband hiermede is ook een model M9 geconstrueerd, uitgevoerd in aluminium, echter voor dezelfde belasting.

Met de schaarste aan aluminium en magnesium voor ogen is men thans ook overgegaan tot het nieuwste snufje n.l. *landingsmatten* vervaardigd uit *plastics*. Deze plastics hebben nog het voordeel, dat men voor het verzwaren van de startbaan slechts meer lagen op elkaar heeft te leggen.

Voor wat betreft het gebruik van genietroepen belast met vliegveldenbouw kan een bespreking van art. 46 niet achterwege blijven. In de V.S. zijn de troepen belast met vliegveldenbouw permanent bij de luchtmacht ingedeeld, waarbij de luchtmacht geheel over hun gebruik beslist. De schrijver verhaalt nu e.e.a. over het werk van deze vliegveldbouwtroepen in Korea. Daar zij veelal de enige grondtroepen waren, waarover de luchtmacht beschikte, werden deze genietroepen vaak — gedurende lange tijd — met de verdediging van het gereedgemaakte vliegveld belast. Zou de door dit artikel gevestigde indruk juist zijn, n.l. dat op Korea deze toestand regel was, dan kan geconstateerd worden, dat men hiermede op de verkeerde weg is en dat dit leidt tot roofofbouw op de technische geschoolde en kostbare troepen welke slechts een grote staat als de V.S. zich kan permitteren. Immers uit het artikel blijkt mede, dat het verdedigen van een vliegveld tegen lucht- of grondstrijdkrachten dermate veelomvattend is, dat dit zeker niet op de weg van genietroepen ligt.

Beter is het, in het bijzonder voor kleine landen, zich aan te sluiten bij de Engelse schrijvers van de art. 9 en 47.

Colonel *Wyatt* (nr. 47), die in de tweede wereldoorlog ervaring opdeed met de constructie van vliegvelden op verschillende operatietonelen, opent zijn artikel met de veelzeggende waarschuwing:

„Wij zijn bezig de lessen welke wij op dit gebied in de tweede wereldoorlog ten koste van veel moeite en offers hebben moeten leren, te vergeten, zodat wij in de toekomst op hetzelfde punt zouden moeten beginnen, waar wij in 1939 stonden.”

Aan het slot van zijn betoog trekt colonel *Wyatt* de volgende lessen voor de toekomst:

- a) De hoogste genie-autoriteit op een operatietoneel dient tevens verantwoordelijk te zijn voor de constructie van vliegvelden. Hij is dus zowel technisch-adviseur van de legercommandant als van de luchtmacht-commandant.
- b) Met de daadwerkelijke uitvoering van de vliegveldbouw dient deze hoogste genie-autoriteit één zijner hoge ondergeschikten te belasten.
- c) Deze genie-officier — belast met de eigenlijke vliegveldbouw — dient zijn staf te hebben vlak bij de Staf van de luchtmacht. Voor de noodzakelijke coördinatie met de hoogste genie-adviseur op het operatietoneel laat hij een gedeelte van zijn staf achter op het legerhoofdkwartier.
- d) De bouw van vliegvelden is een dermate gespecialiseerd werk dat — in verband met de snelheid waarmede het werk moet geschieden — het aanbeveling verdient een gedeelte der genietroepen in dit werk te scholen.
- e) Het leger dient verantwoordelijk te zijn voor de vliegvelden van de tactische luchtmacht.

- f) De luchtmacht blijft verantwoordelijk voor de vliegvelden voor de zware bommenwerpers.
- g) Het Amerikaanse systeem van indeling van genietroepen bij de luchtmacht verdient geen aanbeveling, daar dit leidt tot een oneconomisch gebruik van genietroepen met hun hulpmiddelen.

Vele praktische wenken welke de genie-officier — die in oorlogstijd met de aanleg van vliegvelden wordt belast — van nut kunnen zijn vinden wij in art. 48. Slechts één hiervan willen wij hier memoreren n.l. dat de stofplaaig op startbanen kan worden tegengegaan door deze gedurende ongeveer een maand met zoutwater te besproeien. Het zoutgehalte van de bodem is dan n.l. voldoende om stofvorming te voorkomen.

Voor wat betreft de opleiding en vorming van vliegveldbouwtroepen is het van belang nog een ogenblik stil te staan bij een beschouwing in de R.d.G. (nr. 49). De schrijver onthult hierin, dat men in de V.S. bij de aanvang van de tweede wereldoorlog — toen er aanstonds een grote behoefte aan vliegveldbouwtroepen bestond — bewust afgezien heeft van de eenvoudigste wijze om deze te verkrijgen. Deze methode was het militairiseren van de vele burgeraannemersbedrijven met hun personeel en materieel. Men overwoog n.l., dat het legergebruik eiste nieuw en uniform materieel, teneinde het onderhoud te kunnen vereenvoudigen en beperken. Monteurs dienden dan immers slechts met enkele typen vertrouwd gemaakt te worden, terwijl de voorziening van reserve-onderdelen werd vereenvoudigd.

In de behoefte aan nieuw materieel werd voldaan door de aflevering van nieuwe machines van de fabrieken aan particuliere firma's te verbieden en dit materieel voor het leger op te eisen.

In de behoefte aan militair technisch personeel werd voorzien door de oprichting van een groot aantal scholen. Voor de technische instructie werden vele specialisten uit de burgermaatschappij aangetrokken. Men slaagde er op deze scholen in, in 6 weken bruikbare machinisten af te leveren, dank zij een sterk doorgevoerde specialisatie en door de aanwezigheid van een grote hoeveelheid oefenmaterieel en grote oefenterreinen waardoor voor de praktische lessen veel tijd beschikbaar was.

Een nieuw voorbeeld hoe genietroepen voorzien van mechanische uitrusting ook in vredestijd hun waarde voor de regering kunnen hebben, vinden wij in art. 50. Tijdens de staking der mijnwerkers in Australië namen genietroepen in de open kolennijnen de productie over en leverden daarbij record-prestaties.

## V. DRINKWATERVOORZIENING

Dat de drinkwatervoorziening van troepen te velde somtijds hoge eisen stelt — hetgeen in vredestijd wel eens wordt vergeten — doen ons de art. 51 en 52 blijken.

Art. 51 geeft een beschrijving van de werkzaamheden nodig om de Engelse troepen in de woestijn van drinkwater te voorzien. Na hetgeen hierover reeds in W.J. 48 werd vermeld kan hier worden volstaan met enige korte opmerkingen. In het bijzonder in het begin van de vijandelijkheden was het watergebrek zodanig, dat de gehele strategie in dit operatietoneel door de aanwezigheid van geschikte waterbronnen werd bepaald. Een merkwaardig middel dat o.a. werd toegepast was dat men de troepen geleidelijk wende aan het

drinken van water met een hoger zoutgehalte. Dit was mogelijk omdat het zoutgehalte in de waterbronnen langzaam toenam naarmate men van de Nijl westwaarts trok.

Van Augustus 1940 tot begin 1942 werd 500 km pijpleiding ten behoeve van de watervoorziening vanaf de Nijl aangelegd.

In art. 52 wijdt res.-Majoor Ir. *Mays* een beschouwing aan de problemen der drinkwatervoorziening aangevuld met enige voorbeelden van de wijze waarop dit vraagstuk door de Nederlandse pioniers in Indonesië werd opgelost. Aardig is in dit verband ook te vernemen, dat tijdens de tweede positionele actie een *Pattersontrailer* tijdelijk zorgdroeg voor de gehele drinkwatervoorziening van de troepen en de Europese bevolking in Magelang.

Door de aanwezigheid van vier mobiele sets in de organisatie van het pionierbataljon der Amerikaanse infanterie-divisie is ook in de V.S. dit vraagstuk naar beste vermogen opgelost.

## VI. DIVERSEN

Na hetgeen in W.J. 1949 werd medegedeeld over het belang van ondergrondse fabrieken kan hier worden volstaan met de vermelding van nieuwe artikelen welke over dit onderwerp verschenen (nr. 53 t/m 56).

De publicaties van gegevens van belang voor technische troepen welke in *poolgebieden* moeten opereren werden voortgezet met artikelen over de eigenschappen van water, olie, metalen, plastics enz. bij zeer lage temperaturen (nr. 57).

In 58, 59 en 60 vinden we gegevens vermeld over het onderzoek van materieel op haar bruikbaarheid in de poolstreken, alsmede gegevens over een tent en een uitneembare barak welke speciaal zijn geconstrueerd voor het gebruik in zeer koude gebieden.

In 61 vinden wij gegevens over het werk van het bouw- en waterbouwkundig laboratorium der Genie te Vicksburg Mississippi. Het laboratorium omvat de volgende afdelingen:

- a) waterloopkundig laboratorium;
- b) laboratorium voor grondonderzoek met de onderafdelingen:
  - grondmechanica
  - geologie
  - weg- en vliegveldverhardingen;
- c) betononderzoek.

Het werk van het waterloopkundig laboratorium en dat voor grondmechanica komt overeen met dat van de gelijknamige laboratoria aan de T.H. te Delft.

Op de afdeling geologie werkt men sterk aan de ontwikkeling der foto-geologie (zie ook W.J. '48) welke methode in het bijzonder voor alluviale gronden (als in Nederland) van betekenis schijnt te worden. Tussen de geologische dienst en de petroleummaatschappijen bestaat een nauwe samenwerking, zodat door de boringen dezer maatschappijen waardevolle gegevens voor de geologie kunnen worden verzameld. Nu de B.P.M. ook in Nederland steeds meer diepboringen gaat verrichten bestaat voor onze militair geologische dienst de mogelijkheid van de resultaten te profiteren.

De afdeling „weg- en vliegveldverhardingen” stelt de eisen voor de zwaarte en hoedanigheid van startbanen enz. vast.

Uit het werk van de betonafdeling verdient vermelding de proeven met monolieten van „*Prepakt beton*”.

Opmerkelijk is, dat door de schrijver van art. 62 de oprichting wordt bepleit van een afdeling bij de Genie in Amerika, welke zich met de studie van militaire *inundatiën* zal belasten.

Taak van dit bureau zou moeten zijn:

- a) na te gaan wat in de V.S. op het gebied van inundatiën kan worden gedaan in geval van een invasie op eigen gebied;
  - b) buiten de V.S. na te gaan hoe een eventuele tegenstander het optreden van de eigen strijdkrachten zou kunnen verstoren door het stellen van inundatiën (b.v. Mohne Dam in Duitsland).
- Schrijver bepleit de opname van een inundatie-expert in de staf van een leger of legergroep, zoals reeds de Russen in de tweede wereldoorlog deden.

Op het gebied van *stafkaarten* verdient vermelding het toenemend gebruik dat wordt gemaakt van terreinmodellen. Zo werden b.v. voor de strijdkrachten op Korea terreinmodellen gemaakt op een schaal 1 : 250.000. Voordeel van deze plastic modellen is, dat de hoogteverschillen beter tot uitdrukking komen dan bij de normale stafkaarten, terwijl massaproductie reeds mogelijk is. (art. 63).

Art. 64 vertelt ons van een werktuig — door twee Amerikaanse genie-officieren geconstrueerd — waarmee veel sneller dan voorheen in baksteen kan worden gebouwd, ook door weinig ervaren krachten.

#### BRONNEN

- 1 Die Geniewaffe am Jahresende 1950. Technische Mitteilungen für Sapp, Pontonn und Mineure. Dec. '50.
- 2 Army Exercise in Logistics 1950. M.E. Juli—Aug. '50.
- 3 Sappers in the Malayan campaign: 8 Dec. 1941—15 Febr. '42 R.E.J. Dec. 1950.
- 4 An approach to the Civil Engineer R.E.J. Sept. '50.
- 5 On the Rôle of the technical Staff Officer. R.E.J. Dec. '50.
- 6 Civil and Military Engineers. R.E.J. Dec. '50.
- 7 De tactiek in de moderne oorlog (Hoofdstuk D: Genietroepen). M.S. Juli '50.
- 8 Le Génie R.d.G. Juli—Aug. 1950.
- 9 Organization, Training and Equipment required by the Royal Engineers R.E.J. Dec. 1950.
- 10 Moderne Pioniere. Technische Mitteilungen für Sapp, Pontonn und Mineure. Aug. '50.
- 11 La base militaire de Cherbourg R.d.G. Sept.—Oct. 1950.
- 12 Engineer Aspects of Operation Bolero. M.E. Maart—April '50.
- 13 Navy Engineers in Future Warfare M.E. Juli—Aug. '50.
- 14 Journey to the Wars. M.E. Maart—April '50.
- 15 Overseas Base Support for the Fleet. M.E. Nov.—Dec. 1950.
- 16 Seabee Ship — based Engineers. M.E. Juli—Aug. 1950
- 17 Operation Portrex. M.E. Mei—Juni 1950.

- 18 Industry — Army Partnership. M.E. Mei—Juni 1950.
- 19 The Engineer Rebuild Program in Germany. M.E. Nov.—Dec. 1950.
- 20 Reclaiming Engineer Equipment M.E. Maart—April '50.
- 21 New Army power and lighting equipment sets M.E. Jan.—Febr. '50.
- 22 Army Blasting Machine. M.E. Nov.—Dec. '50.
- 23 A sapper and miner Field Company from 1942 to 1945. R.E.J. Juni 1950.
- 24 Die Arbeitsorganisation bei der Feldbefestigung. Technische Mitteilungen für Sapp, Pontonn und Mineure Dec. '50.
- 25 Employment of non-divisional Engineers in Defensive Operations. M.E. Maart—April '50.
- 26 Operation Elephant. M.S. Juli 1950.
- 27 The Atomic Battlefield. M.E. Sept.—Oct. '50.
- 28 De ontwikkeling van de camouflagedkunst. M.S. Sept. '50.
- 29 Camouflage in Operation Flashpoint M.E. Juli—Aug. '50.
- 30 Engineers and Chemics at the Roer Crossing M.E. Mei—Juni '50.
- 31 Rafting and boating R.E.J. Maart '50.
- 32 Operation Essayons M.E. Jan.—Febr. '50 (zie ook M.S. Juni '50).
- 33 De overtocht van rivieren onderhevig aan tij bij middel van het bailey-materieel op pontons. T.B.G. April '50.
- 34 Divisional Engineers will support the advance. R.E.J. Dec. '50.
- 35 A new assault bridge. Armoured Cavalry Journal. Maart—April '50.
- 36 Utilisation du clou dans les constructions en bois. R.D.G. Jan.—Febr. '50.
- 37 Bau einer schweren Kriegsbrücke über das Hundwilertobel im W.K. 1950. Technische Mitteilungen für Sapp, Pontonn und Mineure. Nov. '50.
- 38 Beitrage eines Gebirgsbataillons zur Entwicklung im Kriegsbrückenbau. Technische Mitteilungen für Sapp, Pontonn und Mineure April '50.
- 39 Drie voorbeelden van het gebruik van bailey-materieel bij montage. M.S. Febr. '51.
- 40 Mobile Materials Laboratory. M.E. Maart—April '50.
- 41 Beach Sand Stabilization. M.E. Juli—Aug. 1950.
- 42 Road Maintenance in Italy. R.E.J. Maart '50.
- 43 Au sujet du Genie aéroporté. R.d.G. Maart—April '50.
- 44 Speedy Airfield construction M.E. Nov.—Dec. 1950.
- 45 Portable Airfield Surfacing M.E. Juli—Aug. 1950.
- 46 Defence of an Airfield. M.E. Nov.—Dec. 1950.
- 47 Organization of Airfield construction for war. R.E.J. Maart '50.
- 48 Combats Hints for Aviation Engineers. M.E. Sept.—Oct. '50.
- 49 L'organisation du Génie aux Etats-Unis R.d.G. Jan.—Febr. '50, M.S. Juni '50.
- 50 The employment of the Royal Australian engineers in operation Excavate R.E.J. Maart '50.
- 51 The military water problem in the Western Egyptian Desert 1940—1943 R.E.J. Juni '50.
- 52 Ervaringen op watervoorzieningsgebied bij de troepen in Indonesië. M.S. April '50.
- 53 Les chemins de fer métropolitains souterrains R.d.G. Jan.—Febr. '50.
- 54 Le problème de la protection des installations de production d'énergie électrique contre les risques de guerre R.d.G. Maart—April '50.
- 55 La vie en souterrain. Les problèmes qu'elle pose. R.d.G. Nov.—Dec. '50.
- 56 Ondergrondse bouwkunde. T.B.G. April '50.



- 57 Effects an materials in Arctic cold. M.E. Mei t/m Dec. '50.
- 58 Research in Arctic Problems M.E. Jan.—Febr. '50.
- 59 Arctic House. M.E. Sept.—Oct. '50.
- 60 Pneumatic Quonset Hut. M.E. Mei—Juni '50.
- 61 Engineer Construction Research. M.E. Mei—Juni '50.
- 62 Implications of Artificial Flooding in Military Operations. M.E. Jan.—Febr. '50.
- 63 Maps for Korea. M.E. Nov.—Dec. '50.
- 64 Speedy Brucklaying. M.E. Jan.—Febr. '50.

---

## F. LOGISTIEK

door

E. J. C. VAN HOOTEGEM

### ALGEMEEN

In tegenstelling met andere militair wetenschappelijke onderwerpen kan de studie der logistiek in het algemeen niet steunen op standaardwerken. De logisticus moet het meer hebben van voorschriften en van publicaties in tijdschriften dan van boeken.

De hoeveelheid van deze bronnen wordt nog beperkt door de omstandigheid, dat de logistiek slechts op het allerhoogste niveau internationaal bezit is. De algemene grondbeginselen mogen dit zijn, de practische uitvoering is gebonden aan de karakteristieken van de verschillende legerorganisatiën.

Het directe gevolg hiervan is, dat wij de voornaamste gegevens voor ons leger dienen te putten uit Amerikaanse bron, aangezien de Amerikaanse organisatie uiteindelijk de onze zal zijn. Ook in de overgangperiode, gedurende welke nog Engels materieel aanwezig is, moeten wij dit doen. In de eerste plaats is een dubbel logistiek systeem niet mogelijk. In de tweede plaats praevaleert voor het voeren van de algemene logistiek de organisatie en niet de aard van het materieel.

Het Jaarbericht 1949 gaf een in grote lijnen gehouden beschouwing van de bevoorrading, zoals deze in het Amerikaanse leger geschiedt.

De enige wijziging, welke zich met betrekking tot deze materie in de loop van het jaar 1950 heeft aangediend ligt op het gebied van de bevoorrading met munitie te velde. *Special Regulation 700-310-1* van 16 Januari 1950 bracht enerzijds een vereenvoudiging van de administratie, anderzijds een meer doeltreffende wijze van bevoorrading. Deze Regulation werd uitvoerig besproken in „*Military Review*” van September 1950 in het artikel „*Ammunition Supply in the Combat Zone*” van Luitenant-Kolonel J. W. Schroder. Het onderwerp is te belangrijk om het slechts te memoreren. Ik zal er daarom op terugkomen onder het hoofdstuk „Bevoorrading”.

Overigens verschenen de meeste belangrijke publicaties over de logistiek op een hoog niveau in genoemde periodiek. Vooral de coördinatie van de

logistieke eenheden en de aanpassing daarvan aan de tactische eisen stonden in het brandpunt van de belangstelling. In feite bleek ten aanzien van deze onderwerpen de tendens van alle artikelen vrijwel parallel te lopen. Men acht het in het algemeen noodzakelijk, dat de steun aan de vechtende troepen wordt verleend door een logistieke eenheid, die als zodanig wordt opgeleid en geoefend.

In de eerste plaats moge ik verwijzen naar het artikel „*Why a Trained Logistical Division?*” van Kolonel J. P. Cleveland in „*Military Review*” van Maart 1950. Schrijver behandelt het vraagstuk, uitgaande van de ervaringen, welke men heeft opgedaan in de laatste wereldoorlog. De eerste bevoorradingsop Guadalcanal werd een mislukking, omdat men van het verkeerde standpunt uitging, dat vechtende troepen tevens kunnen worden aangewezen voor logistieke werkzaamheden. De ene taak zal dan steeds onder de andere lijden, waardoor wellicht geen van beide op de juiste wijze tot uitvoering komt. Kolonel Cleveland komt dan ook tot de conclusie, dat vechtende troepen moeten kunnen worden bevoorrad, waar zij zich ook bevinden, en dat men er niet op mag vertrouwen, dat zij zichzelf kunnen bevoorraden of op het land kunnen leven. De logistiek is in een moderne oorlog een even belangrijke factor als de tactiek. Het gaat daarom niet aan te veronderstellen, dat men het wel kan doen met een bijeenraapsel van logistieke onderdelen, die voor elke bijzondere gelegenheid worden bijeen gebracht en die niet volkomen op elkaar en op het gemeenschappelijke doel zijn ingesteld.

Waar de vorige schrijver de noodzaak van de inmiddels in de Draft Field Manual geprojecteerde Logistical Division, aan de hand van het verleden aantoonde, doet Luitenant-Kolonel F. W. Moorman hetzelfde met het oog op de toekomst in zijn artikel „*Logistical Problems in Future Warfare*” in „*Military Review*” van Juli 1950. Hij legt de nadruk op de tegenstrijdige invloed, welke sommige moderne tactische opvattingen kunnen hebben op de uitvoering van de logistiek. Hij wijst hierbij tevens op de moeilijkheden, waarmee de logistiek bij toekomstige operatiën zal hebben te kampen, indien zij aan al deze tegenstrijdige eisen zou willen voldoen. Ook is hij er van overtuigd, dat de logistieke problemen van de toekomst in hoge mate zullen neerkomen op het opvoeren van de efficiency van het gehele logistieke apparaat. Na een uitvoerige beschouwing hoe elke moeilijkheid afzonderlijk om een bepaalde oplossing vraagt, eindigt hij met te wijzen op de noodzaak van een goed ineengrijpende en goed geoefende logistieke organisatie.

„*The Logistical Command*” van Kolonel G. C. Reinhardt in „*Military Review*” van Januari 1951 ademt geheel dezelfde geest.

In zijn publicatie „*Logistical Resources-Their Procurement in an Overseas Theater*” in „*Military Review*” van October 1950 komt Majoor W. L. Spaulding, zij het onder een geheel andere titel, tot vrijwel dezelfde gevolgtrekking. Hij waarschuwt tegen de opvatting als zou het voor een modern geoutilleerd leger nog mogelijk zijn, om ergens ter wereld, geheel op plaatselijke bronnen aan te leunen. Volgens hem liggen de behoeften van een strijdmacht thans op een zo uitgebreid gebied, dat dit niet meer mogelijk is. Wel moet steeds zoveel mogelijk van deze bronnen gebruik worden gemaakt, om de aanvoer te ontlasten. Hij geeft enige voorbeelden uit de laatste wereldoorlog, toen onder meer door het Eerste Leger in Luxemburg staalmolens in bedrijf werden gesteld.

Men zal zich thans afvragen of een dergelijke logistieke organisatie in onze

verhoudingen al dan niet nodig is. Mijns inziens is dit zeer zeker het geval, aangezien de naar voren gebrachte redenen gelden voor elk leger, dat betrekkelijk onafhankelijk opereert en voor zijn logistieke behoeften grotendeels op zichzelf is aangewezen. Ook voor een leger van een formaat als het onze geldt de stelling, dat een niet-gecoördineerde inzet van personeel, materieel en materiaal leidt tot verspilling van krachten, en tenslotte desorganiserend en verlamdend op de tactische operatiën zal werken. Ik moge er hierbij wellicht ten overvloede op wijzen, dat het Amerikaanse stelsel onder meer een speciale Logistical Division heeft geprojecteerd voor de ondersteuning van een zelfstandig optredend legerkorps.

Artikelen over bijzondere logistieke onderwerpen treft men in de Amerikaanse lectuur voorts aan in de onderstaande twee-maandelijks verschijnende periodieken:

- National Defense Transportation Journal.
- Ordnance (Land, Sea, Air).
- The Quartermaster Review.

Publicatiën uit deze periodieken zullen hierna worden aangehaald onder de hoofden vervoer, materieeldienst en intendancedienst.

## ORGANISATIE

### 1. Logistieke eenheden en inrichtingen in de U.S. organisatie.

Hieronder volgt een opsomming met korte taakomschrijving van de voornaamste logistieke eenheden, inrichtingen en dienstroepen, zoals deze voorkomen in de Amerikaanse organisatie, bijgewerkt tot 1950, en die merendeels ook in ons leger niet zullen kunnen worden gemist.

Doorgaans wordt, ten dienste van een groep van dergelijke eenheden, inrichtingen en dienstroepen een afzonderlijk stafkwartier samengesteld. Dienstroepen kunnen voorts ten dele uiteenvallen in voor bijzondere taken bestemde teams, die een strijdmacht van beperkte sterkte bedienen.

Zowel stafkwartieren als afzonderlijke teams zullen hier buiten beschouwing worden gelaten. Zij komen voor bij alle technische diensten.

Voor zover Nederlandse benamingen, al dan niet officieel, in gebruik zijn, worden deze achter de Amerikaanse gegeven. Indien van een bepaalde eenheid of inrichting verschillende typen voorkomen worden deze niet afzonderlijk gemeld, tenzij de werkwijze verschillend is.

#### a. Gasdienst.

- *Chemical Base Depot & Maintenance Company (Gasdienst Basis Depot en Onderhouds Compagnie).*

Deze voorziet in de bevoorrading en het onderhoud van een troepenmacht van 100.000 man. Zij kan deel uitmaken van een Basis Depot, dan wel van een gassectie van een Basis Depot.

- *Chemical Base Depot Company (Gasdienst Basis Depot Compagnie).*

Is gewoonlijk toegevoegd aan een Basis Depot, dan wel aan de gassectie van een Basis Depot en kan de gasmunitie en het gasmaterieel behandelen voor een troepensterkte van 100.000 man. Voorziet hierbij echter niet in de bevoorrading en het onderhoud.

- *Chemical Decontamination Company (Gasdienst Ontsmettings Compagnie).*

Wordt toegevoegd aan een leger en aan een etappengebied op basis van

één per 100.000 man. Voorziet in massa-ontsmetting van belangrijke gebieden en inrichtingen. Ontsmet tevens grote hoeveelheden materieel.

— *Chemical Depot Company (Gasdienst Depot Compagnie)*.

Wordt gewoonlijk toegevoegd aan het leger, op basis van één per 150.000 man. Voorziet in opslag en uitgifte van gasuitrusting en gas- en rookmunitie. Vult gasmunitie.

— *Chemical Laboratory Platoon*.

Een per leger.

— *Chemical Maintenance Company (Gasdienst Onderhouds Compagnie)*.

Toegevoegd aan het leger en het etappengebied op basis van één per 100.000 man, of per drie bataljons zware mortieren. Voorziet in 3e en 4e echelon onderhoud.

— *Chemical Processing Company*.

Wordt aangetroffen in het leger en in het etappengebied en zorgt voor het impregneren van kleding.

#### b. Geneeskundige Dienst.\*)

— *Medical Depot Company (Army) (Geneeskundige Depot Compagnie)*.

Eén per leger. Verzorgt de ontvangst, opslag en uitgifte van geneeskundig materieel. Verricht 3e en 4e echelon onderhoud.

— *Medical Base Depot Company (Geneeskundige Basis Depot Compagnie)*.

Verricht werkzaamheden in een Medical Branch Depot voor een troepenmacht van 100.000 man.

— *Medical Laboratory (Army) (Geneeskundig Laboratorium)*.

#### c. Geniedienst.

— *Engineer Base Depot Company (A) (Geniedienst Basis Depot Compagnie)*.

Ontvangt geniematerieel, slaat het op en geeft het uit. Bedient gewoonlijk een troepenmacht, waarbij 15.000 man genietroepen zijn ingedeeld.

— *Engineer Base Depot Company (B)*.

Voorziet in technisch personeel, nodig voor het drijven van het geniegedeelte van een geniedepot. Kan een troepenmacht van 100.000 man bedienen.

— *Engineer Base Equipment Company (Geniedienst Basis Uitrustings Compagnie)*.

Verricht werkzaamheden in een Base Depot.

— *Engineer Base Map Distribution Company*.

Voorziet in massa-opslag en -uitgifte van stafkaarten.

— *Engineer Depot Company (Geniedienst Depot Compagnie)*.

Verzorgt de administratie van Geniedienst Depôts en houdt toezicht op de uitvoering der werkzaamheden. Kan tevens een beperkte hoeveelheid geschoold personeel leveren voor het ontvangen, het opslaan en het uitgeven van geniedienst-bevoorradingsartikelen in de depots. De compagnie is in staat een depot te drijven van een oppervlakte van 300.000 vierkante voet. De pelotons kunnen zelfstandig optreden.

\*) Hospitalen e.d. zijn buiten beschouwing gelaten.

— *Engineer Dump Truck Company (Geniedienst Kipauto Compagnie).*  
Een voertuigenpool, welke per rit 120 ton materieel kan vervoeren. Voor het inrichten van deze eenheid is een terrein van 1.6 vierkante kilometer nodig.

— *Engineer Heavy Shop Company.*

Verricht 5e echelon onderhoud aan al het geniematerieel in een Engineer Depot Group, voor een troepenmacht van 100.000 tot 200.000 man, afhankelijk van de samenstelling van deze troepenmacht.

— *Engineer Heavy Equipment Company (Zware Mechanische Uitrustings Compagnie).*

Twee per leger.

— *Engineer Light Equipment Company (Mechanische Uitrustings Compagnie).*

Negen per leger.

— *Engineer Maintenance Company (Geniedienst Onderhouds Compagnie).*

Voert 3e en 4e echelon onderhoud aan geniematerieel uit in mobiele werkplaatsen.

— *Engineer Parts Supply Company.*

Deze richt een Engineer Spare Parts Supply Depot in en drijft dit. Het kan een troepenmacht bedienen, waarbij 30.000 man genietroepen zijn ingedeeld.

— *Engineer Parts Supply Separate Platoon.*

Voorziet in de bevoorrading met reserve onderdelen van genie materieel. Werkt als een onderdeel van een Engineer Base Depot Group, voor een troepenmacht, waarbij 15.000 man genietroepen zijn ingedeeld.

— *Engineer Petroleum Distributing Company.*

Kan 120 mijl pijpleiding aanleggen en bedienen, waarbij één pompstation, twee eindstations en twee magazijnen kunnen worden ingericht.

— *Engineer Topographic Company, Corps.*

Voorziet in kaartgegevens, welke nodig zijn om aan de tactische eisen van een legerkorps te voldoen, door het vervaardigen van tekeningen, schetsen en stafkaarten. Reproduceert bestaande stafkaarten van het operatiegebied en geeft deze uit.

— *Engineer Topographic Battalion.*

Deze eenheid verricht dezelfde werkzaamheden voor het leger, als de Topographic Company voor het legerkorps.

— *Engineer Water Supply Company (Watervoorzienings Compagnie).*

Verzorgt de zuivering, de opslag en de uitgifte van water. Heeft een productie-capaciteit van 27.000 gallon per uur. Pelotons kunnen zelfstandig optreden.

#### d. Intendancedienst.

— *Quartermaster Bakery Company (Bakkerij Compagnie).*

Maximum capaciteit ongeveer 30.000 pond. Vier pelotons van vier groepen. Elke groep kan zelfstandig optreden.

— *Quartermaster Depot Company Supply (Intendance Depot Compagnie).*

Voorziet in administratief en technisch personeel voor het drijven van een Intendance Bevoorradings Depot (Kl I, Kl II en IV of Kl III). Kan een troepenmacht van 60.000 man bedienen. Gewoonlijk worden een transportcompagnie en twee compagnieën dienstroepen toegevoegd.

— *Quartermaster Base Depot Company (Intendance Basis Depot Compagnie).*

Verzorgt 100.000 man. Voorziet in technisch personeel voor ontvangst, opslag en uitgifte van intendancegoederen KI I, II en IV.

— *Quartermaster Base Depot Supply & Sales Company.*

Eén per algemeen depôt, of naar behoeften in het etappengebied en in havens. Voorziet in hulpmiddelen voor alle bevoorradingsklassen.

— *Quartermaster Base Petroleum Supply Company.*

Ontvangt de bos-producten en slaat ze op in het etappengebied of in het eindstation van een pijpleiding. Indeling naar behoeften.

— *Quartermaster Bath Company (Bad Compagnie).*

— *Quartermaster Fumigation & Bath Company.*

Voor ontluizing van personeel, ontsmetting van kleding en uitrusting en het voorzien in schone kleding. Capaciteit 3600 man per 12 uur. Doorgaans vijf per leger. Voorts naar behoeften.

— *Quartermaster Graves Registration Company (Gravendienst Compagnie).*

Deze compagnie bestaat uit een viertal pelotons. Per legerkorps van drie divisieën wordt een compagnie, per divisie een peloton, toegevoegd. Het onderdeel houdt toezicht op de identificaties en het begraven van de doden, het verzamelen en verwerken van de persoonlijke bezittingen en het vastleggen van de graven en kerkhoven.

— *Quartermaster Large Drum Manufacturing Company.*

Voorziet in personeel voor een fabriek voor het vervaardigen van 55-gallon vaten.

— *Quartermaster Laundry Company (Was Compagnie).*

Heeft een capaciteit voor 48.000 man. De pelotons kunnen afzonderlijk optreden.

— *Quartermaster Reclamation & Classification Company.*

Onder meer toegevoegd aan het leger.

— *Quartermaster Refrigeration Company (Koelauto Compagnie).*

Heeft een capaciteit voor 120.000 man en houdt een voorraad vlees en aan bederf onderhevige goederen aan voor 30 dagen. Heeft geen organieke koeluitrusting.

— *Quartermaster Salvage Collecting Company (Intendance Verzamel- en Afvoer Compagnie).*

Verzamelt alle soorten bergingsgoederen op verzamelplaatsen en in depots en classificeert deze. Heeft een capaciteit voor een troepenmacht van 75.000 man.

— *Quartermaster Salvage Repair Company.*

Verricht reparatiemogelijkheden in een Salvage Depot Installation. Kan een troepenmacht van 50.000 man bedienen, in samenwerking met een staf-detachment, een wascompagnie en een ontsmettings- en badcompagnie. Vormt dan een Quartermaster Salvage Repair Battalion.

— *Quartermaster Service Company (Intendance Werk Compagnie).*

Wordt toegevoegd op basis van de te verwerken tonnage. De compagnie kan 800 ton gesorteerde goederen per dag afwerken.

e. Materieeldienst.

— *Ordnance Ammunition Company (Munitie Park Compagnie).*

Gewoonlijk toegevoegd aan leger, luchtmacht of etappengebied voor werkzaamheden in een munitie-aanvullingsplaats of een munitiedepot. Kan ongeveer 600 ton per dag verwerken.

— *Ordnance Artillery & Vehicle Park (Voertuigen en Artillerie Park Compagnie).*

Een per leger.

— *Ordnance Base Armament Maintenance Battalion.*

Toegevoegd, naar behoeften, aan basiswerkplaatsen in het etappengebied. Doorgaans één per troepenmacht van 100.000 man. Valt uiteen in compagnieën voor het onderhoud van voertuigen, vuurmonden en vuurregelings toestellen, en infanteriewapens. Het bataljon verzorgt 5e echelon onderhoud voor alle wapens en gepantserde voertuigen. De compagnieën kunnen niet zelfstandig optreden.

— *Ordnance Base Automotive Maintenance Battalion (Basis Motorvoertuigen Herstellings Bataljon).*

Toegevoegd, in verband met de behoeften, aan de basis werkplaatsen in het etappengebied. Gewoonlijk één per 100.000 man troepensterkte. Valt uiteen in twee compagnieën voor nieuwbouw van motoren en een compagnie voor nieuwbouw van krachtstations. Verzorgt tevens 5e echelon onderhoud voor al het standaard-motormaterieel.

— *Ordnance Base Depot Company (A) (Materieeldienst Basis Depot Compagnie).*

Toegevoegd aan een Basis Depot Materieeldienst of aan de Materieelsectie van een Algemeen Basisdepot. Verzorgt de verdeling van de bevoorrading in een depot en kan een strijdmacht van 100.000 man bedienen.

— *Ordnance Base Depot Company (B.)*

Kan naar behoeften worden toegevoegd aan een Basis Depot Materieeldienst en verzorgt de algemene bevoorrading met materieelgoederen voor een strijdmacht van ongeveer 30.000 man.

— *Ordnance Depot Company (Materieeldienst Depot Compagnie).*

Wordt gewoonlijk toegevoegd aan een leger of aan een luchtmacht voor werkzaamheden in een depot, dat voorziet in alle materieelgoederen met uitzondering van munitie. Kan een troepenmacht van 15.000 tot 45.000 man bevoorraden, afhankelijk van de samenstelling.

— *Ordnance Field Maintenance Company.*

Komt voor in het etappengebied.

— *Ordnance Floating Spare Parts Depot.*

Een of meer per operatietoneel, afhankelijk van de aard der operatiën. Voorziet in personeel voor administratie en andere werkzaamheden in het depot. Verzorgt de bevoorrading met reserve onderdelen.

— *Ordnance Heavy Automotive Maintenance Company (Zware Motorvoertuigen Herstellings Compagnie).*

Gewoonlijk toegevoegd aan het leger. Verzorgt 4e echelon onderhoud voor 2500 voertuigen. Kan tevens een beperkt aantal infanteriewapens onderhouden.

— *Ordnance Heavy Maintenance Company (Zware Herstellings Compagnie).*

Gewoonlijk toegevoegd aan het leger. Verzorgt 4e echelon onderhoud aan wapens, instrumenten, en een beperkt aantal voertuigen. Kan ongeveer 4 infanteriedivisiën bedienen.

— *Ordnance Light Aircraft Maintenance Company (Lichte Vliegtuigen Herstellings Compagnie).*

— *Ordnance Medium Automotive Maintenance Company (Lichte Motorvoertuigen Herstellings Compagnie).*

Gewoonlijk toegevoegd aan een leger. Verzorgt 3e echelon onderhoud voor ongeveer 1200 voertuigen. Kan tevens onderhoud verzorgen van 1/3 van de infanteriewapens van een infanteriedivisie.

— *Ordnance Medium Maintenance Company (Lichte Herstellings Compagnie).*

Gewoonlijk toegevoegd aan een leger of aan een zelfstandig optredend legerkorps. Verzorgt 3e echelon onderhoud en bevoorrading voor legertroepen, legerkorpsen en divisiën.

— *Ordnance Maintenance Company Antiaircraft (Luchtdoelartillerie Herstellings Compagnie).*

Gewoonlijk toegevoegd aan een leger op basis van één compagnie per vijf afdelingen luchtdoelartillerie. Verzorgt 3e en 4e echelon onderhoud aan vuurmonden, vuurregelingsinstrumenten en voertuigen.

— *Ordnance Motor Vehicle Assembly Company (Voertuigen Montage Compagnie).*

Naar behoeften toegevoegd aan etappengebied, gewoonlijk op basis van één compagnie per leger. Verzamelt en vervoert voertuigen voor uitgifte aan de eenheden te velde. Kan 3e echelon onderhoud verrichten voor 1200 tot 1500 wielvoertuigen.

— *Ordnance Motor Vehicle Distributing Company.*

Toegevoegd naar behoeften aan etappendepots. Gewoonlijk een per Bergingscompagnie. Geeft voertuigen uit aan vooruitgeschoven eenheden en inrichtingen.

— *Ordnance Reclamation and Classification Company.*

Onder meer toegevoegd aan het leger.

— *Ordnance Recoiless Repair Company.*

Een per operatietoneel. Verricht 4e en 5e echelon onderhoud en volledige revisie.

— *Ordnance Recovery Company (Bergings Compagnie).*

— *Ordnance Supply Depot Company.*

Toegevoegd naar behoeften aan het etappengebied, ten dienste van de bevoorrading met materieelgoederen.

— *Ordnance Tire Repair Company.*

Naar behoeften toegevoegd aan een Basis Depot Materieeldienst. Drijft twee werkplaatsen voor nieuwbouw en vulcaniseren van banden. Kan 30.000 tot 40.000 voertuigen bedienen.



## f. Verbindingsdienst.

— *Signal Base Depot Company (Verbindings Basis Depot Compagnie)*.  
Vormt een onderdeel van een Signal Base Depot Group. Ontvangt alle soorten verbindingsmaterieel, slaat deze op en geeft ze uit. Kan een troepenmacht van 100.000 man bedienen.

— *Signal Base Maintenance Company (Verbindingsdienst Basis Onderhouds Compagnie)*.

Is een onderdeel van een Signal Base Depot Group, welke op haar beurt een onderdeel vormt van een Algemeen Depot. Verricht 5e echelon onderhoud aan verbindingsmaterieel.

— *Signal Depot Company (Verbindingsdienst Depot Compagnie)*.

Drijft een Leger Verbindings Depot en voert 4e echelon onderhoud uit aan al het verbindingsmaterieel.

— *Signal Radar Maintenance Units*.

— *Signal Repair Company (Verbindingsdienst Herstellings Compagnie)*.  
Verricht 3e echelon onderhoud aan lijn, radio en radar.

## g. Verkeerswezen.

— *Transportation Base Depot Company*.

Voorziet in magazijnpersoneel voor diensten in depots. Gewoonlijk een per operatietoneel in een haven.

— *Transportation Car Company (Personenauto Compagnie)*.

Voorziet in personenvervoer. Samengesteld uit vier pelotons.

— *Transportation Port Company (Zware Haven Transport Compagnie)*.

Voorziet in personeel, dat geoefend is in het laden en ontladen van schepen in een haven.

— *Transportation Truck Company (Transport Compagnie)*.

Toegevoegd aan leger en etappengebied op basis van behoeften aan tonnage en afstand. Heeft 48 voertuigen van 2½ ton, voor algemene doeleinden.

— *Transportation Truck Company (Heavy) (Zware Transport Compagnie)*.

Voorziet in massa-vervoer voor geval gebruik van lichtere voertuigen dan 10-tonners niet economisch zou zijn.

— Luchttransport, spoorwegvervoer en binnenscheepvaart zijn hier buiten beschouwing gelaten.

Deze opsomming moge de lezer enig idee hebben gegeven van de aanhang van een moderne strijdmacht. Het is ondoenlijk hier verdere gegevens van genoemde eenheden te publiceren. Uiteraard zijn zij te vinden in de betreffende Amerikaanse voorschriften. Af en toe verschijnt in een der bekende periodieken een uitvoerige verhandeling. „*Armored Cavalry Journal*” van Maart 1950 bijvoorbeeld, geeft in een beschouwing van Luitenant-Kolonel F. M. Muller bijzonderheden van de samenstelling en taak van het „*Ordnance Maintenance Battalion*”, in dit geval in hoofdzaak bestaande uit een stafkwartier en drie herstellingscompagnieën. De Kapiteins J. Forsythe en J. J. Norris behandelen het „*Quartermaster Battalion*” van de pantserdivisie op nagenoeg gelijke wijze in „*Armor*” van November 1950.

## 2. De Logistiek Divisie.

Onder het hoofd „Algemeen” is verschillende malen tot uiting gekomen, dat het voor het efficiënt werken van de logistieke diensten nodig is deze te bundelen. De Amerikanen hebben voor dit doel de logistiekdivisie gecreëerd. Men voegt deze toe aan een leger, dan wel aan een legerkorps met een zelfstandige opdracht. Het verschil zit geheel en al in de sterkte van de verschillende staven. Niet in die van de diensteenheden zelf. Men gaat uit van een voor elk geval dienende basisorganisatie, waaraan dan naar behoeften staven van een bepaalde sterkte, doch van steeds dezelfde constellatie, worden toegevoegd. Dat de verschillen slechts gering zijn moge volgen uit de hieronder aangegeven vergelijking der mankracht.

|                              |                                     |
|------------------------------|-------------------------------------|
| — Basis organisatie          | 1.311 officieren, totaal 16.551 man |
| — Ten dienste zelfstandig LK | 1.362 officieren, totaal 16.728 man |
| — Ten dienste Leger          | 1.419 officieren, totaal 16.913 man |

Aangezien de Nederlandse strijdkrachten voorlopig het beste zijn te vergelijken met een zelfstandig optredend legerkorps moge hieronder de samenstelling van een logistiekdivisie volgen, welke aan een dergelijke eenheid zou moeten worden toegevoegd.

|   |       |
|---|-------|
| — <i>Divisie Stafkwartier</i> .....   | 536   |
| — <i>Stafbataljon</i> .....   | 677   |
| — <i>Dienst Adjudant Generaal</i> .....   | 135   |
| — <i>Wisselkantoor</i> .....  | 17    |
| — <i>Gasdienst</i> .....  | 447   |
| Staf en Stafcompagnie Gasdienst Basis Depot   |       |
| Gasdienst Depot Compagnie   |       |
| Gasdienst Onderhouds Compagnie  |       |
| Gasdienst Algemene Dienstcompagnie  |       |
| — <i>Vorderingsdienst</i> .....   | 12    |
| — <i>Geniedienst</i> .....  | 4.575 |
| Staf Groep Geniedienst  |       |
| Staf en Stafcompagnie Geniedienst Basis Depot   |       |
| Geniedienst Depot Compagnie   |       |
| Geniedienst Basis Uitrustings Compagnie   |       |
| Engineer Heavy Shop Company   |       |
| Geniedienst Onderhouds Compagnie  |       |
| Staf en Stafcompagnie Geniedienst Constructiegroep  |       |
| Drie Constructie Bataljons  |       |
| Drie Kipauto Compagnieën  |       |
| Watervoorzienings Compagnie   |       |
| Geniedienst Camouflage Compagnie  |       |
| Verschillende teams voor diensten als brandweer, bediening<br>pijpleiding, zoeklichten, gasgeneratoren, stafkaarten, genie-<br>hulpmiddelen, enz. |       |
| — <i>Betalingsdienst</i> .....  | 45    |
| — <i>Inlichtingendienst</i> .....   | 30    |
| — <i>Geneeskundige Dienst</i> .....   | 1.993 |
| Staf en Stafdetachement Geneeskundige Groep   |       |

|  |       |
|--|-------|
| Peloton Prophylactische dienst   |       |
| Geneeskundige Basis Depot Compagnie  |       |
| Twee Algemene Hospitalen (1000 bedden, elk)  |       |
| Hulphospitaal (500 bedden)   |       |
| Veldhospitaal  |       |
| Ziekenauto Compagnie   |       |
| Verschillende detachementen voor tandheekkundige dienst, röntgenologie, laboratoria en prophylactische dienst. |       |
| — <i>Marechaussee</i> .....  | 948   |
| Staf Marechausseegroep   |       |
| Bataljon Marechaussee  |       |
| Marechaussee Escorte Compagnie   |       |
| Verschillende detachementen voor postdienst, behandeling krijgsgevangenen, verhoor misdadigers, enz.           |       |
| — <i>Materieeldienst</i> .....   | 1.078 |
| Staf en Stafdetachement Groep Materieeldienst  |       |
| Staf en Stafdetachement Bataljon Materieeldienst   |       |
| Staf en Stafcompagnie Materieeldienst Basis Depot  |       |
| Materieeldienst Basis Depot Compagnie  |       |
| Munitie Park Compagnie   |       |
| Twee Materieeldienst Lichte Motorvoertuigen Herstellings Compagnieën   |       |
| Materieeldienst Zware Motorvoertuigen Herstellings Compagnie   |       |
| Verschillende teams voor uitgifte voertuigen, herstelling aan banden en opruimen van projectielen en bommen.   |       |
| — <i>Intendancedienst</i> .....  | 2.764 |
| Staf en Stafdetachement Groep Intendancedienst   |       |
| Drie maal Staf en Stafdetachement Bataljon Intendancedienst  |       |
| Staf en Stafcompagnie Intendance Basis Depot   |       |
| Intendance Basis Depot Compagnie   |       |
| Intendance Depot Compagnie   |       |
| Quartermaster Salvage Repair Company   |       |
| Koelauto Compagnie (niet mobiel)   |       |
| Koelauto Compagnie (mobiel)  |       |
| Intendance Depot Compagnie (bos)   |       |
| Bakkerij Compagnie   |       |
| Intendance Compagnie Eindstation (Intendance Depot Compagnie)  |       |
| Drie Intendance Werk Compagnieën   |       |
| Intendance Verzamel- en Afvoer Compagnie   |       |
| Wascompagnie   |       |
| Quartermaster Fumigation & Bath Company  |       |
| Gravendienst Compagnie   |       |
| Verschillende detachementen voor wasdiensten in hospitalen, machineschrijven, laboratoria, enz.                |       |
| — <i>Verbindingsdienst</i> .....   | 1.126 |
| Staf Groep Verbindingsdienst   |       |
| Staf en Stafcompagnie Verbindingsdienst Basis Depot  |       |
| Verbindingsdienst Basis Depot Compagnie  |       |

Verbindingsdienst Basis Onderhouds Compagnie  
 Verbindingsdienst Zwaar Constructie Bataljon  
 Verschillende teams voor werkzaamheden in verband met  
 radar, ordonnansendienst, radio, luisterdienst, nieuwsdienst,  
 laboratoria, enz.

|  |       |
|--|-------|
| — <i>Speciale diensten</i> .....   | 143   |
| — <i>Verkeerswezen</i> .....   | 2.202 |
| Staf en Stafcompagnie Wegverkeer   |       |
| Twee maal Staf en Stafdetachement Transportbataljon  |       |
| Acht Transport Compagnieën   |       |
| Vier Zware Transport Compagnieën   |       |
| Personenauto Compagnie   |       |
| Verschillende detachementen chauffeurs, personeel voor ver-<br>keersregelingsdienst, laboratoria, enz. |       |

## BEVOORRADING

### 1. Wijzigingen in het Amerikaans systeem van munitiebevoorrading te velde.

Zoals reeds bij de aanvang van deze rubriek werd opgemerkt bracht de Special Regulation 700-310-1 enkele belangrijke veranderingen in het Amerikaanse stelsel van bevoorrading met munitie te velde. Luitenant-Kolonel J. W. Schroder bespreekt deze veranderingen in het Septemhernummer van „*Military Review*” en op vrijwel identieke wijze onder het hoofd „*Ammunition Supply Overseas*” in „*Ordnance*” van Januari/Februari 1951.

Vijf jaar na afloop van de oorlog zou men kunnen denken, dat deze wijzigingen een uitvloeisel zijn van vredes-studiën. Dit is echter slechts ten dele het geval. Zij vonden hun basis in de oorlogservaringen en zijn een gevolg van de vergelijkende studie van gevechtsrapporten, afkomstig van verschillende operatietonelen, voornamelijk echter van die van het Eerste Leger in Europa. Commandanten hadden de ervaring opgedaan, dat de toenmaals gangbare methoden niet voldeden. Zij pasten op eigen gelegenheid vereenvoudigingen toe en deze wijzigingen zijn thans officieel overgenomen.

In de tweede wereldoorlog kende men het begrip „unit of fire” (munitierantsoen), welke term werd gebruikt voor het opmaken van plannen op een laag niveau. Voor het opmaken van plannen op een hoog niveau werd de term „day of supply” (dagrantsoen) gebezigd.

De munitietoewijzingen werden in „units of fire” uitgedrukt. Tevens konden de commandanten er de toestand van hun munitievoorraad mede kenbaar maken. Zo kon het bijvoorbeeld voorkomen, dat een aanvullingsplaats twee of drie units of fire bevatte en dat een divisie, voor een bepaalde periode, over twee van deze units of fire kon beschikken. De unit of fire hield de behoeften in van een bepaalde strijdmacht, voor een bepaalde operatie en voor een vastgesteld aantal dagen. Het begrip was een handige maatstaf voor stafdienstberekeningen. De materieelofficier en de verbruikende eenheid moesten het echter, voor hun doeleinden, omzetten in schoten per wapen.

De oorlogservaring heeft geleerd, dat de toepassing in de practijk tegenvalt en wel om de volgende redenen.

Indien een commandant te horen krijgt, dat hij kan beschikken over twee units of fire, weet hij nog niet hoelang hij hiermede zal kunnen vechten, in-

dien hij dit begrip niet omzet in dagelijkse behoeften. Nog belangrijker is echter, dat het hem geen enkele aanwijzing geeft omtrent de tekorten, die aan een bepaalde soort munitie bestaan. En juist deze twee zaken zullen hem interesseren.

Ook heeft de ervaring geleerd, dat de hoeveelheid munitie van verschillende soort, die in de loop van de gevechtsacties wordt verschoten nooit dezelfde is. De verhouding van de te verbruiken artillerie- en infanteriemunitie bijvoorbeeld, bij een aanval op een versterkte stelling, ligt geheel anders dan die bij de vervolging van een verslagen vijand. De toepassing van het begrip „unit of fire” als basisfactor voor het opmaken van plannen voor de eerste bevoorrading met munitie van een strijdmacht heeft dan ook vaak geleid tot de aanwezigheid van niet-uitgebalanceerde voorraden op het gevechtveld. Men kwam tot de ontdekking, dat het in elk opzicht efficiënter was om een basisfactor vast te stellen voor elk wapen afzonderlijk. Indien men zulks niet doet kan het voorkomen, dat men in aanvullingsplaatsen voor sommige wapens automatisch voorraden aanlegt, welke in het geheel niet nodig zijn, terwijl er op dat ogenblik wellicht een nijpend tekort bestaat aan andere munitie. Tevens worden de transportmiddelen niet economisch gebruikt.

Teneinde nu deze bezwaren uit de weg te ruimen heeft men het begrip „unit of fire” vervangen door het begrip „schoten per wapen”.

Tegelijkertijd heeft men enige vereenvoudiging aangebracht in het administratieve stelsel. Buiten „allowances” kenden de Amerikanen tevens de term „credits”, waarmee men dan dat gedeelte van de toewijzing bedoelde, dat op een bepaald tijdstip in de inrichtingen beschikbaar was en kon worden afgehaald. Het „credit”-systeem voor de controle op munitie in de gevechtszone werd nu tevens los gelaten.

Als gevolg van bovenstaande kent men thans de volgende definities met betrekking tot de munitievoorziening te velde.

*a. Basic load (organieke lading).*

Hieronder verstaat men de hoeveelheid munitie, uitgedrukt in schoten per wapensoort (en voor massa-artikelen, zoals bijvoorbeeld springstoffen, in een geëigend rantsoen), welke wordt vervoerd op de man, dan wel in de organiek bij de eenheden daarvoor bestemde voertuigen. De organieke lading wordt in de organisatie van de eenheid vastgelegd.

*b. Resupply load (herbevoorrading capaciteit).*

Deze wordt bepaald door het laadvermogen van de transportmiddelen, die gewoonlijk tijdens het gevecht kunnen worden vrijgemaakt om de munitievoorraad op peil te houden.

*c. Available supply rate (beschikbaar munitierantsoen).*

Dit is de hoeveelheid munitie, welke in verband met de totaal beschikbare voorraad kan worden uitgegeven. Zij wordt door elke commandant voor de onder hem gestelde eenheden vastgesteld. Het rantsoen wordt uitgedrukt in schoten per wapen per dag (of een geëigende hoeveelheid per dag voor massa-artikelen). Deze maatstaf wordt aangepast aan het operatieplan en aan de tactische omstandigheden. Het begrip is slechts van toepassing voor de wapens der tactische onderdelen. Wapens van diensten worden niet mede gerekend, tenzij deze diensten in de gevechten worden ingezet.

d. *Ammunition day of supply (dagrantsoen munitie).*

Dit is de geschatte hoeveelheid munitie, welke nodig is om de gevechten op een operatietoneel één dag te kunnen voeren. Zij wordt uitgedrukt in schoten per wapen per dag (of een geëigende hoeveelheid per dag voor massa-artikelen). Dit begrip wordt gebruikt door het Ministerie van Oorlog om de munitievoorraad van een operatietoneel op peil te houden. De schatting is gebaseerd op de gezamenlijke organieke bewapening van de troepen in het operatietoneel op het ogenblik, dat deze troepen dit toneel bereiken. *Beneden het niveau van operatietoneel wordt het begrip niet gebruikt* (dus niet bij het vaststellen der behoeften van een tactische eenheid in de gevechtszone).

Het nieuwe stelsel reduceert het aantal bescheiden, dat tot nu toe door een verbruikende eenheid moest worden verwerkt. Het is niet langer nodig, dat deze eenheden rapporten doorgeven, waarin de aanwezige hoeveelheid munitie wordt aangetoond, aangezien de organieke voorraad is vastgelegd en deze, bij verbruik, ogenblikkelijk moet worden aangevuld. Slechts indien de eenheid over munitie beschikt, welke deze organieke voorraad te boven gaat, moet hieromtrent worden gerapporteerd. In een dergelijk geval moet een dagelijks rapport van overschot worden opgemaakt, totdat dit overschot is verbruikt, dan wel op een aanvullingsplaats is ingeleverd.

Gevechtseenheden behoeven voorts geen verbruiksrapporten in te zenden. De munitie wordt verondersteld te zijn verbruikt, nadat zij op de aanvullingsplaats is uitgegeven. Het divisie munitiekantoor en de aanvullingsplaatsen zijn in staat om de vereiste verbruiksgegevens aan de hand van hun eigen bescheiden te verschaffen.

De tactische commandant, tenslotte, weet dat zijn onderdelen steeds hun organieke voorraad bezitten, tenzij een commandant van een dergelijk onderdeel heeft gerapporteerd, dat aanvulling op een aanvullingsplaats niet mogelijk is. Het is de tactische commandant uiteraard toegestaan om verbruiksrapporten op te vragen. Dit is evenwel niet nodig.

2. *Bevoorradinginrichtingen in de gevechtszone en hun werking.*

a. *In het Leger Verzorgingsgebied* (Alle hieronder genoemde inrichtingen en diensttroepen behoren tot het leger).

(1) *Gasdienst.*

— Per leger treft men doorgaans één *Gasdepot Kl II en IV* aan, dat wordt gedreven door één of meer *Gasdienst Depot Compagnieën*. De aanwezige voorraad goederen wordt bepaald door de commandant van het operatietoneel en gewoonlijk is deze voldoende voor 15 dagen gevechtsactie. Voor ongeveer 80 % van deze goederen is overdekte opslagruimte nodig. Het onderhoud van het materieel in het depot geschiedt door *Gasdienst Onderhouds Compagnieën* die zich in, of in de onmiddellijke omgeving van, het depot moeten bevinden.

— Tevens wordt een *Gasdepot Kl V* ingericht in de nabijheid van het Leger Munitiedepot, dan wel als een gedeelte daarvan. Ook dit depot wordt door één of meer *Gasdienst Depot Compagnieën* gedreven. Voor de aan te houden voorraad gelden dezelfde bepalingen als boven. Voor dit depot is geen overdekte opslagruimte nodig.

## (2) Geniedienst.

— Het leger kent een *Geniedepot Kl II en IV*. Het wordt gedreven door een Geniedienst Depot Compagnie en houdt een voorraad aan voor 15 dagen gevechtsactie (5.000—20.000 ton). De grote hoeveelheden constructiemateriaal, timmerhout, staal en materieel voor bruggenbouw, welke plaatselijk door de eenheden worden betrokken, passeren dit depot niet.

— In het legerverzorgingsgebied treft men gewoonlijk één *Watervoorzienings Compagnie* aan. Deze heeft een productie van 540.000 gallons per dag, met een opslagruimte voor 108.000 gallons. De compagnie vult de watervoorraad aan van de geniebataljons van leger, legerkorps en divisien. Zij voert tevens water naar eenheden, die over onvoldoende plaatselijke bronnen beschikken en naar inrichtingen met een groot waterverbruik, welke de daarvoor nodige transportmiddelen missen.

— Bij de Amerikanen treft men in het legerverzorgingsgebied tevens een *Genie Kaartendepot* aan, gedreven door een Map Depot Team. Een Engineer Topographic Battalion vervaardigt nieuwe kaarten en draagt zorg voor opmetingen en reproductie.

## (3) Geneeskundige Dienst.

— Het *Geneeskundig Depot Kl II en IV* wordt gedreven door een Geneeskundige Depot Compagnie. Het houdt een voorraad aan, voldoende voor 15 dagen gevechtsactie. Ongeveer 90 % van deze goederen vereist overdekte opslag.

— Het *Geneeskundig Laboratorium* houdt een voorraad aan, voldoende voor de laboratoriumbehoeften van het gehele leger.

## (4) Materieeldienst.

— Van het *Materieeldepot Kl II en IV* bestaan twee verschillende typen, die beide in het legerverzorgingsgebied voorkomen. Het een wordt gedreven door een Materieeldienst Depot Bataljon. Het verzorgt de massa-uitgifte aan de compagnieën van dat bataljon, en aan de legerwerkplaats. Het depot wordt, om aan de gestelde eisen te kunnen voldoen, gewoonlijk ingericht in de omgeving van de achtergrens van het leger. Het houdt een voorraad aan voor 15 dagen. Het tweede type voorziet in detail-uitgifte aan materieleenheden, met inbegrip van de divisie materieelcompagnie. Het wordt gedreven door een Materieeldienst Depot Bataljon en wordt gewoonlijk ingericht nabij de achtergrens van het legerkorps. Het houdt een voorraad aan voor 15 dagen. Beide typen komen gewoonlijk in elk legerverzorgingsgebied voor. Voertuigen, aanhangwagens en vuurmonden worden ontvangen, opgeslagen en uitgegeven door een Voertuigen en Artillerie Park Compagnie. Deze compagnie bevindt zich zo mogelijk in de nabijheid van een eindstation.

— Tenzij om redenen van tactische aard anders moet worden gehandeld wordt niet meer dan één *Munitiedepot* per leger ingericht. Dit depot wordt gedreven door een Munitie Park Bataljon. De munitievoorraad wordt vastgesteld door de commandant van het operatietoneel en bedraagt gewoonlijk voldoende voor 15 dagen gevechtsvoering. In verband met de zware tonnage verdient het aanbeveling dit depot zo ver mogelijk vóór in het gebied in te richten.

(5) *Intendancedienst.*

— Gewoonlijk treft men aan de voorzijde van het legerverzorgingsgebied één *Levensmiddelendepot* aan. Het wordt gedreven door een Intendance Depot Compagnie (Im) en vijf werkcompagnieën. Het kan goederen verwerken voor een strijdmacht van 400.000 man. Voor sommige niet waterdicht verpakte goederen kan overdekte opslag nodig zijn. De voorraad is voldoende voor 10 dagen.

— Doorgaans treft men per leger niet meer dan één *Intendancedepot Kl II en IV* aan. Het verdient aanbeveling hiervoor magazijnen te gebruiken. Het depot wordt gedreven door een Intendance Depot Compagnie Kl II en IV en twee werkcompagnieën en kan goederen verwerken voor een troepenmacht van 400.000 man. De voorraad wordt bepaald door de commandant van het operatietoneel en bedraagt voldoende voor 15 dagen.

— Per leger treft men voorts gewoonlijk één *Bosdepot* aan. Het wordt gedreven door drie Intendance Depot Compagnieën (bos) en drie werkcompagnieën. Het kan de bevoorrading met artikelen Kl III verwerken voor een troepenmacht van 400.000 man en houdt een voorraad aan voor 10 dagen.

(6) *Verbindingsdienst.*

— Per leger wordt doorgaans één *Verbindingsdepot Kl II en IV* ingericht. Het heeft voor 75 tot 90 % van de goederen overdekte opslag nodig. Het houdt een voorraad aan voor 15 dagen en wordt gedreven door een Verbindingsdienst Depot Compagnie.

(7) *Legerluchtmacht.*

— Doorgaans één *Legerluchtmachtdepot Kl II en IV*, ver naar voor en aan een startlijn gelegen. Het depot wordt gedreven door een onderdeel van het luchtmachtdepot, dat aan het leger is toegevoegd. Het houdt een voorraad aan voor 15 tot 30 dagen.

*b. In het legerkorpsgebied.* (Alle hieronder genoemde inrichtingen en diensttroepen behoren organiek tot het leger, tenzij gemerkt met (\*).

(1) *Gasdienst.*

— Gewoonlijk één *Aanvullingsplaats-Gasdienst Kl II en IV* per legerkorps, gedreven door een Gasdienst Depot Compagnie. Voor ongeveer 80 % van de goederen is overdekte opslagruimte nodig.

— Afhankelijk van de behoeften der troepen worden in de onmiddellijke nabijheid van de aanvullingsplaats-munitie, of daarin, een of meer *Aanvullingsplaatsen-Gasdienst Kl V* ingericht. Deze verzorgen de detail-uitgifte aan legerkorpstroepen en divisieën en worden gedreven door een groep of een peloton van een Gasdienst Depot Compagnie. De voorraden worden door het leger vastgesteld en bedragen gewoonlijk een hoeveelheid voor 2 tot 3 dagen gevechtsactie. Indien nodig regelt het legerkorps de toewijzing van de goederen aan de legerkorpstroepen en de divisieën. Van deze toewijzing ontvangt de aanvullingsplaats afschrift.



## (2) Geniedienst.

— Per legerkorps wordt doorgaans één *Aanvullingsplaats-Geniedienst Kl II en IV* ingericht, welke wordt gedreven door een peloton van een Geniedienst Depot Compagnie. Deze aanvullingsplaats houdt een voorraad aan voldoende voor 3 dagen (250—400 ton), welke voornamelijk bestaat uit materiaal voor stellingbouw en materieel voor bruggenbouw. Zij wordt, op basis van dagelijks verbruik dan wel in verband met te verwachten operatiën, door het leger bevoorrad.

— Door elk geniebataljon van het leger of het legerkorps kunnen één tot vier *Genie-Waterpunten* (\*) worden ingericht. De maximum productiecapaciteit van een bataljon bedraagt 168.000 gallons per dag, de maximum opslagruimte 36.000 gallons. Uitgifte geschiedt aan alle verbruikers, die zich met ledige blikken of watertrailers melden.

— Voor de bevoorrading van legerkorpstroepen en divisien kan een *Genie-Kaartendepot* worden ingericht. De uitgifte van de kaarten geschiedt aan de hand van door het leger bevolen vaste toewijzingen. De kaarten worden betrokken van de Engineer Topographic Company, dan wel van het Genie-Kaartendepot van het leger.

## (3) Geneeskundige Dienst.

— Gewoonlijk worden in het gebied van een legerkorps een tweetal vooruitgeschoven *Aanvullingsplaatsen-Geneeskundige Dienst Kl II en IV* ingericht, welke binnen gemakkelijk bereik van de doorvoerhospitalen moeten liggen. Zij verzorgen de massa-uitgifte aan divisien en de detail-uitgifte aan andere eenheden en hospitalen. De aanvullingsplaatsen worden gedreven door een Geneeskundige Depot Compagnie Kl II en IV van het leger. De aanwezige voorraad is voldoende voor 2 tot 3 dagen gevechtsactie.

## (4) Materieeldienst.

— Legerkorpsonderdelen, welke niet tot een divisie behoren, worden bevoorrad door de *Herstellings Compagnieën* van de materieeldienst, die hen ondersteunen. Niet-schaarse goederen worden verstrekt op aanvraag, dan wel door rechtstreekse ruil van bruikbare tegen onbruikbare goederen. Schaarse artikelen worden verstrekt op aanwijzing van leger of legerkorps. Een eenheid mag voor bevoorradingsaangelegenheden slechts met één onderdeel van de materieeldienst in verbinding staan. Aanwezig is voor 15 dagen organieke voorraad (basic load) voor de te bedienen eenheden, plus voldoende goederen om de eigen werkplaats in bedrijf te houden.

— Gewoonlijk heeft men per legerkorps één *Aanvullingsplaats-Munitie*, tenzij de tactische omstandigheden het inrichten van meer dan één nodig maken. Afhankelijk van de hoeveelheid te verwerken goederen wordt een dergelijke aanvullingsplaats gedreven door een of meer Munitie Park Compagnieën. Indien nodig controleert het leger de uitgifte aan het legerkorps, en dit op zijn beurt de uitgifte aan legerkorpstroepen en divisien. Indien een dergelijke controle plaats vindt ontvangt de aanvullingsplaats afschrift van de beslissing. De eenheden betrekken rechtstreeks, en aan de hand van transportorders, op de aanvullingsplaats, waarbij zij gebruik maken van eigen vervoermiddelen. De voorraad op de aanvullingsplaats is gewoonlijk voldoende voor 3 tot 5 dagen. De aanvulling geschiedt door het leger, op basis van dagelijks verbruik.

(5) *I n t e n d a n c e d i e n s t.*

— De intendancedienst richt gewoonlijk één *Aanvullingsplaats-Levensmiddelen* in. Indien mogelijk wordt deze vóór in het korpsgebied geprojecteerd. Zij kan een legerkorps van 60.000 tot 100.000 man bevoorraden en wordt, indien slechts sprake is van goederen Kl I, gedreven door een Intendance Depot Compagnie (lm). De voorraad wordt door het leger vastgesteld en bedraagt gewoonlijk voldoende voor 2 tot 3 dagen.

— Tevens wordt per legerkorps gewoonlijk één *Aanvullingsplaats-Bos* geopend. Eveneens vóór in het gebied en ter bevoorrading van eenzelfde troepenmacht. Zij wordt gedreven door een Intendance Depot Compagnie (bos). De voorraad wordt door het leger vastgesteld: gewoonlijk voldoende voor 2 tot 3 dagen. De bevoorrading geschiedt aan de hand van het dagelijkse verbruiksrapport.

— Ten aanzien van de intendance-goederen Kl II en IV volgen de legerkorpstroepen eenzelfde werkwijze als de divisieën met als enige afwijking, dat de aanvragen door de bataljons worden verenigd en worden verzonden aan de Intendance-officier van het betreffende Depot Kl II en IV van het leger. Toewijzing van schaarse goederen aan legerkorpstroepen en divisieën geschiedt door het legerkorps. Aanvragen voor dergelijke goederen moeten door de Intendance-officier van het leger worden goedgekeurd, waarbij deze handelt in gevolge de aanwijzingen van de legercommandant.

(6) *V e r b i n d i n g s d i e n s t.*

— Gewoonlijk richt het leger voor het legerkorps geen aanvullingsplaats voor verbindingsmaterieel in. De eenheden betrekken rechtstreeks uit het Verbindingsdepot Kl II en IV van het leger. Toewijzing van schaarse goederen aan de legerkorpstroepen en divisieën geschiedt hierbij door het legerkorps, dat de aanwijzingen van het leger volgt. Zij moeten door de legerverbindings-officier worden goedgekeurd, aan de hand van de door de legercommandant vastgestelde bepalingen van voorrang.

c. *Werkwijze binnen de divisie en zelfstandig optredende eenheden.*(1) *G a s d i e n s t.*— *Goederen Kl II en IV.*

Regimenten en zelfstandig optredende eenheden verenigen de aanvragen van hun onderdelen en zenden deze aan de divisiegasofficier. Deze verenigt de aanvragen van de gehele divisie en zendt hen rechtstreeks aan de legergasofficier of aan het depot. Op het bericht, dat de artikelen beschikbaar zijn regelt de divisie-gasofficier, in samenwerking met de G-4 van de divisie, het vervoer. De goederen worden dan in massa naar het gebied der divisietreinen gebracht en aldaar door de divisie-gasofficier in porties verdeeld. Op bericht van deze komen de onderdelen hun portie ophalen.

Legerkorpstroepen zenden hun aanvragen aan de legerkorps-gasofficier, die op gelijke wijze handelt. Indien goederen voor uitgifte gereed staan betrekken de legerkorpstroepen doorgaans rechtstreeks uit het legerdepot.

— *Goederen Kl V.*

Regimenten en zelfstandig optredende eenheden betrekken hun munitie uit de aanvullingsplaats-gasdienst aan de hand van een transportorder, welke door

de divisie-munitieofficier is goedgekeurd. Gewoonlijk dient de aangevraagde hoeveelheid om de organieke voorraad wederom op peil te brengen. Legerkorpsstroepen maken hun eigen transportorder en betrekken rechtstreeks op de aanvullingsplaats.

## (2) Geniedienst.

— *Goederen Kl II en IV.*

Het geniebataljon van de divisie kan een velddepot drijven, dat een beperkt aantal artikelen van bijzondere soort bevat. Dit depot wordt ingericht bij de staf en stafcompagnie van het bataljon, dan wel, tezamen met de diensten van de divisie, in het achtergelegen gedeelte van het divisiegebied.

Aanvragen lopen via de divisie-genieofficier.

Voordat schaarse goederen uit een depot of een aanvullingsplaats kunnen worden betrokken moet goedkeuring van de legergenieofficier zijn verkregen.

De goederen worden door de zorg van de divisie-genieofficier naar het divisiegebied vervoerd, waarbij deze gebruik maakt van transport van het divisie-geniebataljon, dan wel van ander divisievervoer.

Reserve-onderdelen kunnen worden verkregen middels het depotstelsel, dan wel middels de ondersteunende Geniedienst Onderhouds Compagnie.

— *Water.*

Door het divisie geniebataljon kunnen één tot vier waterpunten worden ingericht. Productie en opslagruimte zijn dezelfde als voor het legerkorps geniebataljon. Uitgifte geschiedt aan keukenvoertuigen en aan wateraanhangwagens, welke naar de waterpunten worden gezonden en het water daarna naar de keukens vervoeren. Ook kunnen waterblikken ten dienste van de troepen in de voorste lijn worden gevuld.

— *Kaarten.*

De divisietroepen ontvangen hun stafkaarten van het divisie geniebataljon. Uitgifte geschiedt onder toezicht van de G-2 van de divisie. De divisie-genieofficier ontvangt de kaarten van de legerkorps genieofficier.

## (3) Geneeskundige Dienst.

— *Goederen Kl II en IV.*

Het geneeskundig bataljon van de divisie verenigt de aanvragen van de onderdelen en betreft in massa uit de dichtstbij gelegen aanvullingsplaats. Het brengt de goederen naar het divisiegebied, alwaar zij worden verdeeld en aan de onderdelen worden uitgegeven. Legereenheden, behorende tot de geneeskundige dienst, betrekken rechtstreeks uit de dichtstbij gelegen aanvullingsplaats.

## (4) Materieeldienst.

— *Goederen Kl II en IV.*

Regimenten verenigen de aanvragen voor de compagnieën en zenden deze aan de divisie materieelcompagnie. Zelfstandig optredende bataljons of compagnieën handelen op overeenkomstige wijze. De divisie materieelcompagnie verenigt de aanvragen en betreft uit het voor detail-uitgifte bestemde Ma-

tericeldepot Kl II en IV van het leger. Zij vervoert deze goederen met eigen transportmiddelen naar haar opstellingsplaats en verdeelt ze in porties, ten-einde hen aan de grotere onderdelen uit te geven. Artikelen van grote afmetingen kunnen door de materieeleenheden van het leger rechtstreeks bij de divisie materieelcompagnie worden afgeleverd.

— *Goederen Kl V.*

Regimenten en zelfstandig optredende bataljons verenigen de aanvragen van de compagnieën en batterijen en zenden deze aan de divisie munitie-officier. Na goedkeuring door deze laatste wordt de aanvraag een transport-order. De aanvragen worden niet door de divisie munitieofficier verenigd. Zij omvatten gewoonlijk een hoeveelheid, welke voldoende is om de organieke voorraad (basic load) op peil te houden.

(5) *Intendancedienst.*

— *Goederen Kl I.*

Regimenten verenigen de aanvragen voor de compagnieën en zenden deze aan de divisie intendanceofficier. Zelfstandig optredende bataljons handelen overeenkomstig, evenals aan de divisie toegevoegde onderdelen. De divisie intendanceofficier verenigt de aanvragen en betreft rechtstreeks op de aanvullingsplaats-levensmiddelen. Deze aanvraag is gebaseerd op het dagelijkse rantsoen en de sterktestaten, en moet 48 uur voor het betrekken worden verzonden.

De divisie vervoert de goederen in massa van de aanvullingsplaats naar de divisie verdeelplaats, waar zij in afzonderlijke porties voor grotere onderdelen, als regimenten en zelfstandig optredende bataljons, worden verdeeld.

Gewoonlijk begeeft het onderdeeltransport zich naar de verdeelplaats om de goederen te halen. Het kan echter ook voorkomen, dat de intendanceofficier van de divisie bij de onderdelen aflevert.

— *Goederen Kl III.*

Regimenten verenigen de aanvragen voor de compagnieën, zenden de lege blikken naar de verdeelplaats-bos van de divisie en ruilen deze tegen volle in. Zelfstandig optredende bataljons handelen overeenkomstig.

De divisie vult de voorgeschreven hoeveelheid volle blikken aan, door de lege in de aanvullingsplaats-bos in te ruilen. Bij een opmars of een aanval kan met het leger worden overeengekomen, dat onderdelen rechtstreeks op de aanvullingsplaats betrekken.

Het is gewoonte, dat elk voertuig, dat naar achter gaat en een aanvullingsplaats passeert bijvult, alvorens wederom naar het front te gaan.

— *Goederen Kl II en IV.*

Regimenten verenigen de aanvragen voor de compagnieën en zenden deze aan de intendanceofficier van de divisie. Deze verzendt de door hem verenigde aanvragen naar het Intendancedepôt Kl II en IV, met uitzondering van die der schaarse goederen, welke worden opgezonden aan de intendanceofficier van het leger. De divisie krijgt een bepaalde dag van de week op, waarop de goederen moeten worden afgehaald met divisie-transport, dan wel met transport van de gebruikende onderdelen. In spoedgevallen kunnen de goederen nog op

de dag van aanvraag worden afgehaald. Indien de divisie over onvoldoende transport beschikt, kan de intendantcofficier van het leger maatregelen nemen, dat de goederen worden opgezonden naar de aanvullingsplaats-levensmiddelen van de betreffende eenheid.

#### (6) Verbindingsdienst.

##### — Goederen Kl II en IV.

Regimenten verenigen de aanvragen van de onderdelen en zenden deze aan de divisie verbindingsofficier. Toegevoegde onderdelen, alsmede zelfstandig optredende bataljons en compagnieën handelen overeenkomstig. De divisie verbindingsofficier verenigt of verzamelt deze aanvragen en zendt ze rechtstreeks naar het Verbindingsdepot Kl II en IV van het leger. Schaarse goederen behoeven de goedkeuring van de leger-verbindingsofficier. De bevoorradingsgroep van de divisie verbindingsafdeling haalt de goederen op uit het depot, dan wel regelt het ophalen door de onderdelen. In het eerste geval halen de onderdelen op uit de divisie verbindingsdump, nadat bericht van beschikbaarstelling is ontvangen.

#### GENEESKUNDIGE EVACUATIE EN VERPLEGING

Aangezien de geneeskundige evacuatie en verpleging deel uitmaken van de logistiek, zou het voor de hand liggen, om deze onderwerpen hier in behandeling te nemen. De Militaire Geneeskundige Dienst wordt in het Jaarbericht echter steeds in een afzonderlijke rubriek ondergebracht. Een strenge scheiding van het logistieke gedeelte van de specifiek geneeskundige aspecten is niet wel mogelijk, omdat het eerste niet slechts van logistieke en tactische factoren afhankelijk is, doch evenzeer van de medisch wetenschappelijke. Splitsing van behandeling zou daarom gemakkelijk kunnen leiden tot verdubbeling, dan wel tot een zekere mate van tegenspraak. Beide zijn in hoge mate ongewenst voor een goede gang van zaken.

Ik acht het daarom noodzakelijk, dat de Militaire Geneeskundige aangelegenheden onder één hoofd worden behandeld, en ik moge voor de geneeskundige evacuatie en verpleging verwijzen naar de betreffende rubriek, waarbij ik tevens nog de aandacht vestig op het gestelde in het Jaarbericht 1949.

#### VERKEERSDIENST

De invoering van de Amerikaanse stafdienst heeft voor ons leger geen belangrijke praktische veranderingen gebracht in de wijze van uitvoering van spoorwegverkeer en verkeer over binnenwateren. Beide zijn voorlopig gebonden aan de karakteristieken van onze samenleving. Hoewel zij in oorlogstijd in het internationale schema zouden moeten worden gepast is hierover thans nog weinig te zeggen.

Ook het luchttransport kan in deze rubriek worden uitgeschakeld. Het ligt voornamelijk in handen van de luchtmacht.

Het Amerikaanse stelsel van wegtransport is, in nog hogere mate dan dat der overige geallieerden, ingesteld op efficiency. Transportmiddelen worden op een zo hoog mogelijk niveau samengevoegd, en indien nodig aan lagere eenheden ter beschikking gesteld. Er bestaat enig verschil in tonnage met het

buitenland, doch dit is niet belangrijk voor de uitvoering van de taken. Steeds tracht men overladen en extra werkzaamheden op tussengelegen inrichtingen zoveel mogelijk te beperken.

Het stelsel is uiteraard in reglementen en voorschriften vastgelegd. Deze druppelen echter zeer langzaam tot ons door, terwijl ook weinig lectuur over het onderwerp verschijnt. Hoewel het niet de gewoonte is om te verwijzen naar nog niet verschenen publicaties, meen ik hier een uitzondering te moeten maken. Van Amerikaanse zijde is aangekondigd, dat belangrijke gegevens betreffende het vervoer zullen worden gepubliceerd in het, vermoedelijk in de loop van 1951 uitkomende, nieuwe deel van de serie *U.S. Army in World War II* van het *Department of the Army*. C. C. Wardlow zal hierin schrijven over „*The Transportation Corps: Functions, Organization and Operations*”. Volgens Amerikaanse bronnen zal dit boekwerk de lezer in de eerste plaats een algemeen overzicht geven, terwijl het daarnaast voldoende in details gaat, om hem het nodige inzicht te verlenen in de bijzonderheden van de materie.

Voor het bijhouden van de huidige ontwikkeling zou ik de aandacht willen vestigen op het „*National Defense Transportation Journal*”, een twee-maandelijks periodiek, dat wordt uitgegeven door The National Transportation Association, en waarin alle vormen van transport een gelijkwaardige plaats innemen.

Hoewel vele van de artikelen zich op een specifiek intern-Amerikaans terrein bewegen is hieruit, vooral ten aanzien van planning op een hoog niveau, de nodige lering te trekken.

Ik moge in dit verband verwijzen naar het artikel „*The Logistical Command*” in het Maart/April-nummer van 1950, waarin Kapitein R. W. Aronson een overzicht geeft van de verkeersproblemen, welke zich in een operatietoneel kunnen voordoen. Hij bespreekt onder meer de transportmiddelen, voor zover deze ten dienste staan van de vechtende troepen, en behandelt tevens het functioneren van een verkeersstaf.

Kapitein J. D. Parks schrijft voorts in het September/October-nummer 1950, onder de titel „*Materials Handling*” over het hanteren van goederen, door transporttroepen, in een tot depot ingericht magazijn.

In genoemd periodiek worden ten slotte steeds hoofdstukken van het nog te verschijnen boekwerk van C. C. Wardlow in behandeling genomen. De doelstelling van het verkeerswezen komt wel zeer duidelijk tot uiting in een stelling, welke wordt geponeerd in het Mei/Juni-nummer 1950, waar onder het hoofd „*Transportation as a Factor in Strategy*” wordt gezegd: „*From the beginning of World War II it was a generally accepted doctrine that troops would not be sent overseas unless there was assurance that they could be supplied adequately at all times.*”

Majoor C. E. Rochford bespreekt in „*Military Review*” van April 1950 de wijze waarop de vervoerdiensten in een operatietoneel moeten worden geleid. Na het belang van de transportdienst te hebben aangestipt, en de beginselen volgens welke de verkeersregelingsdienst moet werken te hebben aangegeven, vergelijkt hij het Britse systeem met het Amerikaanse, waarna hij de tegenwoordige zienswijze vastlegt.

Voor de algemene regelen betreffende het wegverkeer en troepenverplaatsingen moge ik verwijzen naar de aan de *Hogere Krijgsschool* uitgegeven en thans herziene *Handleiding Stafdienst*.

## TECHNISCHE DIENSTEN \*)

### 1. Algemeen.

Tot de technische diensten behoren inrichtingen en onderdelen van de verbindingsdienst, de geniedienst, de geneeskundige dienst, de gasdienst, het verkeerswezen, de materieeldienst en de intendantdienst. Deze inrichtingen en onderdelen zijn voldoende besproken onder de hoofden „organisatie” en „bevoorrading”.

Hun taak als technische dienst ligt voornamelijk op het gebied van het onderhoud, waaronder dan niet slechts moet worden verstaan het in goede staat houden van materieel en uitrusting, doch tevens het in goede staat brengen daarvan, o.a. door het verrichten van herstellingen van allerlei aard.

De Amerikanen onderscheiden daarbij unit maintenance, field maintenance en base maintenance. Unit maintenance omvat het 1e en 2e echelononderhoud, dat wordt verricht door de gebruiker zelf, dan wel door het onderhoudspersoneel van zijn eigen eenheid of onderdeel. Field maintenance omvat 3e en 4e echelononderhoud, met uitzondering van nieuwbouw. Het wordt uitgevoerd door mobiele of semi-mobiele inrichtingen, en wel aan materieel of uitrusting, welke naar de eenheden wordt teruggezonden of op vaste voorraden en aanvullingspools wordt gedirigeerd. Base maintenance is 4e of 5e echelononderhoud, uitgevoerd door vaste inrichtingen. Deze verzorgen herstellingen van, en nieuwbouw aan, materieel en uitrusting, bestemd voor opzending naar depots.

De meest belangrijke technische diensten zijn de materieeldienst en de intendantdienst. Buiten het onderhoud aan materieel vindt de materieeldienst ook nog een taak in de bevoorrading met bepaalde goederen Kl II en IV en van munitie. Ook kan hij worden belast met het opruimen van bommen en projectielen en het houden van technische inspectiën.

De taak van de intendance als technische dienst is gelegen in het onderhoud van kleding en persoonlijke uitrusting, het ontvlekkeren en desinfecteren van kleding, de bad- en wasdienst, de bakkerijen, de koelinrichtingen en de exploitatie van cantines te velde.

Het Juli/Augustus-nummer van „*Ordnance*” 1950 geeft onder de titel „*Ordnance Service in the Field-A New Flexible Plan of Arms Maintenance in the Field*”, een overzicht van de historische ontwikkeling van de materieeldienst ten dienste van een leger te velde. Het is gebaseerd op gegevens van verschillende hoge officieren van deze dienst en geeft niet slechts een beschouwing van de toestand in het verleden, doch ontwerpt tevens een interim-organisatie voor het ogenblik, welke de mogelijkheid biedt om toekomstige wijzigingen op te vangen. Het omvat onderhoud, bevoorrading, berging en evacuatie voor de materieeldiensten te velde. De vele bijgevoegde schematische voorstellingen maken het artikel zeer gemakkelijk begrijpelijk.

Een van de brandende vraagstukken van het ogenblik, vooral in verband met de bewapening van de West-Europese landen is het vaststellen van de mate waarin, zonder bezwaar voor de uitvoering der operatiën, tot standaardisatie van materieel kan worden overgegaan. Detailgegevens over dit onderwerp konden nog niet worden gepubliceerd, aangezien het zich nog te veel in een

\*) Er bestaat in Nederland een neiging om „*Ordnance*” aan te duiden met „Technische Dienst”. Op internationaal gebied zal dit beslist tot verwarring leiden in verband met de Amerikaanse verzamelnaam „*Technical Services*”.

beginstadium van ontwikkeling bevindt. Het zal echter aanbeveling verdienen deze ontwikkeling op de voet te volgen. Dat het onderwerp ook in de U.S. de aandacht heeft bewijst het artikel van Vice-Admiraal G. F. Hussey, „Standardize for Security” in „Ordnance” van November/December 1950. Schrijver wijst er op, dat heden ten dage een belangrijke mate van standaardisatie nodig is, om een maximum aan efficiency te bereiken, vooral in verband met een snelle bewapening van de bondgenoten.

Photo's van de ontwikkeling van nieuw Ordnance materieel worden steeds gegeven in „Military Review”, onder het hoofdstuk „Military Notes around the World”.

„The Quartermaster Review” van Maart/April 1950 is grotendeels gewijd aan de organisatie van The Logistics Division General Staff, Department of the Army. Een serie artikelen, ingeleid door Lt.-Gen. T. B. Larkin, Director of Logistics, geven een beeld van de toporganisatie van de Amerikaanse logistieke branche, waarbij de functie van de verschillende componenten aan een beschouwing worden onderworpen.

## 2. Ontwikkeling in de U.S.S.R.

De technische diensten van het Sowjet-leger stonden aan het eind van de oorlog op een uitgesproken laag peil. Wel bouwde men een groot gedeelte van het materieel zelf (vooral vuurmonden en tanks), doch nadat dit was uitgegeven werd er te velde weinig meer aan gedaan. De motorvoertuigen waren vrijwel allen in lend/lease verkregen.

Het vraagstuk van de vervaardiging van alle materieel en van het onderhoud aan dat materieel hebben thans echter de volle aandacht. Uiteraard tast men over de vele verbeteringen grotendeels in het duister. Omtrent de ontwikkeling van het transportvraagstuk zijn echter voldoende gegevens bekend om de buitenstaander enig inzicht te geven. Indien men deze vergelijkt met de toestand van 1945 en aanneemt, dat ook op ander gebied equivalente vooruitgang zal zijn geboekt zal men in staat zijn zich enig denkbeeld te vormen van de technische mogelijkheden van het huidige Rusland, dat niet meer in lend/lease ontvangt, doch volkomen op eigen benen en op die van zijn bondgenoten moet staan.

De hieronder volgende gegevens zijn van velerlei bron afkomstig.

In de eerste plaats kan worden vastgesteld, dat de Russen zich niet ontzien standaardmodellen van de vroegere geallieerden vrijwel te kopiëren. Zo is thans in Gorki een model jeep, de GAS 67 in productie. Technische gegevens zijn nog niet bekend, wel heeft men van foto's van parades kunnen opmaken, dat het voertuig thans in massa bij de troepen in gebruik is.

Het aantal vierwielige vrachtauto's is groot. Men heeft de GAS 51, met een zes-cylinder motor van 70 pk en een laadvermogen van 2½ ton. Het voertuig heeft achterwielaandrijving en een eigen gewicht van iets meer dan 2700 kg.

De GAS 63 wordt speciaal voor legerdoeleinden gebruikt en heeft een vierwielaandrijving. De laadcapaciteit is 2 ton en het eigen gewicht ongeveer 3300 kg. Zij heeft dezelfde motor als de GAS 51.

Voorts is de SIS 150 in aanbouw, welk voertuig is bedoeld om de in 1942 in gebruik genomen SIS 5 (3-tonner) te vervangen. Dit laatstgenoemde model is nog steeds in gebruik bij de bezettingstroepen in Duitsland en Oostenrijk. De SIS 150 heeft een zes-cylinder motor van 90 pk. Het voertuig heeft geen



voorwielaandrijving, een eigen gewicht van 3900 kg en een laadvermogen van 3½ ton. Door toevoeging van eenvoudige hulpmiddelen kan het worden omgebouwd voor bijzondere taken, zoals onderbouw voor raketgeschut, takelwagen, enz.

Sinds 1949 is tevens een vrachtauto met drie assen in productie. Deze zal de in leend/lease ontvangen Amerikaanse wagens moeten vervangen. Over dit model, de SIS 151, zijn geen nadere gegevens bekend.

Ook vervaardigt men Dieselauto's. De JAS 200 heeft een motor van vier cilindrs, een eigen gewicht van 7170 kg en een laadvermogen van 6 ton. Zij namen in grote getalen aan parades deel.

Alhoewel, zoals reeds opgemerkt, de voertuigen doorgaans een imitatie zijn van die uit het buitenland, zijn zij vaak veel steviger van uitvoering en meer bestendig tegen koude en modder. De aanmaak gaat in een snel tempo. De nieuwe voertuigen zijn gesignaleerd in de legers van verschillende satellietstaten.

tractoren worden veelal vervaardigd in Dnjepropetrowsk, Charkow, Stalingrad, Gorki en het nieuwe industrie centrum Rbzowsk in het Altai-gebied. Naast de S 80, welke met allerlei hulpmiddelen kan worden uitgerust en onder meer dienst kan doen als een bulldozer, wordt thans een nog krachtiger type gebouwd, dat tevens een grotere spoorbreedte heeft en meer ruimte biedt aan de bediening.

Het Rode Leger heeft vermoedelijk geen halftracks.

## HOOFDSTUK IV

# LUCHTMACHT

## HET GEBRUIK VAN LUCHTSTRIJDKRACHTEN

### INLEIDING

Het is een niet te miskennen feit, dat men na de afgelopen oorlog allerwege tot de erkenning is gekomen, dat de moderne oorlog in strategisch opzicht in drie sferen wordt gevoerd, zij het, dat hiertussen een nauw verband bestaat. De offensieve mogelijkheden zijn hierdoor aanzienlijk uitgebreid, terwijl omgekeerd de bedreiging van land en volk in belangrijke mate is toegenomen. De moderne oorlogvoering heeft dan ook een ingewikkelder en meer omvattend karakter gekregen dan voorheen het geval was, hetgeen de noodzaak van een juiste coördinatie van de taken der strijdkrachten, die in deze drie sferen optreden, heeft doen toenemen. Naar deze coördinatie zal steeds moeten worden gestreefd, teneinde te voorkomen, dat een van de strijdkrachten een doel zal nastreven dat — oppervlakkig beschouwd — zeer aantrekkelijk kan zijn, doch waarmede in feite niet de juiste bijdrage wordt geleverd om het uiteindelijke doel van de oorlog binnen de korst mogelijke tijd en met een minimum aan krachten te bereiken. Doch wanneer de taak van de strijdkrachten in het kader van het gemeenschappelijk oorlogsdoel is vastgesteld, moet elk van de strijdkrachten — dus ook de luchtmacht — haar taak zelfstandig en volgens haar eigen strategische beginselen uitvoeren. Dit wetenschappelijk overzicht van de huidige stand van zaken bij het luchtwapen is, in overeenstemming met vorengaande kort aangegeven zienswijze, dan ook als volgt ingedeeld:

1. Enkele recente opvattingen omtrent de betekenis van het luchtwapen in de algemene oorlogvoering.
2. Het zelfstandig gebruik van luchtstrijdkrachten:
  - a. Het strategisch offensief.
  - b. Luchtverdediging.
3. Het gebruik van luchtstrijdkrachten ter ondersteuning van de land- en de zeemacht:
  - a. Gevechtssteun.
  - b. Transportsteun.
4. Enige bijzondere aspecten van de vliegtuigontwikkeling.
5. Enige beschouwingen over de ontwikkeling van luchtmachtverbindingen.
  - a. Radio.
  - b. Radar.
6. De bewapening van jachtvliegtuigen voor de luchtverdediging.
7. Enige beschouwingen over het probleem van langsbesturing en -stabiliteit bij vliegtuigen.

a. ENKELE RECENTE OPVATTINGEN OMTRENT DE  
BETEKENIS VAN HET LUCHTWAPEN IN DE  
ALGEMENE OORLOGVOERING

door

H. P. ZIELSTRA

Het was te voorzien, dat na de tweede wereldoorlog, waarin het luchtwapen zulk een belangrijke rol heeft vervuld, vele schrijvers zich geroepen zouden voelen hun denkbeelden omtrent de luchtoorlog in boekvorm uit te geven. Er zijn dan ook vele boeken over dit onderwerp geschreven, doch het is opmerkelijk, dat de meningen van de verschillende schrijvers sterk uiteenlopen.

Aan de hand van de stellingen die deze schrijvers verkondigen zou men hen kunnen verdelen in drie categorieën, t.w.:

1. De extremen, die van mening zijn, dat door een luchtmacht een oorlog kan worden gewonnen.
2. Zij, die de luchtmacht zien als een wapen, dat hoofdzakelijk moet worden gebruikt ter ondersteuning van de operaties te land.
3. De meer gematigden, die wel van mening zijn, dat de luchtmacht een zeer belangrijke rol in de oorlogvoering heeft te vervullen, doch daarbij de zee- en de landmacht eveneens als een belangrijke partner zien in het breken van 's vijands wil tot verzet.

De belangrijkste schrijver van de onder 1 genoemde groep is de Majoor de Seversky, die als vervolg op zijn in 1943 verschenen boek „Victory through Air Power” in 1950 een nieuw boek met de pakkende titel „Air Power, Key to Survival” heeft uitgegeven. In dit boek komt de Seversky na verschillende min of meer overrompelende argumenten tot de conclusie, dat de zeemacht veel in waarde heeft ingeboet. De landmacht acht hij alleen nog nodig voor het bezetten van het vijandelijk land, nadat dit eerst door de luchtmacht op een zodanige wijze is gebombardeerd, dat de wil van de bevolking tot verder verzet is gebroken.

Schrijver motiveert deze mening als volgt. Volgens hem zullen de landen die deel uitmaken van het Noord-Atlantisch Pact niet alleen over een land- en een luchtmacht, maar ook over een sterke zeemacht moeten beschikken, teneinde de verbindingen tussen Amerika en Europa veilig te stellen. Rusland daarentegen is niet afhankelijk van zeeverbindingen, zodat dit land zich hoofdzakelijk kan toeleunen op het bouwen van een land- en luchtmacht. Mede gelet op de Russische getalsterkte zullen de NATO-landen — volgens de Seversky — dan ook niet in staat zijn een zodanige land- en luchtmacht op te bouwen, dat deze sterker zullen zijn dan de overeenkomstige strijdkrachten van Rusland, hetgeen — aldus schrijver — in het bijzonder geldt voor de landstrijdkrachten. De Seversky acht het dan ook niet mogelijk, dat de NATO-landen een Russische aanval te land het hoofd kunnen bieden, op grond waarvan hij alle Amerikaanse inspanning om dit doel te bereiken verspilling van krachten vindt.

Op luchtmachtgebied bezit Amerika echter een grote voorsprong op Rusland, hetgeen in het bijzonder geldt voor de offensieve kracht van het luchtwapen: de bommenwerper, waarvan de actie-radius tegenwoordig zo groot is,

dat van de daarvoor in aanmerking komende bases in Amerika alle belangrijke industrieën in Rusland kunnen worden gebombardeerd. Amerika zal dan ook in deze richting zijn kracht moeten zoeken, m.a.w. het zal zich moeten toelleggen op het ontwikkelen van een sterke strategische luchtmacht, daar Rusland alleen door de lucht kan worden verslagen.

Na deze summiere uiteenzetting van de Seversky's boek zal de lezer onmiddellijk wel verschillende tegenargumenten naar voren kunnen brengen, doch indien men dit vraagstuk van Amerikaans standpunt beschouwd, is het begrijpelijk, dat er vele Amerikanen zijn die deze ideeën zeer aantrekkelijk vinden. Dit blijkt o.m. uit de redevoering van de oud-president Hoover en de Senator Taft in het begin van dit jaar, die beiden van mening zijn, dat de Verenigde Staten hun kracht voornamelijk of zelfs uitsluitend moeten zoeken in hun bewapening in de lucht en — dit in tegenstelling met de Seversky — ter zee, terwijl Amerika in geen geval zijn troepen moet zenden naar het „drijfzand" van Europa en Azië. Een strategische politiek dus waarin de ideeën van de Seversky zijn terug te vinden, hetgeen voor degenen die zich met strategische problemen bezig houdt een reden te meer is het boek „Air Power, Key to Survival" maar niet zonder meer naast zich neer te leggen.

Een schrijver die min of meer lijnrecht tegenover de ideeën van de Seversky staat, is de Generaal-Majoor Fuller. In zijn boek „The second World War" levert deze schrijver een heftige critiek op de strategische bombardementen zoals deze in de afgelopen oorlog vóór 1944 zijn uitgevoerd, welke — volgens hem — totaal geen waarde hebben gehad. Bovendien is hij de mening toegedaan, dat de geallieerden de invasie in Normandië eerder hadden kunnen beginnen, indien zij minder bommenwerpers en meer jachtvliegtuigen hadden geproduceerd. Met deze laatste vliegtuigen zouden de geallieerden — volgens schrijver — het luchtoverwicht eerder hebben kunnen veroveren, terwijl een groot aantal jagers tevens de gelegenheid biedt de operaties te land krachtig te steunen, daar de beslissing nog steeds te land moet worden verkregen. Generaal Fuller is echter wel van mening, dat de luchtmacht op logistisch gebied een zeer belangrijke rol zal kunnen vervullen. Hij is zelfs de mening toegedaan, dat dit de belangrijkste taak is van een luchtmacht. <sup>1)</sup>

Naar dezerzijds mening moet het boek van de Generaal Fuller voor wat betreft het luchtmachtaspect met de nodige reserve worden gelezen. Inderdaad zijn door de geallieerden in de afgelopen oorlog bij de uitvoering van het strategisch bombardement fouten gemaakt, doch hierbij dient niet uit het oog te worden verloren, dat de geallieerden voor deze wijze van oorlogvoering niet geheel waren voorbereid, terwijl de richtmiddelen waarmee de lucht-aanvallen zijn uitgevoerd — althans aan Engelse zijde — aanvankelijk zeer primitief waren. Alhoewel de resultaten van de bombardementen dus niet altijd bevredigend zijn geweest, hebben zij in ieder geval er toe geleid, dat de geallieerden begin 1944 het luchtoverwicht boven West-Europa in handen hadden. Met een overmacht aan jachtvliegtuigen (inclusief jagerbommenwerpers) kan eveneens een luchtoverwicht worden veroverd, doch dit lucht-overwicht strekt zich slechts uit boven een gebied, dat binnen de actie-radii van de jagers is gelegen. Het luchtmachtpotentieel van de tegenstander blijft onder deze omstandigheden doorgaans evenwel onaangetaast, zodat de pro-

<sup>1)</sup> Zie tevens de lezing over dit onderwerp welke op 21 April 1950 voor onze verging is gehouden.

ductie van vliegtuigen (jagers en bommenwerpers) ongestoord kan doorgaan, ja zelfs kan worden opgevoerd, waardoor het niet uitgesloten is, dat de tegenstander het luchtoverwicht kan herstellen en wellicht daarna het luchtoverwicht kan veroveren. Het veroveren van het plaatselijk luchtoverwicht van jagers heeft dan ook het nadeel, dat de offensieve kracht van de tegenstander (de bommenwerper) onvoldoende afbreuk wordt gedaan.

Aanvallen op het luchtmachtpotentieel van de tegenstander zijn derhalve een absolute noodzakelijkheid, niet alleen omdat hiermede de luchtmacht van de tegenstander blijkens de praktijk de grootste verliezen kunnen worden toegebracht, maar vooral omdat met deze aanvallen het algemeen luchtoverwicht kan worden verkregen, hetgeen uit strategisch oogpunt van veel grotere waarde is dan het plaatselijk luchtoverwicht hetwelk met jagers kan worden veroverd. Voor wat betreft de beslissing, die volgens de Generaal Fuller nog steeds te land moet worden verkregen, zij aangetekend, dat inderdaad de landstrijdkrachten doorgaans de strijd tot een definitief einde brengen; in deze strijd kan echter de directe en de indirecte steun van de twee andere strijdkrachten van die aard zijn geweest, dat de tegenstander in moreel en materieel opzicht reeds de strijd heeft verloren. De beslissende slag behoeft dus niet de laatste slag te zijn, terwijl het ook niet zeker is, dat de beslissende slag alleen door de landstrijdkrachten wordt geleverd. Wat in 1945 werd bereikt is dan ook niet te wijten geweest aan het optreden van een bepaalde strijdmacht; de afgelopen oorlog is veeleer een voorbeeld van wat er in de onderlinge samenwerking kan worden bereikt.

Op de logistische waarde die de Generaal Fuller in het luchtwapen ziet, zal op deze plaats niet verder worden ingegaan. Hierop zal nader worden teruggekomen in het hoofdstuk „Transportsteun“.

Thans zullen nog enkele woorden worden gewijd aan de boeken die de onder 3 hierboven genoemde categorie schrijvers hebben geschreven. Tot deze groep behoren Dr. Possony (Strategic Air Power), Lord Tedder (Air Power in War), Air Vice-Marshal Kingston — McCloughry (War in Three Dimensions), e.a. Al deze schrijvers stellen zich op het standpunt, dat het uitvoeren van aanvallen op 's vijands oorlogspotentieel zeer belangrijke resultaten kan opleveren, welke van beslissende invloed kunnen zijn op het verloop van een oorlog. De rol die de zee- en de landstrijdkrachten hebben te vervullen achten zij echter eveneens van zeer groot belang. Zonder deze strijdkrachten zou volgens hen geen oorlog kunnen worden gewonnen, alhoewel zij er wel op wijzen, dat het bezit van het (algemeen) luchtoverwicht — dat hoofdzakelijk door het uitvoeren van strategische luchtaanvallen moet worden verkregen — voor de zee-, de land- en de luchtstrijdkrachten een voorwaarde is om een oorlog met succes te kunnen beëindigen.

Ten aanzien van het boek van Dr. Possony zij aangetekend, dat dit in hoge mate afsteekt bij het boek van de Seversky. Eerstgenoemde schrijver geeft in zijn boek „Strategic Air Power“ een overzichtelijke, objectieve en logische beschouwing over de beginselen van het strategisch bombardement. De grote waarde van dit werk is gelegen in het feit, dat de schrijver er in is geslaagd het foutieve en het juiste gebruik van de strategische luchtstrijdkrachten in de afgelopen oorlog op zeer objectieve wijze te belichten. Uit dien hoofde kan het dan ook als een naslagwerk worden beschouwd voor verdere studie.

„War in Three Dimensions“, dat geschreven is door Air Vice-Marshal Kingston — McCloughry is eveneens een werk, dat een waardevolle basis

vormt voor verdere studie inzake de beginselen omtrent de moderne oorlogvoering.

In het hiervoor gaande is zeer in het kort een overzicht gegeven van de meest belangrijke boeken op luchtmachtgebied, die — met uitzondering van de boeken van Lord Tedder en Generaal-Majoor Fuller — in de periode eind 1949—eind 1950 zijn uitgekomen. De in deze boeken gegeven beschouwingen geven wel zeer duidelijk aan, dat de opvattingen nog zeer verdeeld zijn, hetgeen begrijpelijk is daar de ervaringen opgedaan in de eerste en tweede wereldoorlog nog niet voldoende zijn gerijpt om gedegen beginselen op te bouwen volgens welke de luchtoorlog moet worden gevoerd. Bovendien bevindt de luchtmacht zich nog in een phase van ontwikkeling; haar toekomstige technische mogelijkheden zijn voorshands nog onbegrensd, hetgeen in het bijzonder geldt voor de electronische middelen.

Wanneer de Seversky dan ook in zijn hoofdstuk „Air Battle” zegt, dat de bommenwerper niet alleen met wapens maar ook met electronische middelen moet zijn uitgerust, waardoor het afwerend vermogen van de bommenwerper in belangrijke mate zal toenemen, dan is dit een gedachte gebaseerd op de realiteit waar wij onze lering uit kunnen trekken. Het is dus alleszins gewenst het boek van de Seversky te lezen, teneinde zich te hoeden voor een al te star vasthouden aan conservatieve begrippen. Men zal dergelijke literatuur echter kritisch moeten lezen, daar schrijvers, die extreme ideeën lanceren, de objectiviteit wel eens uit het oog verliezen.

---

## **b. HET ZELFSTANDIG GEBRUIK VAN LUCHTSTRIJKKRACHTEN**

door

**H. P. ZIELSTRA en J. W. THIJSSEN**

### **a. HET STRATEGISCH OFFENSIEF**

#### **ALGEMEEN OVERZICHT**

##### **Inleiding**

In het vorengaande werd reeds aangegeven, dat er nog geen eenheid van opvatting bestaat over de resultaten welke door een luchtmacht kunnen worden behaald. Na de eerste wereldoorlog propageerde de Italiaanse Generaal Douhet in zijn boek „De Beheersing van het Luchtruim” de stelling, dat de luchtmacht zelfstandig in staat zou zijn op zeer korte termijn de beslissing te brengen door vernietigende bomaanvallen op de belangrijkste vijandelijke centra. Waar de eigen luchtverdediging niets zou kunnen bijdragen tot vergroting van de uitwerking van dergelijke bombardementen, betekende zij in feite slechts een verspilling van krachten en was zij derhalve ongewenst. Het vliegtuig was volgens hem zó bij uitstek een aanvalswapen, dat een defensief gebruik gelijk stond aan misbruik. Zou de tegenstander wel over vliegtuigen voor de luchtverdediging beschikken, dan zou zulks in het algemeen de uitwerking der eigen bombardementen inderdaad met maximum 10 % kunnen verminderen; daar zou echter tegenover staan, dat de daarvoor benodigde

aantallen jachtvliegtuigen zulk een groot deel van het beschikbare potentieel zouden opeisen, dat het mogelijke aantal vijandelijke bommenwerpers met 40 à 50 % zou worden gereduceerd. De hierdoor ontstane vermindering van vijandelijke aanvalskracht zou dus vele malen groter zijn dan de door de verdediging behaalde winst, zodat het voordeel nog steeds aan eigen zijde zou liggen. Tenslotte moesten leger en vloot volgens hetzelfde beginsel slechts sterk genoeg zijn om het eigen gebied te beveiligen gedurende de korte tijd, waarin de beslissing door de luchtmacht zou worden behaald.

Door geen van de oorlogvoerende partijen is tijdens de tweede wereldoorlog de zuivere theorie van Douhet toegepast. Wel hebben de Engelsen en Amerikanen gedurende de tweede helft van de strijd de zelfstandige lucht-oorlog, zij het slechts in beperkte mate (Bomber Command vergde toen nog pas 1/11 van het totale oorlogspotentieel), gevoerd. Lijnrecht daartegenover stonden de Duitse, Japanse en Russische opvattingen waarbij de luchtmacht slechts als een hulpwapen ten dienste van de grondstrijdkrachten werd beschouwd. Niet alleen dat deze laatste mening theoretisch onjuist is, daar hierdoor de flexibiliteit en concentratie — eigenschappen welke juist aan de luchtmacht haar grote en specifieke waarde verlenen — in belangrijke mate ongebruikt worden gelaten, doch ook de practijk heeft bewezen, dat het zelfstandig gebruik van een gedeelte der luchtstrijdkrachten door de Geallieerden meer en betere resultaten voor de oorlogvoering in haar geheel heeft opgeleverd. Hierbij zij aangetekend, dat de Geallieerden pas in 1944 over de juiste methoden en voldoende vliegtuigen met de vereiste prestaties beschikten om het echte strategische luchtoffensief te beginnen. Zes maanden nadien was de Duitse productie van vloeibare brandstof tot 1/5 teruggebracht; vier maanden daarna was het spoorwegverkeer in het Westen van Duitsland, niettegenstaande de uitgebreidheid van het lijnennet, volkomen ontwricht.

Thans wordt dan ook wel algemeen aanvaard, dat de luchtmacht een eigen strategische taak heeft te vervullen. De grote moeilijkheid is echter vast te stellen welke taak op dit gebied nog voor verwezenlijking vatbaar is. Allereerst heeft de afgelopen oorlog — waarbij in Europa het ware strategische luchtoffensief slechts één jaar is gevoerd en de resultaten in Japan geen zuivere maatstaf vormen door de gelijktijdige invloed van de blokkade op zee — nog onvoldoende gegevens opgeleverd om de mogelijkheden scherp omlijnd te bepalen. Ook maakt de steeds voortschrijdende techniek een voortdurende uitbreiding van deze taak mogelijk. Daartegenover zullen de praktische resultaten van een theoretisch mogelijke taak in sterke mate afhankelijk zijn van de hoeveelheid en juistheid der bekende gegevens over de vijandelijke strategische objecten en derhalve tot een beperking van de taak kunnen noodzaken. De rol van de strategische luchtmacht kan dus niet voor een lange reeks van jaren worden vastgelegd, maar dient zich aan te passen aan de wisselende omstandigheden. Wel kan men in het algemeen zeggen, dat de strategische luchtmacht bestemd is voor het uitvoeren van aanvallen gericht op de wil en de mogelijkheid van de vijand om de oorlog te voeren.

Tot goed begrip van zaken diene, dat men de taak van de gehele luchtmacht meestal in vieren splitst t.w.:

- a. het strategische luchtoffensief;
- b. de luchtverdediging;
- c. de tactische luchtsteun;
- d. de transportsteun.

Deze vier taken hebben zulk een verschillend aspect, dat voor het doeltreffend volbrengen van elk dezer taken een bepaald soort vliegtuig is vereist. Dit houdt echter niet in, dat deze vliegtuigen ook alleen voor hun primaire taak zijn te gebruiken. Integendeel, de flexibiliteit van de luchtmacht maakt het mogelijk telkens een grote concentratie van krachten te richten tegen dat doel, dat zulks op dat moment vereist. In de afgelopen oorlog en ook in Korea is dit herhaalde malen gebleken.

Daar de opbouw van een strategische luchtmacht aanzienlijke tijd vergt, dient reeds in vreedestijd een grote kern aanwezig te zijn, niettegenstaande het feit, dat het niet mogelijk is de taak van deze luchtstrijdkrachten scherp te omlijnen. De grootte van een dergelijke luchtmacht zal echter afhangen van de heersende opvattingen omtrent de mogelijkheden van zulk een luchtmacht in het betrokken land. Welke opvattingen zijn nu van invloed geweest op de weermachtsopbouw bij landen met een groot oorlogspotentieel?

Voor de beantwoording van deze vraag kan allereerst gebruik worden gemaakt van publicaties over dit onderwerp. Ingeval dergelijke geschriften niet ter beschikking staan, kunnen enige conclusies worden getrokken uit de aantallen en soorten der beschikbare vliegtuigen alsmede uit de productiegegevens voor komende jaren.

Over de opbouw van de Engelse en Russische strategische luchtmacht zijn geen officiële gegevens bekend. Na de tweede wereldoorlog zijn in de V.S. echter wel officiële publicaties over dit onderwerp verschenen. Uit deze publicaties enerzijds en de Engelse en Russische gegevens anderzijds blijkt, dat op dit moment alleen de Amerikanen en Russen een strategische luchtmacht bezitten, waarbij eerstgenoemden over de grootste slagkracht beschikken. Dit feit is gedeeltelijk een uitvloeisel van de Amerikaanse visie op het voeren van een komend conflict. Daarbij bestaat ook de mogelijkheid, dat in het kader van het Noord-Atlantisch Pact de V.S. zich speciaal zullen toeleggen op het bouwen van een sterke strategische luchtmacht, terwijl Engeland in het bijzonder zal worden belast met het leveren van eenheden voor de luchtverdediging om Engeland als vooruitgeschoven basis te kunnen blijven gebruiken. Een dergelijke handelwijze is in de tweede wereldoorlog ook gevolgd, toen de V.S. zich speciaal hebben toegelegd op de vervaardiging van grote aantallen bommenwerpers, terwijl in Engeland het accent op de bouw van jachtvliegtuigen heeft gelegen.<sup>1)</sup>

## Engeland

Engeland heeft na de tweede wereldoorlog nog geen nieuwe vliegtuigtypen ontwikkeld ten behoeve van zijn strategische luchtmacht. Weliswaar is een groot deel van de strategische bommenwerpers, welke in de tweede wereldoorlog zijn gebouwd en ingezet, theoretisch nog bruikbaar. Hun praktische waarde moet echter, speciaal bij de aanvang van een conflict waarbij in het gunstigste geval nog alleen van een luchtevenwicht aan geallieerde zijde sprake kan zijn, worden betwijfeld. Het uitblijven van een aanbouwprogramma zou de indruk kunnen vestigen, dat de Engelse regering de waarde

<sup>1)</sup> Het feit, dat Engeland waarschijnlijk 600 Sabres (F86) van de V.S. zal betrekken, behoeft hiermee niet in tegenspraak te zijn. De reden ligt vermoedelijk in het feit, dat Engeland thans niet over voldoende jagers beschikt, welke het tegen de moderne Russische vliegtuigen kunnen opnemen en de aflevering van de noodzakelijke aantallen Engelse jagers nog geruime tijd zal vergen.



van de strategische luchtmacht zeer laag aanslaat. Het is de vraag of deze indruk echter juist is. In de eerste plaats is Engeland het land waar de luchtmacht het eerst zelfstandig voor een strategische taak werd ingezet en vervolgens waren er zijn de financiële omstandigheden geenszins gunstig voor de kostbare opbouw van een strategische luchtmacht. Bovendien zijn er ook nog enige mededelingen over een Engels ontwerp voor een 4-motorige straalbommenwerper — dat direct van de tekentafel in volle productie zou gaan — welke kunnen duiden op de opbouw van een, waarschijnlijk zeer bescheiden, strategische luchtmacht.

### Rusland

De Sovjet-Unie bezat in de tweede wereldoorlog geen strategische luchtmacht. In de eerste plaats paste zulks niet in de Russische opvattingen waarin de luchtstrijdkrachten hoofdzakelijk werden gezien als een middel tot het verlenen van tactische steun aan grondstrijdkrachten. Vervolgens vormde wellicht de technische achterstand van de Russische industrie op het gebied van zware (transport)vliegtuigen ook een belangrijke factor.

Er mag evenwel worden aangenomen, dat de uitwerking van de geallieerde bombardementen tijdens de tweede wereldoorlog op de Russen enige indruk heeft gemaakt. Na de oorlog is men immers ook begonnen met de opbouw van een strategische luchtmacht, welke zal bestaan uit 400 TU 4's. Dit vliegtuig vertoont zeer veel gelijkenis met de B-29. Naar verluidt zou de TU 4 dan ook gecopieerd zijn van de enkele B-29's welke tijdens de afgelopen oorlog in Rusland werden „gerepareerd”. De reeds vermelde technische achterstand aan Russische zijde maakt deze veronderstelling zeer aannemelijk. Een ander belangrijke reden, welke aan Russische zijde tot het oprichten van een strategische luchtmacht heeft geleid, kan gelegen zijn in het feit, dat Rusland vermoedelijk over atoombommen beschikt, waardoor de behoefte aan een geschikt transportmiddel is toegenomen. Gezien de eigenschappen van de B-29, welke in ieder geval een maatstaf zijn voor de prestaties van de TU 4, neemt men niet aan, dat deze TU 4 een bereik van 7000 km kan overschrijden.

Hoewel Rusland thans ook over straalbommenwerpers beschikt, behoren deze waarschijnlijk niet tot de strategische luchtmacht. De 2-motorige TU 10, een ontwikkeling van de TU 8, valt vermoedelijk in dezelfde klasse als de Engelse „Canberra”<sup>1)</sup>. Het is dan een lichte bommenwerper, lange afstand-verkenner of misschien ook nachtjager. De 4-motorige H 16 lijkt heel veel op de Duitse Arado 234. Prestaties van dit toestel zijn niet bekend; de mogelijkheid bestaat, dat dit vliegtuig een atoombom zou kunnen vervoeren en uit dien hoofde van strategische betekenis zou kunnen zijn. Het is echter de vraag of de actie-radius van dit vliegtuig voldoende is om ook op dat punt onder de categorie van strategische bommenwerpers te vallen.

### De Verenigde Staten van Noord-Amerika

Het jaar 1947 vormde een zeer belangrijke mijlpaal in de geschiedenis van de Amerikaanse Luchtmacht. Door de „National Security Act” van 1947

<sup>1)</sup> De „Canberra” stak op 21 Februari 1951 de Atlantische Oceaan in Westelijke richting over in een tijd van 4 uur 40 minuten, niettegenstaande sterke tegenwind. Gemiddelde snelheid 730 km per uur. Dit was de eerste maal, dat een straalvliegtuig de overtocht volbracht zonder bijtanken.

verkreeg zij n.l. haar zelfstandigheid, terwijl door de „Unification Act“ van dat jaar maatregelen werden getroffen voor de gezamenlijke leiding en doeltreffende samenwerking der verschillende weermachtsonderdelen. Tengevolge van deze verandering deed zich de noodzaak gevoelen de taak en positie van het jongste Weermachtsonderdeel in het kader van de nationale veiligheid van de V.S. opnieuw vast te stellen. De President riep daartoe medio 1947 een commissie van vijf personen — „Presidents Air Policy Commission“ — in het leven, teneinde hem inzake het algemene luchtvaartbeleid van advies te dienen. De bevindingen van deze commissie zijn van beslissende invloed geweest op het Amerikaanse defensie-beleid en de ontwikkeling van de luchtmacht, zodat zij een nadere beschouwing verdienen.

#### BEVINDINGEN VAN DE „PRESIDENTIELE LUCHTVAARTBELEID COMMISSIE“

De in 1947 door de President ingestelde commissie voor het luchtvaartbeleid diende eind 1947 zijn rapport in. In dit rapport werd betoogd, dat, wegens onvoldoende machtsmiddelen van de UNO, de wereldvrede nog niet was verzekerd, zodat de nationale veiligheid alleen kon worden verkregen door een strijdmacht van voldoende omvang. Deze omvang moest zodanig zijn, dat andere naties allereerst zouden aarzelen de V.S. aan te vallen uit angst voor de mogelijke represailles en dat verder de aanval zelve zo spoedig mogelijk zou worden gekeerd. Niettegenstaande de enorme kosten aan een dergelijke strijdmacht verbonden achtte men dit het enig juiste middel. Eenzijdige ontwapening werd verworpen daar dit mogelijk agressie zou uitlokken.

#### Zwaartepunt van verdediging bij de Luchtmacht

Tot nu toe waren de V.S. in staat geweest het merendeel van hun oorlogsvoorbereidingen uit te voeren na begin van de oorlog. Dit was mogelijk doordat de oceanen welke de V.S. van hun tegenstander scheidde, werden beheerst door de eigen vloot.

In een toekomstige oorlog is deze bescherming ontoereikend daar deze een onvoldoende beveiliging geeft tegen aanvallen uit de lucht. Een lucht-aanval met inzet van de nieuwste wapens kan zulk een verschrikkelijke uitwerking hebben dat het noodzakelijk is direct in een zo goed mogelijke verdediging daartegen te voorzien. De praktijk leert, dat geen enkele verdediging 100 % veiligheid geeft (volgens recente verklaringen van Generaal Vandenberg, het hoofd van de U.S. Air Force, zou de huidige verdediging slechts 30 % van de aanvallende vliegtuigen buiten gevecht kunnen stellen). Verder kan de verdediging alléén nooit tot de overwinning leiden, zodat de verdediging moet worden bereikt door het bezit van een sterke, goed uitgeruste en moderne luchtmacht, welke naast het afslaan van de vijandelijke aanval als hoofdtak heeft het uitvoeren van een verpletterend tegenoffensief in de lucht.

#### Aard van de vereiste weermacht

De commissie ging uit van de veronderstelling, dat een aanvaller niet voor eind 1952 over belangrijke aantallen atoomwapens kan beschikken <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> In 1950 gaf President Truman in een rede toe, dat dit reeds vóór die datum het geval zou kunnen zijn.

en dat verder de mogelijkheid bestaat, dat de aanvaller gebruik maakt van biologische wapens, later al dan niet gevolgd door een normale militaire aanval.

Deze massale vernietigingswapens eisen weliswaar geen luchtoverwicht voor het toebrengen van enorme schade, doch wel een voldoende aantal vliegtuigen en/of projectielen voor het uitvoeren en volhouden van de aanval. De commissie was van mening, dat een dergelijke aanval op dat moment nog niet mogelijk was doch dat elke volgende geslaagde ontwikkelingsstap op het gebied van massa-vernietigingswapens of overbrengingsmiddelen voldoende zou zijn om de aanval met succes te kunnen beginnen. Daar het geenszins zeker was, dat de V.S. het eerst over dergelijke overbrengingsmiddelen zouden beschikken — Duitsland had in de afgelopen oorlog een grote voorsprong — moesten de V.S. zich al direct tot het uiterste inspannen om zo snel mogelijk de beste vliegtuigen en projectielen alsmede verdedigingsmiddelen daartegen te bezitten.

De commissie meende verder, dat de toekomst in twee fasen kon worden verdeeld, n.l.:

- a. Phase I, vóór dag A (1 Januari 1953).
- b. Phase II, dag A en later.

Uit het voorgaande punt volgt, dat de luchtmacht dus op dag A in staat moet zijn op te treden tegen een mogelijke atoomaanval.

Het bouwen van een dergelijke luchtmacht kost tijd, daar er minstens 4 jaar verlopen tussen de eerste tekening en de serieproductie van een vliegtuigtype. De ontwikkeling van toekomstige wapens werd nog tijdrovender geacht: de commissie was derhalve van oordeel, dat het zaak was *direct* met de opbouw te beginnen.

De sterkte van de luchtmacht gedurende Phase I wordt mede bepaald door de kans op oorlog. Hoewel het niet waarschijnlijk is dat andere landen — met weinig of geen atoombommen — een aanval zullen beginnen, is door de grote kloof tussen Oost en West een ongewild uitbreken van een conflict mogelijk. Bij een dergelijk conflict zal het voor de V.S. niet voldoende zijn enige atoombommen te werpen en daarna af te wachten: de atoombom alléén kan de oorlog niet winnen.

Er is derhalve een harmonische weermacht vereist, welke in staat moet zijn:

- a. Een atoomaanval uit te voeren.
- b. Een grotere macht in de lucht te ontplooiën dan enig andere natie.
- c. Een krachtig en langdurig tegenoffensief in de lucht uit te voeren, zowel van de bases in Amerika uit als van meer naar voren gelegen bases.

De aard van de militaire middelen welke in phase I zijn vereist, hangt af van de aanval welke kan worden verwacht. Er moet hierbij rekening worden gehouden met het ongunstigste geval, n.l. een strategisch en tactisch verrassende aanval op de V.S. zelf. Een dergelijke aanval heeft bij gebruik van atoomwapens een ontstellende uitwerking, welke nog kan worden uitgebuit door aansluitende luchtlandingen met het doel strategische punten te bezetten. De weermacht aan het einde van phase I aanwezig, moet dus tegen een dergelijke aanval kunnen optreden.

De commissie tekende hierbij aan, dat de benodigde middelen in phase I en II zeer verschillend zijn. In phase I bestaat n.l. nog gelegenheid de militaire macht op te bouwen na het uitbreken van de oorlog. In phase II

mag op een dergelijke kans niet worden gerekend zodat de aanwezige sterkte dan veel groter moet zijn. Het is echter niet mogelijk in vreedstijd een zodanige macht te handhaven, dat met de eerste tegenklap de oorlog wordt gewonnen. Het is in vreedstijd daarentegen wel mogelijk:

- a. Een redelijke verdediging op te bouwen om de kracht van de vijandelijke aanval te verminderen.
- b. Bovenal te voorzien in een krachtige luchtmacht voor het tegenoffensief in de lucht, welke zeer zware represailles moet kunnen uitvoeren en welke de daartoe vereiste vooruitgeschoven bases kan bezetten en behouden.

De bovenstaande conclusies zijn door de President der V.S. aanvaard en vormen de basis voor de ontwikkeling van de militaire luchtvaart in Amerika. In de Amerikaanse luchtmacht zijn dan ook twee grote eenheden aanwezig bestemd voor de luchtverdediging en het strategisch luchtoffensief n.l. het Continental Air Command (CONAC) en het Strategic Air Command (SAC).

#### ANDERE MENINGEN INZAKE DE STRATEGISCHE LUCHTMACHT

De voorgaande officiële visie wordt echter niet door iedereen in de V.S. als de juiste erkend. Zo ontvouwt de Lnt.Gen. USAF b.d. Harold L. George een afwijkende mening in het artikel „Air Transportation And War” in *Air Affairs*, Spring 1950. Hij betoogt, dat juist het bezit van de atoombom in Russische handen het militaire probleem volledig heeft veranderd. Hij voorziet dat het uitbreken van de derde wereldoorlog langs dezelfde lijnen zal geschieden als de Japanse aanval op Pearl Harbor n.l. een verrassende atoombomaanval door Russische vliegtuigen gericht tegen belangrijke kwetsbare punten in de Amerikaanse sociale, economische, militaire en regerings-structuur, zonder enige waarschuwing. Het is in dat geval niet waarschijnlijk, dat Amerika deze aanval kan ondergaan en daarna nog een offensieve landoorlog tegen de S.U. zal kunnen voeren. Ook een onmiddellijke vergelding door de Amerikaanse strategische luchtmacht wordt dan onwaarschijnlijk, omdat de bases van deze luchtmacht zeker deel uit zullen maken van de Russische aanvalsdoelen. Daarenboven is de S.U. uit een sociaal, economisch en regerings-oogpunt veel minder kwetsbaar voor atoombommen en weet Rusland de positie van haar aanvalsdoelen, terwijl Amerika slechts over summere gegevens beschikt inzake dergelijke doelen achter het „IJzeren Gordijn”.

Een ander belangrijk aspect van een dergelijke Russische aanval heeft betrekking op de houding der Europese bondgenoten. De schrijver meent, dat het bericht van een verrassende, uitgebreide atoombomaanval op Amerika in Europa een dergelijke reactie zou veroorzaken, dat een daarop volgend atoombombardement van slechts enkele belangrijke doelen in Europa de Europese naties er toe zou brengen niet deel te nemen aan een oorlog tegen Rusland, welke uitsluitend in hun eigen ondergang zou kunnen eindigen. (Noot van de bewerker: hier komt het grote belang van de burgerlijke verdediging naar voren). Op grond van de huidige technische ontwikkeling meent de schrijver, dat een redelijke verdediging tegen groots opgezette atoombomaanvallen mogelijk is. Een dergelijke verdediging zal er niet in slagen de aanval volledig af te slaan maar kan in ieder geval de uitwerking dusdanig verzwakken, dat de aanval kan worden overleefd. Verwaarlozing van deze kans

betekent het tekenen van het nationale doodvonnis: de *sterkst mogelijke* verdediging moet dus *zeer spoedig* worden opgebouwd.

Pas daarna komt de opbouw van het vergeldingsluchtwapen ter sprake. Deze vergelding moet al zijn aangevangen voordat de Russische atoombomvliegtuigen de Amerikaanse grens hebben bereikt (hoe, laat de schrijver buiten beschouwing). Immers, zodra de Russische leiders van mening zijn, dat zij een voldoende voorraad atoombommen bezitten voor het bereiken van hun doeleinden, bestaat er voortdurend en op elk moment de mogelijkheid van een Russische aanval met atoombommen. Deze toestand houdt aan totdat de dreiging van het communisme is verdwenen. Het vergeldingswapen moet dus voortdurend alarmgereed staan, zowel voor onmiddellijke vergelding, als om niet reeds bij de eerste aanval op de grond in belangrijke mate te worden vernietigd.

De wereldwijde interessen van Amerika, over de gehele aardbol verspreid, vergen een grotere macht ter zee en te land dan thans aanwezig is. Als derde doelwit dient derhalve de sterkte van deze weermachtsonderdelen in overeenstemming te worden gebracht met de grootte van deze verplichtingen, overal ter wereld.

Ook de bekende Major Alexander P. de Seversky kan zich in zijn boek „Air Power: Key To Survival” niet verenigen met de officiële visie. In 1943 wekte hij reeds veel opschudding met zijn boek: „Victory Through Air Power” en werd hij door velen als een fantast beschouwd. De feiten van de tweede wereldoorlog hebben hem echter op sommige punten in het gelijk gesteld. De Seversky is een aanhanger van Douhet. Hij gaat er van uit, dat in een eventueel conflict met de U.S.S.R., Rusland ongetwijfeld een numerieke meerderheid aan grondstrijdkrachten zal bezitten. Op dit punt zal het Westen het Oosten nooit kunnen overtroeven, temeer daar het Westen ook nog maritieme verplichtingen heeft voor de bescherming van de verbindingslijnen welke grotendeels over zee lopen. Het is daarom verspilling van krachten te trachten Rusland op de grond te overwinnen. Het Westen dient echter gebruik te maken van die wijze van oorlogvoeren waarin het wel superieur is aan het Oosten; dit is de lucht oorlog. De voorsprong in technische ontwikkeling en productie welke het Westen bezit, komt uitstekend tot haar recht in een luchtmacht met haar overwegend technisch karakter. Hoewel ook de marine de vruchten zal kunnen plukken van dit hoge technische peil, zal door een louter maritieme strategie een continentale en nagenoeg autarkische staat als Rusland niet op de knieën kunnen worden gebracht.

De Seversky betoogt verder, dat door de numerieke meerderheid der Russische legers en de zwakte der Westeuropese verdediging niet kan worden gerekend op Geallieerd bezit van vooruitgeschoven bases voor bombardementen op Rusland, met uitzondering misschien van Engeland. Dat dit land wellicht in staat zal zijn nog vooruitgeschoven bases te leveren vloeit hoofdzakelijk voort uit het feit, dat Engeland het enige land is met een voldoende ontwikkelde en productieve industrie om reparatie van beschadigde vliegtuigen en apparatuur in de nabijheid der bases mogelijk te maken. Verder zal het de vraag zijn of tengevolge van de vele Russische onderzeeboten — welke van nabij gelegen steunpunten kunnen opereren — de logistische verzorging van deze bases nog mogelijk kan zijn. Het is dus het beste rekening te houden met het feit, dat de V.S. de volgende oorlog van het eigen land uit zullen moeten voeren. De enige manier waarop dit kan geschieden is door middel van de

luchtoorlog. De taak van leger en marine zal slechts bestaan uit het steunen van dit luchtoffensief, mede omdat de schrijver het totale oorlogspotentieel van de V.S. nog ontoereikend acht om in een grote oorlog naast het luchtoffensief ook nog een offensief te land in te zetten.

Voorwaarde voor een doeltreffend luchtoffensief is het bezit van het luchtoverwicht. Is dit eenmaal veroverd, dan verwacht de Seversky, dat de vijand zal capituleren zonder de volle zwaarte van de strategische bombardementen af te wachten, omdat hij zal inzien, dat zijn toestand hopeloos is. Rusland weet ook, dat eind 1944 na vier maanden strategisch luchtoffensief op Duitsland, het spoorvervoer dusdanig was ontwricht, dat een geregelde productie niet langer mogelijk was. Capituleert de vijand niet, dan is de strategische luchtmacht nog steeds in staat de vijand tot overgave te dwingen door het productie-apparaat te ontwrichten en in die toestand te houden. Als er geen aanvoer meer is zal het leger op een gegeven moment niet meer kunnen vechten. Het kan lang duren voor deze toestand intreedt, maar er is geen enkele reden dit einde te versnellen ten koste van enorme eigen verliezen.

Het boek van de Seversky verdient zeker op vele punten een nauwkeurige bestudering. Er zijn echter enige cardinale militaire en politieke punten welke niet voldoende zijn belicht, laat staan beantwoord. In de eerste plaats doet zich de vraag voor of het niet onjuist is zonder slag of stoot afstand te doen van het Westeuropese potentieel, hetgeen een welkome aanwinst voor Rusland zal zijn. Daarnaast vraagt men zich af of het juist is de gehele oorlogsinspanning op één kaart te zetten, zolang niemand weet of dit inderdaad troef-aas is. Wat de politieke vraagpunten betreft, het aanvaarden van de door de Seversky voorgestelde strategie door de V.S. zou een flagrante schending van de geest van het North Atlantic Pact betekenen. Het behoeft verder geen nader betoog, dat de politieke positie van West-Europa in dat geval een radicale wijziging zou ondergaan en dat de betrokken regeringen omreden van lijfsbehoud verplicht zouden zijn de daaruit voortvloeiende conclusies te trekken. Gezien de mate van politieke pressie welke het Kremlin dan op het aan zich zelf overgelaten Europa kan uitoefenen, komt zulks in feite neer op het met gulle hand weggeven aan Rusland van de voordelen, welke men op dit moment tot elke prijs zelf wil behouden. In dit verband kan worden gezegd op Stalin's „Veldtochtsplan”, zoals weergegeven door de zoon van de eertijds bekende Maarschalk Sjaposjnikof, die lange tijd zitting heeft gehad in de door zijn vader benoemde militaire commissie, welke was belast met het ontwerpen van Russische aanvalsplannen (De Telegraaf, 9 Mei 1951).

Het is misschien mogelijk, dat de V.S. een oorlog tegen Rusland, dat Europa, Azië en wellicht Afrika beheerst, kunnen winnen; het moet echter ernstig worden betwijfeld of het doel van deze oorlog — de bescherming van de democratische vrijheid en handhaving van het bestaande levenspeil — tengevolge van het langdurige, vernietigende en uitputtende karakter van een dergelijke strijd werkelijk kan worden bereikt. De oorlog zou gewonnen, doch de vrede verloren worden. En alleen het winnen van deze laatste is het doel en wezen van de oorlog als instrument van de politiek. Om Rusland te verslaan zou men West-Europa zwaar moeten bombarderen, hetgeen politiek onmogelijk is. Men doodt geen vrienden z.g. om hen te redden.

De ideeën van de Seversky zijn strategisch op zijn minst aanvechtbaar; politiek zijn zij echter volkomen onaanvaardbaar en daardoor ook strategisch veroordeeld.

Ook de Franse Generaal P. Geradot onderstreept in een artikel in de „Revue De Defence Nationale” van October 1949 het belang van de luchtmacht in een komend conflict, eveneens op grond van het hogere technische peil van West-Europa ten opzichte van Rusland. Hij wil deze luchtmacht echter gebruiken voor de verdediging van West-Europa. Volgens hem dient het strategische principe te zijn: defensief optreden op de grond, offensief in de lucht. Naar zijn mening moet de verdediging op de grond worden gevoerd op dezelfde wijze als de verdediging tegen het onverwachte en sterke Ardennen-offensief van de Duitsers in December 1944. Verder moet men er naar streven een verboden zone te scheppen, welke moet beletten, dat de wederzijdse grondstrijdkrachten in contact komen, evenals de Amerikaanse vliegtuigen in de Stille Oceaan in het latere deel van de oorlog er in slaagden direct gevechtscontact der wederzijdse vloten te voorkomen.

Deze schrijver vindt steun bij Lord Trenchard, de grondlegger van de R.A.F., die in het Engelse Hogerhuis verklaarde, dat naar zijn mening een Geallieerde luchtmacht, paraat bij het uitbreken van de oorlog en bestaande uit minstens 100 squadrons straaljagers, 150 squadrons moderne strategische bommenwerpers, 150 squadrons lange-afstand jagers en 150 squadrons transportvliegtuigen (inderdaad een aanzienlijke macht!) in staat zou zijn om elke Russische opmars op het continent tot staan te brengen.

Een schrijver die zich keert tegen de belangrijkheid van de rol van de luchtmacht is de bekende Engelse Captain B. H. Liddell Hart in zijn boek „Defence Of The West”. Zijn plan is West-Europa te verdedigen door middel van elite-pantserdivisies welke met behulp van de luchtmacht de Russische pantserspitsen tot staan moeten brengen. De daarop aansluitende opmars van de Russische massalegers moet door de luchtmacht worden belemmerd. Hoe de schrijver zich voorstelt de overwinning te bereiken, komt niet duidelijk tot uiting. Vermoedelijk moeten hiertoe snelle pantser-eenheden door de zwakke punten van het front heen stoten om daarna snel in het achterland door te dringen teneinde de vijandelijke verbindingslijnen af te snijden en zijn bevelvoerings- en regeringsorganen verontzijdigend daardoor een chaos te veroorzaken. Hij betoogt, dat kwaliteit meer telt dan quantiteit en bepleit op die grond zelfs afschaffing van de algemene dienstplicht. In tegenstelling met de Seversky meent hij, dat de luchtmacht geen beslissing kan brengen omdat de dodelijke klap van de luchtmacht door actieve en passieve verdedigingsmaatregelen zo zeer kan worden verzwakt, dat de uitwerking onvoldoende is. Hij is het echter met de Seversky eens, dat de oorlog niet wordt gewonnen door het doden van de tegenstander doch door het ontwrichten van het vijandelijk communicatie-stelsel en de inwendige structuur door plotselinge, diep doordringende stoten welke de bevolking, en in het bijzonder de regering en de weermacht, in een toestand van verlammeende verwarring brengen.

Bij dit betoog komt onmiddellijk de opmerking naar voren, dat in de afgelopen oorlog de Russische Stalintank als de beste tank gold. Op het punt van kwaliteit van materieel zouden de Russische tanks in een komend conflict wel eens voor een nieuwe verrassing kunnen zorgen. Verder hebben de enorme afmetingen van Rusland tot nu toe nog steeds een aanvaller kunnen opvangen, terwijl Liddell Hart zijn argumenten put uit het optreden van de Duitse tanks in Frankrijk in 1940. Bovendien leent een luchtmacht zich door haar snelheid van optreden en reikwijdte beter voor het snel toebrengen van slagen diep in het vijandelijk achterland en behoeft de luchtmacht niet bevreesd te zijn voor

het afsnijden van haar verbindingslijnen in het vijandelijk gebied, aangezien zij deze niet bezit. Werpt men daartegen op, dat de luchtmacht wel gevoelig zal zijn voor aanvallen van vijandelijke jagers tijdens haar vluchten boven vijandelijk gebied, dan geldt zulks temeer voor de logistische verzorging van diep doorgedrongen tank-eenheden. Geschiedt de bevoorrading geheel of gedeeltelijk over de grond, dan vormen de voertuigen door hun geringere snelheid zeker een lonender doel dan bommenwerpers; geschiedt de verzorging geheel door de lucht, dan is men aan bepaalde, voor de vijand niet te versluieren, afwerp-gebieden of landingsterreinen gebonden in tegenstelling met de bommenwerpers, welke een veel grotere vrijheid hebben in de keuze van route en aanvalsdoel en daardoor gebieden met jagerconcentraties links kunnen laten liggen.

De schrijver schijnt erg geporteerd te zijn voor een beroepsleger. Op allerlei gronden bepleit hij afschaffing van het militie-stelsel. Zijn argumenten zijn echter niet overal even juist. Zo is het niet waar, dat de bezetting van het Rijnland door Hitler in 1936 moest worden getolereerd omdat Frankrijk tengevoige van het militiestelsel onvoldoende troepen onder de wapenen had. De ware reden is, dat Engeland een Geallieerd optreden niet wenste daar dit land meer heil zag in een bestendiging van zijn politiek van machtsevenwicht. Voorts werpt het toeschrijven van de snelle val van Nederland in 1940 aan het militie-leger een onverdiende blaam op de dienstplichtigen, die zich toen op vele plaatsen uitstekende soldaten hebben betoond (evenals na de oorlog in Indonesië). De snelle val is veeleer te wijten aan de opzet van de verdediging en slechte bewapening, waarvoor men het dienstplichtig personeel niet verantwoordelijk kan stellen. De beschouwing van de schrijver over het feit dat, tengevolge van het stijgen van de opleidingskosten, beroepspersoneel goedkoper is dan militie-personeel zijn een nadere overweging zeker waard. Het valt echter te bezien of men met louter beroepspersoneel voldoende mankracht verkrijgt.

Naschrift. De jongste oorlogservaringen in Korea opgedaan hebben nog niet aangetoond, dat één weermachtsonderdeel in staat kan zijn zelfstandig de overwinning te behalen. Hierbij zij echter direct aangetekend, dat de strategische luchtmacht haar invloed niet heeft kunnen doen gelden, daar zij tengevolge van politieke beperkingen niet kon worden ingezet. Hoewel is gebleken, dat de luchtmacht de aanvalskracht van een numeriek sterkere tegenstander in aanzienlijke mate afbreuk kan doen, is de luchtmacht (thans nog) niet in staat het overschrijden van een bepaalde lijn te beletten. Derhalve kan bij de huidige stand van zaken met luchtmacht alleen niet in een afdoende verdediging worden voorzien en wordt Liddell Hart voorshands tegenover Lord Trenchard in het gelijk gesteld.

#### HET STRATEGIC AIR COMMAND VAN DE USAF

De primaire taak van het SAC is „te voorzien in dat gedeelte van de U.S. Air Force gestationneerd in de V.S. of nader aangewezen gebieden, hetwelk is bestemd voor het uitvoeren van luchtaanvallen op doelen, waar ook ter wereld gelegen”. (Deze luchtaanvallen worden niet nader aangeduid, maar gezien de Amerikaanse opvattingen zullen dit aanvallen zijn, gericht op de wil en de mogelijkheden van de vijand om een oorlog te voeren).

Voor een doeltreffend uitvoeren van deze taak beschikt het SAC over een schat van ervaring opgedaan bij de massale bombardementen van de



tweede wereldoorlog, welke zowel bij dag (Europa en Pacific) als bij nacht (Pacific) zijn uitgevoerd. Het aanwezige personeel is echter onvoldoende als gevolg van de snelle demobilisatie. Aan materieel beschikte men in 1947 over:

- a. twaalf groepen B-29 à 30 vliegtuigen elk;
- b. vijf groepen jagers F51, F80, F82, F84 à 75 vliegtuigen elk;
- c. de 311 Verkennings-luchtdivisies, bestaande uit  $\pm$  30 RB29.

Teneinde de bovengenoemde taak naar behoren te kunnen vervullen werd een rouleer-systeem ingesteld voor het detacheren van onderdelen in Alaska, het Verre Oosten en Europa. Het personeel werd intensief getraind door het uitvoeren van lange vluchten onder alle weersomstandigheden, terwijl de paraatheid van de onderdelen zo hoog werd opgevoerd, dat van oorlogsparaatheid kon worden gesproken. Voorts werd grote aandacht besteed aan het schiften en rangschikken van gegevens over doelen in Europa, welke nog gedeeltelijk van vóór 1945 dateerden.

Bij het uitvoeren van oefenvluchten deed zich de noodzaak van een groter vliegbereik gevoelen. Hoewel verbetering van de motoren en nauwgezette vermogens-regeling tijdens de vlucht het vliegbereik aanmerkelijk deden toenemen, bleek het toch nodig ook op andere wijze de actieradius te verlengen. Hiervoor werd gebruik gemaakt van de bijna vergeten Engelse principes tot tanken in de lucht. Nieuwe uitvoeringen werden ontwikkeld met uitstekend resultaat, getuige de non-stop wereldvlucht van de „Lucky Lady” in medio 1949. De opgedane ervaringen hebben geleid tot organieke indeling van tot tankvliegtuigen verbouwde B-29's bij de B-36 groepen. Deze tankvliegtuigen zijn voorts zodanig ingericht, dat zij in korte tijd in transportvliegtuigen kunnen worden veranderd.

Ondertussen kreeg het SAC nieuwe vliegtuigtypen ter beschikking en wel de bommenwerpers B-50, B-47, B-36 en B-45 alsmede de F-86 straaljager en de C-82 en C-119 transportvliegtuigen. De B-47 en B-50, een ontwikkeling van de B-29, worden evenals dit laatste type thans als middelbare bommenwerper beschouwd. Daardoor zijn de B-25, B-26 en B-45 nu bij de lichte bommenwerpers ingedeeld. De B-36, welke reeds in 1941 op papier werd gezet, wordt thans naast zijn zes motoren van 3550 PK nog voorzien van 4 straalmotoren van 2270 kg stuwkracht elk, waardoor bij maximum snelheid 35.000 PK totaal kan worden ontwikkeld. De maximum snelheid is daardoor gestegen tot boven de 720 km per uur en het operationele plafond opgevoerd tot 13700 m; de actieradius bedraagt meer dan 6400 km.<sup>1)</sup>

1)

| Fabriek        | Type  | Naam           | Motoren                | Categorie      | Snelheidskl. |
|----------------|-------|----------------|------------------------|----------------|--------------|
| Convair        | B-36D | —              | 6 zuigerm<br>4 straalm | strat bow      | 450 mpu      |
| North American | B-45  | Tornado        | 4 straalm              | lt bow         | 550 mpu      |
| Boeing         | B-47  | Stratojet      | 6 straalm              | middelb bow    | 550 mpu      |
| „              | B-50  | Super-fortress | 4 zuigerm              | „ „            | 350 mpu      |
| North American | F-86  | Sabre          | 1 straalm              | interceptor    | 600 mpu      |
| Fairchild      | C-82  | Packet         | 2 zuigerm              | lt transport   | 200 mpu      |
| „              | C-119 | —              | 2 zuigerm              | middelb transp | 215 mpu      |

De B-36 heeft aanleiding gegeven tot de grote controverse tussen de Amerikaanse Marine enerzijds en Leger en Luchtmacht anderzijds, welke eind 1949 uitbrak. De Marine beweerde, dat hier een „blunder van een milliard dollar” was gemaakt en dat het toestel in geen enkel opzicht voor zijn taak deugde. De Marine stelde verder voor de mythe van de „onbereikbaarheid” van de B-36 te weerleggen door het vliegtuig te onderscheppen met Marine-jagers. Het is mogelijk, dat deze proeven inderdaad hebben plaats gehad; de uitslag is in ieder geval nooit openbaar gemaakt.

Hoewel dezerzijds over onvoldoende gegevens wordt beschikt om het resultaat van dergelijke proeven theoretisch nauwkeurig te bepalen, is het een feit, dat op 13700 m (45.000') de wendbaarheid van een jager slechts een fractie bedraagt van de mogelijkheden op lage hoogte, zodat mogelijke wijzen van aanvallen drastisch worden beperkt en deze nagenoeg in de lengte-as van de bommenwerpers zullen moeten plaats vinden. In dergelijke gevallen komt de sterke bewapening van de B-36, zestien radar-gerichte 2 cm kanonnen, uitstekend tot haar recht. De jager zal daardoor trachten zijn snelheidsoverschot zo groot mogelijk te houden; compressibiliteitsverschijnselen zullen zich vrij snel kunnen voordoen, welke door het daarmee gepaard gaande stabiliteitsverlies het richten bemoeilijken en de vuuruitwerking verminderen.<sup>1)</sup> Daarbij komt nog, dat op dergelijke hoogten de hemel overdag reeds een donkerblauwe aanblik biedt, omdat door het nagenoeg ontbreken van stofdeeltjes het zonlicht niet meer wordt teruggekaatst. Hierdoor wordt het opsporen van een bommenwerper met de ogen alleen zeer bezwaarlijk en het onderscheppende jachtvliegtuig zal dus veel langer van de grond af moeten worden geleid, terwijl zich daarnaast de noodzaak zal doen gevoelen om ook deze jagers uit te rusten met radar-apparatuur voor het opsporen van vijandelijke vliegtuigen.

Het hoge plafond vormt voorts een uitstekende bescherming tegen vuur van de luchtdoelartillerie; de lange vluchttijd zal een juiste predictie uitermate bemoeilijken. De grote vlieghoogte is anderzijds geen bezwaar voor het uitvoeren van de bombardementsopdracht daar de geïnstalleerde radar-richtkijker in de practijk een grote mate van nauwkeurigheid blijkt te bezitten.

De sterkte van de gehele Amerikaanse luchtmacht is in de laatste jaren veel gewijzigd zodat ook de sterkte van het SAC veranderingen vertoont. Naar aanleiding van het rapport van de Presidentiële commissie van 1947 werd in 1952 een minimum van 70 groepen van de USAF noodzakelijk geacht. De President stelde de benodigde gelden echter niet beschikbaar zodat begin 1950 slechts 48 groepen aanwezig waren. Sinds het uitbreken van het conflict op Korea is de sterkte van de USAF belangrijk opgevoerd en bedroeg deze eind 1950 reeds 56 groepen. De voorgestelde sterkte — voor medio 1951 (58) en 1952 (69 groepen) — is inmiddels al verhoogd tot 95 groepen in 1953, waarbij dan ongeveer 50 groepen zullen bestaan uit dagjagers en middelbare bommenwerpers. De sterkte van het SAC bedroeg:

<sup>1)</sup> Er is dan ook een streven om de bewapening van jagers ingrijpend te veranderen en over te gaan tot een raket-bewapening, zoals in een volgend hoofdstuk over bewapening uiteen zal worden gezet.

|  | <i>aantal groepen begin 1949:</i> | <i>idem begin 1950:</i>              |
|--|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Strategische bommenwerpers                     |                                   |                                      |
| B-36   | 2 à 48 vlg.                       | 4 à 48 vlg.                          |
| Middelbare bommenwerpers<br>(B-29, -50 en -47) | 13 à 30 vlg.                      | 10 à 30 vlg.                         |
| Lichte bommenwerpers<br>(B-26, -45)            | 3 à 48 vlg.                       | 1 à 48 vlg.                          |
| Dagjagers<br>(F-80, -84, -86)                  | 7 à 75 vlg.                       | 5 à 75 vlg.                          |
| Strategische verkenners<br>(RB-29)             | 4 à 30 vlg.                       | 6 à 30 vlg.                          |
| Troepentransportvliegtuigen<br>(C-82, -119)    | 4 à 60 vlg.                       | (waarvan 2 van RB-36)<br>3 à 60 vlg. |

### BETEKENIS VAN HET POOLGEBIED

Het feit, dat de route over het Noordpoolgebied de kortste verbinding vormt tussen Noord-Amerika en het Eurasische continent staat in het centrum van de officiële Amerikaanse luchtstrategie. De acht grote industriële centra van de wereld — Japan, Midden-Siberië, de Oeral, Moskou, het Don-bekken, West-Europa, Engeland en Noord-Amerika — liggen allen boven de parallel van 30° NB met de Noordelijke IJszee als middelpunt. De Noordelijke IJszee biedt goede mogelijkheden voor het luchtverkeer: extreem lage temperaturen en hevige stormen komen er niet voor. Een ander voordeel is, dat de stratosfeer, de zone zonder weersverschillen, reeds op 5000 m hoogte begint. De vliegomstandigheden op grote hoogte zijn gelijk aan dergelijke omstandigheden elders of zelfs beter.<sup>1)</sup>

Al deze feiten maken het Noordpoolgebied strategisch zeer belangrijk. Tengevolge van dit belang loopt de eerste verdedigingslijn van Noord-Amerika strategisch gesproken dan ook over Groenland, Noord-Canada en Alaska. Men beschikte echter niet over gegevens betreffende de militaire mogelijkheden in deze gebieden.

Om de huidige mogelijkheden op militair gebied in deze streken vast te stellen werden begin 1950 Amerikaans-Canadese manoeuvres gehouden in Alaska (Operation Sweetbriar). Een van de belangrijkste lessen was het feit, dat door de geringe dekkingsmogelijkheden, *absoluut* luchtoverwicht noodzakelijk is voor troepenbewegingen; kleine eenheden kunnen doeltreffender worden gebruikt dan grote. Men acht de ondervonden moeilijkheden voor het uitvoeren van luchtacties, niettegenstaande de hoge bergen, veelvuldige bewolking, overvloedige sneeuwval en grondtemperatuur tot 50° C niet onoverkomelijk.

De ondervonden moeilijkheden waren de volgende. Het nut van radar voor meldings- en gevechtsleidingsdoeleinden is slechts gering door de vele bergen. De meest economische oplossing zal waarschijnlijk worden gevonden in het gebruik van patrouillerende radar-vliegtuigen. Alle verbindingen bleken

<sup>1)</sup> Voordat de voordelen van afstand en weersomstandigheden echter volledig kunnen worden uitgebuit, dienen radar-, navigatie- en weerstations te worden opgericht. De thans mogelijke navigatie in die regionen is n.l. zeer ingewikkeld door de volkomen onbetrouwbaarheid van het kompas enerzijds terwijl anderzijds door de grote lengte van de dag in de zomermaanden voor astronomische navigatie slechts van enkele hemellichamen gebruik kan worden gemaakt.

voorts zeer kwetsbaar te zijn, niettegenstaande gelijktijdig gebruik van radio, telex- en lijnverbindingen.

De weersomstandigheden beletten het vliegen gedurende 17 % van de totale tijd, terwijl over korte afstanden reeds zeer grote weersverschillen konden optreden. De lage temperaturen bemoeilijkten het onderhoud der vliegtuigen, hetwelk in de open lucht moest plaats vinden.

Een andere factor welke het uitvoeren van luchtacties op hoge breedten kan beïnvloeden is de lengte van dag en nacht in die gebieden. Belangrijke strategische doelen bevinden zich n.l. op vrij hoge breedte: Moskou 55°, Sverdlovsk (Oeral) 56°, Leningrad 60°, Noordelijk deel Oeral 60°, Goose Bay, Labrador, Dutch Harbor 55°, Zuidpunt Groenland 60°. In het zomerseizoen op het Noordelijk halfrond worden met toenemende breedte de dagen steeds langer om uiteindelijk 24 uur te bedragen. Op 21 Juni, wanneer de zon zijn meest Noordelijke stand (23° 27' NB) heeft bereikt, hebben alle plaatsen boven 65° NB 24 uur daglicht terwijl boven 60° 60' NB alléén schemering en nog geen nacht optreedt.

Daar kom nog bij, dat de zon, hoewel achter de kim verdwenen, slechts even onder de horizon komt, omdat de schijnbare zonsbaan een zeer scherpe hoek maakt met de horizon. Een vliegtuig boven een gebied waar de schemering reeds is ingetreden, kan dus nog duidelijk zichtbaar zijn van de grond. De tijden dat zulk een vliegtuig eerder, respectievelijk langer zichtbaar is bedragen op 55° NB in het tijdvak 12—30 Juni:

| Hoogte: | In het zonlicht | In de schemering | Totaal langer zichtbaar: |
|---------|-----------------|------------------|--------------------------|
| 10.000' | 20 min.         | 4 min.           | 48 min.                  |
| 20.000' | 29              | 9                | 76                       |
| 30.000' | 36              | 13               | 98                       |
| 40.000' | 42              | 17               | 118                      |

In het zelfde tijdvak geldt op 60° NB:

20.000': vliegtuig blijft in de schemering gedurende de gehele nacht.

40.000': vliegtuig blijft in het zonlicht gedurende de gehele nacht.

Daar op 60° NB de nacht op de grond nog geen twee uur duurt, kan een *dagjager* — met een minimum vliegduur van twee uur — in de avond-schemer starten en in de ochtendschemer landen. Tijdens de vlucht kan boven 20.000' elke bommenwerper, welke een „nacht“-bombardement uitvoert, toch doeltreffend visueel worden aangevallen.

Aan de andere kant zullen de technische prestaties der vliegtuigen het binnenkort mogelijk maken de gehele vlucht gedurende de duisternis af te leggen. De omwentelingsnelheid der aarde op 60° NB bedraagt ongeveer 920 km/uur. Een vliegtuig met een dergelijke grondsnelheid houdt derhalve steeds dezelfde zonnetijd; het kan dus als het ware met de nacht meevliegen. Van dit feit kan gebruik worden gemaakt voor het naderen en verlaten van het doel in de richting Oost-West. Een bezwaar is echter dat, ongeacht de afstand tot het doel, steeds een afstand van ongeveer 22.000 km (aardomtrek op 60° NB) moet worden afgelegd.

Gelet op het vorenstaande mag worden geconcludeerd, dat hoewel het Noordpoolgebied de kortste vliegroutes van Noord-Amerika naar het Eurasische continent omvat, tactische omstandigheden er toe zullen kunnen leiden, dat de strategische aanvallen niet volgens deze routes zullen worden gevlogen. Deze beperkingen gelden echter slechts voor een korte tijd van het jaar, n.l. gedurende Juni en de eerste helft van Juli.

Een ander aspect van de betekenis van het Noordpoolgebied wordt behandeld door Viljalmeer Stefansson in zijn artikel „The Arctic” in *Air Affairs*, Spring 1950. De schrijver begint met de uittaling van USAF General H. H. Arnold, dat het Noordpoolgebied het strategische middelpunt van een derde wereldoorlog zal zijn. De redenen hiervoor zijn reeds genoemd.

Ook de scheepvaart zag het belang van de Noordelijke route in doch pas in de laatste honderd jaar is men definitief tot de conclusie gekomen, dat deze weg voor oppervlakte-schepen niet te gebruiken is. Alleen de lucht biedt bij de huidige stand der techniek een bruikbare verbindingsweg, zoals bewezen werd door de vlucht van Moskou naar San Jacinto (New Mexico), via de Noordpool, in 1937. Men voorziet echter in de naaste toekomst de mogelijkheid van het gebruik van de zeeweg door duikboten. De Noordelijke IJszee vormt thans dus een soort „Middellandse Zee”, begrensd door de kusten van U.S.S.R. Scandinavië, Noord-Canada en Alaska.

Volgens de schrijver zijn er twee meningen over de rol welke deze kuststroken uit defensief oogpunt dienen te spelen. De ene opvatting luidt, dat dit land zijn grootste waarde heeft indien het onbewoond is en wordt gebruikt als een moeilijk te doorschrijden woestijn voor de vijand. De andere mening is, dat deze gebieden juist tot ontwikkeling moeten worden gebracht, zodat er veel inwoners zijn die voedsel, onderdak en andere hulp kunnen verlenen aan de strijdkrachten. In het algemeen wordt de eerste opvatting in Noord-Amerika gepropageerd, terwijl de Russen de laatste mening in practijk brengen.

De schrijver wijst dan op de diverse redenen welke tot deze verschillende ontwikkeling hebben geleid en constateert daarbij, dat vele van deze redenen geen opzettelijk verband hebben met defensieproblemen doch dat aan de andere kant bijna alle redenen toch met de defensie verband houden. Daar Canada uitstekende Oost-West verbindingen heeft voor vervoer per as is er geen behoefte aan een dwarsverbinding in de Noordelijke kustwateren. De Russen hebben echter slechts één hoofd-spoorwegverbinding in de richting Oost-West en maken voor verhoging van de capaciteit van het dwarsvervoer dus wel een uitgebreid gebruik van de kustvaart. Een dergelijk feit valt eveneens te constateren t.o.v. Noordwaarts stromende rivieren in de betrokken gebieden. De Canadese Mackenzie-rivier wordt niet gebruikt als verkeersader; de Russische Ob, Yenisei en Lena hebben een druk twee-richtingsverkeer.

Het gevolg van deze politiek is een opvallend verschil in bevolkingsdichtheid van de Arctische gebieden. Dit verschil vindt men zelfs nog in meer Zuidelijk gelegen gebieden. In de V.S. heeft de bevolking de neiging zich naar het Westen en Zuiden te verplaatsen, evenals in Canada, hoewel daar tevens een kleine verplaatsing van het Zuiden naar het midden plaats vindt. In Rusland daarentegen is er een duidelijke stroming naar het Noorden en Oosten. De meest Noordelijke gelegen stad van 50.000 inwoners in Noord-Amerika is Edmonton, op  $53\frac{1}{2}^{\circ}$  NB. In Rusland zijn er minstens 50 steden van die grootte, welke Noordelijker zijn gelegen w.o. Moskou met 5.100.000 inwoners. De totale bevolking in de gebieden boven de  $53\frac{1}{2}^{\circ}$  NB bedraagt 200.000 man in Canada en de V.S. en 150.000.000 in Rusland.

Het is heel goed mogelijk, dat kolonisatie in Noordelijke richting een dwaasheid is. Het verschil in houding tussen de V.S. en de U.S.S.R. is echter een feit. De Russen praten niet alleen over decentralisatie van het productieapparaat, doch brengen dit ook in practijk. De bewoners van het Westelijk

halfmond daarentegen beweren, dat tijdens het koude jaargetijde in de Noordelijke gebieden zoveel tijd benodigd is voor het behoud van het naakte leven, dat er slechts weinig tijd overblijft om een eventuele vijand te bevechten. Volgens Air Vice Marshal Kenneth M. Guthrie is hiervoor slechts 15 %-beschikbaar.

Bijna iedereen is het er over eens, dat een conflict tussen de U.S.S.R. en het Westen onvermijdelijk is; het enige waar men het nog niet over eens is, is de aard van dit conflict behalve dat het gaat tussen communisme en kapitalisme. Het gaat er dan om of wij beter kunnen vechten en daardoor overwinnen of dat wij voorspoediger kunnen leven en daardoor overtuigen. De juistheid van nieuwe ontginningen in Noordelijke richting is nog onbekend. De geschiedenis van de Oude Wereld toont echter aan, dat het machtscentrum zich steeds in Noordelijke richting heeft verplaatst, van Egypte via Kreta, Griekenland en Rome naar het Westelijk deel van Midden-Europa.

## b. LUCHTVERDEDIGING

### INLEIDING

Het zal de lezer, die geregeld de vakliteratuur raadpleegt, vermoedelijk wel opgevallen zijn, dat er in het afgelopen jaar over het gebruik van jachtvliegtuigen in de luchtverdediging weinig is gepubliceerd. Daarentegen kan worden geconstateerd, dat blijkens de luchtverdedigingsoefeningen, welke in 1949 en 1950 hebben plaats gevonden (Foil, Cupola en Emperor), allerwege het belang van een goed georganiseerde en goed werkende luchtverdediging wordt ingezien. Omtrent de ervaringen welke men bij deze oefeningen heeft opgedaan zijn evenwel geen publicaties verschenen, hetgeen begrijpelijk is daar deze uiteraard van vertrouwelijke aard zijn.

Het zal derhalve duidelijk zijn, dat in het hier volgend overzicht dit stilzwijgen niet kan worden verbroken, zodat wij ons hoofdzakelijk moeten beperken tot het bespreken van de meest belangrijke problemen, welke in de vakliteratuur zijn behandeld. Gezien het feit, dat enkele van deze problemen betrekking hebben op publicaties welke in 1949 zijn verschenen, zullen laatstbedoelde artikelen volledigheidshalve eveneens worden besproken.

### MATERIEEL

*Dagjagers.* Een belangrijk artikel, waarin o.m. wordt ingegaan op de eisen waaraan de dag-interceptor moet voldoen, is opgenomen in het tijdschrift „Flight” van 14 April 1949 onder de titel „Fighter requirements”. In dit zeer lezenswaardig artikel wijst de schrijver er op, dat de steeds toenemende snelheid van de bommenwerper en de mogelijkheid met dit vliegtuig op zeer grote hoogte een doeltreffend bombardement uit te voeren, het noodzakelijk maken dat de dag-interceptor over een groot stijgvermogen moet kunnen beschikken, teneinde zo spoedig mogelijk op de vereiste gevechtshoogte te kunnen komen. Deze eis klemt te meer, indien de waarschuwingstijd — zijnde de tijd welke verloopt tussen het moment dat de bommenwerper op de kathodestraalbuis voor het eerst wordt gezien en het moment waarop de jager van het vliegveld start — kort is. Een groot stijgvermogen houdt in, dat de straalmotor van de interceptor een grote stuwkracht moet bezitten; een grote stuwkracht zal tevens tengevolge hebben, dat de wendbaarheid zal toenemen. Wendbaarheid is echter een grootheid welke bepaald wordt door de vleugel-

belasting, de spanwijdtebelasting en het vliegtuiggewicht in ponden per P.K. Een lage vleugelbelasting is gewenst voor het maken van/korte bochten, terwijl een lage spanwijdtebelasting en een laag vliegtuiggewicht in ponden per P.K. zowel de wendbaarheid als de stijgsnelheid bevorderen. Een te klein vleugeloppervlak zal derhalve tengevolge hebben, dat de jager niet wendbaar genoeg zal zijn, terwijl een te groot vleugeloppervlak de snelheid van de jagers nadelig zal beïnvloeden.

Een tweede eis waarop de schrijver de aandacht vestigt is de zware bewapening waarover de interceptor moet beschikken. Hierboven is reeds aangegeven, dat het stijgvormogen van de jager toeneemt, naarmate het gewicht van de jager geringer wordt. De eis van een gering gewicht van het jachtvliegtuig zal echter tengevolge hebben, dat slechts een beperkte hoeveelheid brandstof kan worden medegevoerd, teneinde het stijgvormogen niet al te veel te benadelen. Gelet op het zeer grote brandstofverbruik van de straaljager zal deze derhalve slechts een korte tijd in de lucht kunnen blijven voor het uitvoeren van intercepties. Dit nadeel spreekt nog sterker indien de intercepties op zeer grote hoogte (boven 30.000 voet) moeten worden uitgevoerd, daar met klimmen naar deze hoogte veel tijd verloren gaat. Wil men deze betrekkelijk korte gevechtstijd derhalve zo goed mogelijk benutten, dan zal het noodzakelijk zijn de interceptor met een zodanige bewapening uit te rusten, dat deze met één aanval een bommenwerper kan afschieten.

Vele schrijvers zijn nu van mening, dat de tegenwoordige bewapening van de interceptor, bestaande uit 4 of 6 kanonnen van 20 mm, voor dit doel onvoldoende is (zie in dit verband tevens de serie artikelen getiteld „Fighter Armament” opgenomen in het tijdschrift „Flight” van 24-8-'50, 21-9-'50, 5-10-'50, 23-11-'50, 7-12-'50, 4-1-'51 en 25-1-'51). In het algemeen is men van oordeel, dat een zwaarder type kanon, of vervanging van de bestaande bewapening door „air to air” raketten, een belangrijke verbetering ten goede zal zijn. (In dit verband zij er op gewezen, dat de tegenwoordige Russische jager Mig-15 een bewapening heeft van een kanon van 20 mm en een van 30 mm). Een dergelijke vervanging is evenwel niet zo eenvoudig aan te brengen. Voor wat betreft de raketten is een van de problemen waar deze moeten worden bevestigd. Het ophangen onder de vleugel zal snelheidsverlies met zich medebrengen, terwijl het onderbrengen van de raketten in de romp van het vliegtuig — althans bij de bestaande jachtvliegtuigen — op vele technische bezwaren stuit. Onderzoekingen dienaangaande vinden momenteel in Amerika plaats, hetgeen te lezen is in het tijdschrift „Air Force” van Maart 1950. Volgens dit artikel zou de Amerikaanse Luchtmacht thans over een „air to air” raket (Mighty Mouse) beschikken, waarmee de F-86D en de F-94 zouden worden bewapend. Het betreft hier niet geleide raketten, welke onder de vleugel of de romp van het vliegtuig kunnen worden medegevoerd.

De schrijver van het in aanhef dezes aangehaalde artikel wijst vervolgens op het belang van een hoog plafond voor de interceptor, zodat deze steeds in staat zal zijn boven de bommenwerpers te kunnen komen. Het voor de interceptor vereiste plafond zal derhalve afhankelijk zijn van de hoogte die de vijandelijke bommenwerpers en verkenningsvliegtuigen kunnen bereiken. Hierbij dient echter eveneens rekening te worden gehouden met de mogelijkheid dat — zoals in de afgelopen oorlog bij de Duitse Luchtmacht is voorgekomen — de tegenpartij de beschikking kan hebben over enkele bommenwerpers en verkenningsvliegtuigen, welke in staat zijn een hoger plafond te

bereiken dan het normale type bommenwerper of verkenningsvliegtuig, dat de vijand gebruikt. De eis, die hier dus wordt gesteld, omvat dat de interceptor op de hoogte, die de hiervoor genoemde enkele bommenwerpers en verkenners kunnen bereiken, nog een stijgsnelheid moet kunnen ontwikkelen van tenminste 500 voet per minuut.

In dit verband zij aangetekend, dat bij het vliegen op grote hoogte ook in ander opzicht nog een probleem bestaat, waarmede met het uitvoeren van een interceptie rekening moet worden gehouden. In de praktijk is n.l. gebleken, dat het waarnemingsvermogen van de vlieger — die overigens aan alle te stellen lichamelijke eisen voldoet — afneemt boven een bepaalde hoogte. Tot een hoogte van 30.000 à 35.000 voet is de vlieger doorgaans in staat een doel waar te nemen op een afstand van ongeveer 10 mijl. Boven deze hoogte wordt het menselijk oog echter minder scherp en is het zeer moeilijk, zo niet onmogelijk, om de koers van een vijandelijk vliegtuig te bepalen en afstanden te schatten welke boven de 5 mijl liggen. Hierbij komt voorts, dat wolken op genoemde hoogte zelden worden aangetroffen, met het gevolg, dat de schittering van de zon zeer vermoeiend is voor de ogen. Uiteraard zal met een zonnebril dit bezwaar grotendeels kunnen worden ondervangen, doch dit hulpmiddel heeft weer het nadeel, dat het zicht minder wordt. Vorengenoemde bezwaren zouden evenwel kunnen worden ondervangen door de dag-interceptor uit te rusten met een A.I. radar-apparaat (Airborne Interception), waardoor de vlieger in staat zou zijn om op grotere afstand dan 5 mijl het doel te ontdekken. Het nadeel van deze oplossing is evenwel, dat het jachtvliegtuig in gewicht zal toenemen, nog afgezien van het feit, dat de uitvoering van de interceptie voor de vlieger niet eenvoudiger wordt. Het is dan ook een probleem, dat voorshands nog niet is opgelost.

De passieve verdediging van het jachtvliegtuig is eveneens een eis waarmede met de bouw van het jachtvliegtuig rekening moet worden gehouden. In zijn voordracht getiteld „The gasturbine and its place in service aviation”, opgenomen in het „Journal of the Royal United Service Institution” van Februari 1949, komt Air Commodore F. R. Banks tot de conclusie, dat het gewenst is de verbrandingsruimte aan het einde van de jet-motor — dichtbij de turbines — met pantserplaten te voorzien, teneinde te voorkomen, dat bij het treffen van projectielen brand zou ontstaan. Een dergelijke bescherming van de jet-motor is volgens Air Commodore Banks gemakkelijk aan te brengen. Het zal echter noodzakelijk zijn de pantsering in gordels uit te voeren, b.v. om de verbrandingsruimten en om de turbines; de uitlaat zou volgens hem geen pantsering behoeven.

„All-weather” jagers. De hiervoor genoemde eisen gelden — voor zoveel mogelijk — eveneens voor de „all-weather” jager, zoals de Amerikanen hun tegenwoordige nachtjager betitelen, daar dit vliegtuig niet alleen bij duisternis, maar ook overdag bij slecht zicht in staat zal moeten zijn de interceptie uit te voeren. De eis van een laag gewicht komt bij de „all-weather”-jager echter wel zeer in het gedrang, daar dit vliegtuig met extra blindvlieg-, radar-navigatie- (H<sub>2</sub>S), en radar-interceptie-instrumenten (A.I.) moet zijn uitgerust. Volgens de schrijver van het in aanhef dezes genoemde artikel is het bovendien nodig de „all-weather”-jager uit te rusten met een blindvuur radar-



instrument, dat op het windscherm vóór de „gunsight” het doel in de vorm van een lichtvlek (blib) projecteert, zodat de vlieger deze lichtvlek slechts heeft te volgen.

Het zal duidelijk zijn, dat al deze instrumenten extra gewicht met zich medebrengen, waarbij tevens nog het gewicht komt van de navigator die de radar-navigatie- en radar-interceptie-instrumenten moet bedienen. Dit extra gewicht zal tengevolge hebben, dat de prestaties van de tweepersoons „all-weather”-jager op enkele punten minder zullen zijn dan die van de een-persoons dag-interceptor. Dit prestatieverschil resulteert in het feit, dat de „all-weather”-jager voor het uitvoeren van een interceptie doorgaans een langere tijd nodig heeft dan de dag-interceptor. Teneinde de interceptie toch tijdig te kunnen aanvangen zal het derhalve kunnen voorkomen, dat de „all-weather”-jager boven een bepaald gebied moet patrouilleren, hetgeen echter alleen mogelijk zal zijn wanneer meer brandstof wordt medegevoerd. Meer brandstof betekent een groter gewicht, hetgeen wederom de stijgsnelheid en de wendbaarheid van het vliegtuig nadelig beïnvloedt.

De hiervoor genoemde nadelen kunnen alleen worden ondervangen door het opvoeren van het stuwvermogen van de motor, hetgeen kan geschieden door:

- a. het ontsteken van extra medegevoerde raketten;
- b. het „after-burner” systeem, d.w.z. het verhogen van de temperatuur van de uitlaatgassen door toevoeging van extra brandstof;
- c. het toevoegen van chemicaliën in het verbrandingsproces (injectie van methanol en water).

Uiteraard kunnen deze methoden eveneens worden toegepast voor het opvoeren van het vermogen van de dag-interceptor, zodat er — theoretisch gezien — steeds een verschil in prestaties zal blijven bestaan tussen de dag-interceptor en de „all-weather”-jager.

Uit een oogpunt van economisch gebruik van middelen doet zich ten aanzien van de „all-weather”-jager nog de vraag voor of dit vliegtuig nog voor andere doeleinden kan worden gebruikt. Volgens de schrijver van het artikel „Fighter requirements” komt dit type eveneens in aanmerking om als escorte-jager te worden gebezigd, door de ruimte welke bestemd is voor de navigator en de radarapparatuur te benutten als tankruimte voor het medevoeren van extra brandstof.

Dezerzijds zij hierbij aangetekend, dat de „all-weather”-jager eveneens in aanmerking komt voor het uitvoeren van aanvallen op de vijandelijke vliegvelden. Het streven naar verrassing staat bij deze z.g. indringingsacties („intruder operations”) op de voorgrond, vandaar dat zij veelal des nachts of bij minder goed zicht overdag worden uitgevoerd. Op het belang hiervan zal hierna nog nader worden teruggekomen.

Op 3 November 1949 heeft Lord Tedder, de voormalige Chief of the Air Staff van de RAF, een voordracht gehouden voor de Royal Empire Society over het onderwerp luchtverdediging. Alhoewel deze voordracht, waarvan een uittreksel is opgenomen in „Flight” van 10 November 1949, hoofdzakelijk betrekking had op de luchtverdediging van Engeland, is de door deze autoriteit op luchtmachtgebied ontwikkelde gedachtegang ook voor onze

verhoudingen van zeer groot belang, in het bijzonder omdat ook hier te lande verschil in opvatting bestaat omtrent de middelen waarmee de luchtverdediging moet worden gevoerd.

Immers, velen denken bij het uitspreken van het woord luchtverdediging alleen aan jagers en luchtdoelartillerie, uiteraard met inbegrip van het meldings- en gevechtsleidingsstelsel. Indien hier alleen wordt gedacht aan de directe luchtverdediging, welke ten doel heeft de vijandelijke luchtacties te verhinderen, te storen, of afbreuk te doen van het moment waarop de vijandelijke vliegtuigen, vliegende bommen enz. binnen het bereik van de eigen meldingsorganen (radar en luchtwachtdienst) zijn gekomen, dan is deze gedachte in het algemeen juist. Is men evenwel de mening toegedaan, dat met deze middelen een goed voorbereide en krachtige luchtaanval — waarbij men moet denken aan de krachtige geallieerde luchtaanvallen zoals deze in de afgelopen oorlog hebben plaatsgevonden — zoveel afbreuk kan worden gedaan, dat de aanvaller op den duur zijn aanvallen zal moeten staken, dan berust deze mening op een overschatting van de mogelijkheden van de luchtdoelartillerie en de jager. Lord Tedder wijst hiervoor op het voorbeeld van de Duitse Luchtverdediging, waarvan hij zegt:

„In the latter part of 1944 the Nazi's had nearly a million people directly involved in operating their air defence organization — guns, searchlights, radar and control — they were producing more fighters than the total combined production of Britain and the United States which had to meet worldwide commitments and yet Allied air superiority over the whole of Germany daily became more and more complete, and systematically the whole war effort of Germany was being paralysed.”

Nu zou men hiertegen kunnen aanvoeren, dat bij de „Battle of Britain” de RAF en de Engelse luchtdoelartillerie toch wel als overwinnaars uit de strijd zijn gekomen, doch dit resultaat is — zonder de prestaties van de RAF te willen kleineren — in belangrijke mate te wijten geweest aan een foutief optreden van de Duitse Luchtmacht. De Engelse vliegtuigindustrie en de vliegvelden van de RAF zijn toendertijd slechts enkele malen gebombardeerd, zodat de RAF zijn gevechtskracht geruime tijd heeft kunnen behouden. Zou de Duitse Luchtmacht deze doelen voortdurend hebben aangevallen, dan is het de vraag of de „Battle of Britain” ten gunste van de Engelsen zou zijn uitgevallen. Volledigheidshalve zij hierbij vermeld, dat de Duitsers ook nog andere fouten hebben begaan die tot hun échec boven Engeland hebben geleid. De Duitse Luchtmacht b.v. was hoofdzakelijk voor tactische doeleinden georganiseerd en uitgerust, met het gevolg, dat de Duitse jagers door hun geringe actie-radii de bommenwerpers bij hun aanvallen op de in het centrum van Engeland gelegen doelen niet konden escorteren. De bommenwerpers moesten derhalve de aanvallen onbeschermd uitvoeren, waarbij zij door hun onvoldoende bewapening zeer veel verliezen leden. Deze fouten tonen voldoende aan, dat het onjuist zou zijn te veronderstellen, dat in een volgende oorlog het strategisch bombardement op dezelfde wijze zal worden afgeslagen als de Engelse luchtverdediging dit in de afgelopen oorlog heeft gedemonstreerd.

In verband met de grote vernietigende uitwerking van de atoombom is er echter tegenwoordig wel een streven te constateren de luchtverdediging zo

sterk mogelijk te maken. In het artikel „America's Air Defence” (Ordnance van November-December 1949) zegt Generaal-Majoor Saville, commandant Air Defence Command USAF, hierover het volgende:

„As an enemy developes mass-destruction weapons, it becomes vastly more important for us to destroy the bomber before it reaches the bomb-release line.”

Uiteraard zal door het opvoeren van de jagersterkte en het uitbreiden van het radarnet de verdediging op krachtiger wijze kunnen worden gevoerd, doch het blijft voorshands nog een open vraag of met een dergelijke uitbreiding de verdediging in absolute zin kan worden gevoerd. Volgens de Seversky, die in zijn boek „Air Power, Key to Survival” hierover een zeer interessante beschouwing geeft, bestaat er geen absolute verdediging, evenals er geen absolute aanvalsmiddelen bestaan. Radar — volgens de Seversky — geeft de verdediger het voordeel zijn jachtvliegtuigen op de grond alarm-gereed te houden, om — zodra de aanvallende bommenwerpers naderen — deze geconcentreerd tegen de naderende vijand in te zetten en naar de bommenwerpers te leiden. Wanneer echter de jagers op een bepaalde afstand van de bommenwerpers zijn gekomen, zullen deze de laatste phase van de aanval zelfstandig zonder verdere hulp van de radarinstallatie op de grond moeten uitvoeren. Voor wat betreft de electronische instrumenten waarover de jager zowel als de bommenwerper zal beschikken, zal het eerstgenoemde vliegtuig in dit gevecht tegenover een superieure tegenstander komen te staan, daar de electronische apparatuur van de jager, gezien haar geringe omvang en gewicht, een korter bereik zal hebben dan de veel zwaardere en grotere electronische installatie van de bommenwerper. Bovendien kan de bommenwerper nog extra electronische installaties medevoeren, teneinde hiermede de electronische middelen van de tegenstander zowel in de lucht als op de grond te storen.

Seversky is voorts van mening, dat het verschil in snelheid tussen de bommenwerper en de jager slechts van relatieve waarde is. Doorgaans zal de jager de bommenwerper gemakkelijk kunnen inhalen, doch indien met een hoge snelheid wordt gevlogen, zal de jager alleen bochten kunnen maken met een grote radius waarmede veel tijd verloren gaat. Bovendien zal de tijd waarin de met supersonische snelheid vliegende jager de gelegenheid heeft zijn vuur op de bommenwerper af te geven zeer gering zijn. Daarentegen zal de bommenwerper met behulp van zijn betere electronische middelen de jager eerder opmerken, met het gevolg, dat de bommenwerper het vuur eerder dan de jager zal kunnen openen, nog afgezien van het feit, dat het vliegen, richten en vuren in het jachtvliegtuig — in tegenstelling met de bommenwerper — door één persoon moet gebeuren.

Met deze en andere voorbeelden toont de Seversky aan, dat de aanvallende bommenwerpers, mits voldoende in aantal en uitgerust met een krachtige wapening en electronische middelen, zeer zeker in staat zullen zijn de verdediger voor een belangrijk deel te neutraliseren.

Naar aanleiding van deze zienswijze zij hierbij aangetekend, dat door de grote technische vooruitgang de kracht van de luchtverdediging inderdaad in belangrijke mate is toegenomen, doch elke vooruitgang op technisch gebied heeft ook de aanvaller bijzondere voordelen ten opzichte van de verdediger gegeven. Het is naar dezerzijdse mening dan ook geen kwestie van overschatting van de kracht van de aanvaller indien men van de gedachte uitgaat, dat met luchtdoelartillerie en jachtvliegtuigen een krachtige luchtaanval slechts

gedeeltelijk kan worden afgeslagen, hetgeen in het bijzonder geldt voor de gebieden welke in of nabij het front zijn gelegen.

Uiteraard zal het hierbij kunnen voorkomen — in het bijzonder wanneer de aanvallen met geringe kracht worden uitgevoerd — dat de verliezen die de verdediger de aanvaller toebrengt groter zijn dan de aanvulling waarover de aanvaller beschikt om zijn aanvalskracht op sterkte te houden, met het gevolg, dat de aanvaller op den duur zijn aanvallen zal moeten staken. Het zal echter begrijpelijk zijn, dat naarmate de aanvaller sterker is het bovengenoemde resultaat door de verdediger moeilijker kan worden bereikt. Doch ook wanneer de verdediger in het begin van een oorlog hiertoe in staat zal zijn, zal het een strijd worden, die hij op den duur zal moeten verliezen. Immers, de aanvaller zal zijn acties richten tegen de middelen — zowel potentiële als bestaande — waarmede de verdediger de verdediging in de lucht moet voeren (vliegtuigindustrie, vliegvelden, radarstations enz.), terwijl de productie en aanvoer van het materieel van de aanvaller, alsmede de opleiding van zijn personeel ongestoord kan plaats vinden. Dat dit een strijd is welke op den duur voor de verdediger noodlottig zal zijn behoeft geen nader betoog en het is dan ook begrijpelijk, dat Lord Tedder er met klem op wijst, dat de luchtverdediging eveneens op offensieve wijze moet worden gevoerd, teneinde zodoende de balans der verliezen weer ten gunste van de verdediger te laten doorslaan. Deze offensieve of indirecte luchtverdediging omvat de luchtoperatiën welke ten doel hebben de vijandelijke luchtmacht op de grond te vernietigen, haar bases onbruikbaar te maken, de industrieën welke haar van materieel en bedrijfsstoffen voorzien te vernielen, alsmede haar aan- en afvoerwegen af te snijden door verstoring van het transport.

Alleen op deze wijze, d.w.z. door het uitvoeren van offensieve acties tegen 's vijands potentiële en bestaande middelen in het vijandelijk land (indirecte luchtverdediging), alsmede door het onderscheppen van vijandelijke luchtaanvallen zodra deze binnen ons radarbereik zijn gekomen (directe luchtverdediging), is het mogelijk de tegenstander zodanige verliezen toe te brengen, dat de verdediger het luchtverwicht boven zijn eigen gebied in handen kan krijgen, hetgeen op zijn beurt weer een voorwaarde is voor het met succes uitvoeren van een operatie te land.

Het opmerkelijke van deze luchtslag — welke dus boven het eigen en het vijandelijk gebied wordt gevoerd — is dat het karakter hiervan geheel verschillend is met dat van zee- of veldslagen. Lord Tedder drukt dit als volgt uit:

„The air battle is not a matter of hours like a naval battle or of days like a land battle; it is a continual fight which continues so long as any enemy bombers can operate.”

Het is dus een strijd, die de gehele oorlog door zal worden gevoerd, totdat de offensieve kracht van 's vijands luchtmacht totaal zal zijn vernietigd en nog zelfs daarna zal deze strijd — zij het in zwakkere vorm — moeten worden voortgezet teneinde het verkregen resultaat te handhaven.

Dit betekent niet, dat tijdens deze luchtslag de offensieve luchtacties hoofdzakelijk tegen 's vijands middelen om de macht in de lucht uit te oefenen moeten worden gericht. Integendeel: aanvallen op bepaalde vitale objecten, welke in geen verband staan met de hiervoor bedoelde middelen, kunnen eveneens een doel vormen waartegen het offensieve element van een luchtmacht — bestaande uit bommenwerpers en jagerbommenwerpers — kan

worden ingezet, doch afgezien van deze tussentijdse aanvallen zal het gebruik van de luchtmacht er allereerst op moeten zijn gericht de luchtslag — zijnde de strijd om het luchtoverwicht — te winnen. Op deze luchtslag doelt Lord Tedder wanneer hij zegt:

„I have spoken over the air battle. I have shown how inevitable it is that the air battle must come first, and the critical nature of that battle needs no emphasis. The deduction from that is clear: the initial job of the RAF as a whole will be *Air Defence* (cursivering door de schrijver) and bomber, fighter-bomber and fighter, each in accordance with its own particular powers and limitations, will be directed towards the single aim of gaining air superiority and pushing the air battle away from British skies.”

Voor onze verhoudingen komt de uitspraak van Lord Tedder dus hierop neer, dat niet alleen de lucht doelartillerie en de interceptor-jager doch ook de jagerbommenwerper een strijdmiddel is waarmede de luchtverdediging moet worden gevoerd. In deze strijd zal de interceptor-jager echter eerst in actie komen nadat de nadering van de aanvaller door de radarstations is vastgesteld, terwijl de jagerbommenwerper met zijn zware bewapening, bestaande uit mitrailleurs, raketten en bommen de vijandelijke vliegbases, luchtmachtinstallaties e.d. zal moeten opzoeken en aanvallen, teneinde op deze wijze de aanvalskracht van de vijand te verminderen en de voorbereiding van zijn aanval zoveel mogelijk te verstoren. Tot het tijdstip, dat eenmaal het luchtoverwicht zal zijn verkregen, zal deze taak een van de belangrijkste zijn die de jagerbommenwerper zal hebben te vervullen. Eerst daarna zal dit vliegtuig kunnen worden gebruikt voor de secundaire taak, t.w. het geven van directe steun aan de grondstrijdkrachten, alhoewel verschillende gevallen denkbaar zijn, dat hierop tijdelijk een uitzondering kan worden gemaakt. De bespreking hiervan valt echter buiten het kader van dit onderwerp.

### HET LUCHTGEVECHT TUSSEN JAGERS ONDERLING

Alhoewel het luchtwapen in technisch opzicht in de jaren na de afgelopen oorlog sterk is vooruitgegaan, kan in het algemeen worden gezegd, dat het luchtgevecht tussen jagers door deze vooruitgang veel moeilijker is geworden dan voorheen het geval was. Door de grote snelheid welke het tegenwoordige jachtvliegtuig kan ontwikkelen, zullen — in het bijzonder wanneer op grote hoogte wordt gevlogen — de bochten die de jager tijdens het luchtgevecht moet maken om in een goede positie ten opzichte van zijn tegenstander te komen zeer groot zijn. Bovendien zal de jachtvlieger die een snel vliegende tegenstander moet inhalen, er op moeten letten, dat hij de snelheid waarbij de compressibiliteitsverschijnselen optreden niet overschrijdt, daar dit tot gevolg zal hebben, dat het vliegtuig sterk zal gaan trillen, waardoor het onmogelijk wordt een juist gericht vuur af te geven, nog afgezien van het feit, dat een verdere toename van de snelheid er toe zal leiden, dat het jachtvliegtuig onbestuurbaar zal worden.

Dat deze problemen van zeer grote invloed zijn op het luchtgevecht tussen de jachtvliegtuigen onderling blijkt wel zeer duidelijk uit de resultaten van de luchtgevechten in de Koreaanse oorlog. Volgens Dr. Weber, die in het afgelopen jaar in het tijdschrift „Flugwehr und Technik” geregeld een overzicht van de Koreaanse oorlog heeft gegeven, werden in de eerste 8 luchtgevechten, waarbij ongeveer 90 straaljagers waren betrokken, slechts 3 vlieg-

tuigen afgeschoten, hetgeen neerkomt op iets meer dan 3 %; een opmerkelijk laag percentage dus. \*

Zeer zeker zal het snelheidsverschil tussen de Amerikaanse en de Chinese jachtvliegtuigen hierbij een belangrijke rol hebben gespeeld. Immers uit de berichten blijkt, dat de Chinese jachtvliegtuigen van het type Mig 15 door het opvoeren van de snelheid (c.q. met raketvoorstuwning) zich verschillende malen aan het luchtgevecht hebben kunnen onttrekken <sup>1)</sup>. Dit snelheidsverschil is echter een reden te meer om aan de problemen van het moderne luchtgevecht tussen de jagers onderling de nodige aandacht te schenken.

Uiteraard zal — zoals in een der voorgaande paragrafen reeds naar voren is gebracht — aan deze problemen tegemoet kunnen worden gekomen door de jager met electronische middelen uit te rusten en met geleide-projectielen te bewapenen, waardoor reeds op grote afstand een doeltreffend vuur kan worden geopend.

Doch zolang niet over deze moderne uitrusting en bewapening wordt beschikt, zal de aanvallende jager, in het bijzonder tegenover een tegenstander die een grotere snelheid kan ontwikkelen, zijn kracht moeten zoeken in de verrassing en het juistheidsvuur. Deze twee beginselen zijn reeds zo oud als het jachtvliegtuig zelf, doch de luchtgevechten boven Korea hebben bewezen, dat de belangrijkheid hiervan nog meer is toegenomen.

Boven eigen gebied zal de verrassing doorgaans moeten worden verkregen door de jagers op snelle en accurate wijze te leiden naar een punt vanwaar zij een onverwachte aanval op de tegenstander kunnen inzetten. Dit leiden van de jagers zal door de gevechtsleider op de grond moeten gebeuren; immers het luchtgevecht van tegenwoordig is niet meer het gevecht van vroeger, toen de vlieger op eigen gelegenheid de tegenstander in de lucht moest opzoeken. In tegenstelling met de oorlog in het verleden, is het dus niet meer de vlieger maar de gevechtsleider, die in het moderne luchtgevecht moet trachten het voordeel van de verrassing te verkrijgen. Om dit te bereiken zal de gevechtsleider echter een goed inzicht moeten hebben in de wijze waarop onder verschillende omstandigheden het luchtgevecht tussen jagers moet worden gevoerd.

Het zal duidelijk zijn, dat het voordeel van de verrassing is afgelopen zodra de eerste aanval heeft plaats gevonden. Daarna zal de vlieger te maken krijgen met de problemen welke hierboven kort zijn aangegeven. Teneinde deze problemen tot een minimum te beperken zal de aanvaller er naar moeten streven in zijn eerste aanval zoveel mogelijk treffers te plaatsen, hetgeen hij echter alleen kan bereiken indien zijn schietvaardigheid aan de hoogste eisen voldoet.

Beide beginselen, verrassing en juistheidsvuur, kunnen echter alleen met succes worden uitgevoerd, indien de gevechtsleider en de vlieger respectievelijk in het leiden van de jager en het afgeven van een juist gericht vuur grondig zijn geoefend. Veel oefening is hiervoor nodig, veel meer nog dan vroeger het geval was, althans voor wat betreft de schietvaardigheid van de vlieger; de moeilijke omstandigheden waaronder het moderne luchtgevecht tussen jagers moet worden gevoerd hebben dit echter noodzakelijk gemaakt.

<sup>1)</sup> Maximum snelheid Mig 15 (volgens Air Commodore Payne) 1095 km/u. Maximum snelheid F80C ± 1005 km/u.

## c. HET GEBRUIK VAN LUCHTSTRIJDKRACHTEN TER ONDERSTEUNING VAN DE LAND- EN DE ZEEMACHT

door

H. P. ZIELSTRA en A. B. WOLFF

### a. GEVECHTSSTEUN

#### INLEIDING

In het merendeel van de artikelen, welke na de afgelopen oorlog over het hierboven vermelde onderwerp in de vakliteratuur zijn verschenen, is over de gehele lijn een zelfde opvatting te constateren. Unaniem is men van oordeel, dat landstrijdkrachten in hun operaties de steun van luchstrijdkrachten node kunnen missen; de landstrijdkrachten verkrijgen hierdoor de vrijheid van beweging welke zij voor het uitvoeren van hun operaties nodig hebben, terwijl door de grote offensieve kracht van het luchtwapen het voorwaarts gaan van de infanterie gemakkelijker wordt gemaakt.

Ter bevestiging van hetgeen vele schrijvers in dit verband naar voren brengen, wordt veelal door hen verwezen naar gevallen uit de practijk van de afgelopen oorlog en dan in het bijzonder de practijk van het laatste jaar van deze oorlog. Bij het lezen van dergelijke artikelen, dient men echter niet uit het oog te verliezen, dat de geallieerden ten tijde van de invasie in Normandië over het algemeen luchtoverwicht beschikten. Zoals in het hoofdstuk „Luchtverdediging” reeds naar voren is gebracht, zal het verkrijgen van een dergelijk luchtoverwicht echter een langdurige strijd zijn. Een tijdelijke neutralisatie van de luchstrijdkrachten van de tegenstander zal vermoedelijk sneller kunnen gebeuren, doch ook in dit geval rijst de vraag in hoeverre in het begin van een oorlog sprake kan zijn van een directe luchtsteun<sup>1)</sup> zolang een zekere graad van luchtoverwicht nog niet is verkregen.

Dat dit een actuele vraag is blijkt wel zeer duidelijk uit de artikelen, die het laatste jaar over dit onderwerp in de vakliteratuur zijn verschenen, waarbij moge worden verwezen naar het artikel van Wing Commander Gordon-Finlayson getiteld „The soldiers battle in an uncertain air situation”, opgenomen in „The Army Quarterly” van April 1950 en het artikel van Kolonel Nodet „L'Aviation d'appui d'hier, d'aujourd'hui et de demain” in Forces Aériennes Françaises” van Februari 1951. Wing Commander Gordon-Finlayson merkt terecht op, dat de luchtmacht, waarvan de sterkte bij het begin van een nieuwe oorlog slechts gering is, reeds haar handen vol zal hebben met het vervullen van de volgende taken:

- a. De verdediging van het eigen gebied tegen vijandelijke luchtaanvallen.
- b. Het beveiligen van de (zee)verbindingen.
- c. Het vernielen van 's vijands militair, industriële en economische structuur, alsmede het ondermijnen van 's vijands moreel tot een zodanig punt, dat het tot brekens toe is uitgehold.

Volgens genoemde schrijver zal dan ook slechts een kleine macht aan luchstrijdkrachten kunnen worden gereserveerd voor het geven van directe steun

<sup>1)</sup> Bedoeld wordt hier de steun om het voorwaarts gaan van de infanterie gemakkelijker te maken.

aan de grondstrijdkrachten. Zolang de luchtstrijdkrachten van de tegenstander dus nog niet voldoende zijn geneutraliseerd, zullen de grondstrijdkrachten hun operaties slechts met weinig steun van de luchtmacht kunnen uitvoeren, waarbij zij veelvuldig bloot zullen staan aan vijandelijke luchtaanvallen.

Beide artikelen, waarvan er hier slechts één verkort is weergegeven, hebben de bedoeling er op te wijzen, dat de directe steun, die de landstrijdkrachten van de luchtstrijdkrachten in een eventuele volgende oorlog kunnen verwachten, geringer zal zijn dan velen zich momenteel hiervan voorstellen. Wing Commander Gordon-Finlayson drukt dit in zijn conclusie als volgt uit:

„In the early days of a war all services must obviously be prepared to fight against whatever odds. We must all be prepared for the worst and the Army must be ready to fight and to develop the offensive in spite of the air situation.”

Dit houdt niet in, dat de directe luchtsteun op het tweede plan is gekomen. Integendeel; indien weinig luchtstrijdkrachten voor het geven van deze steun beschikbaar zijn, is het een reden te meer de samenwerking tussen beide strijdkrachtig grondig voor te bereiden en te beoefenen, teneinde verzekerd te zijn, dat deze steun in voorkomend geval zo snel en efficiënt mogelijk wordt gegeven.

### BEVELSVERHOUDING

In de „Military Review” van Juni 1950 snijdt majoor Barnum het probleem aan van de bevelsverhouding tussen de land- en de tactische luchtstrijdkrachten. Alhoewel de majoor van der Wolf reeds in het Wetenschappelijk Jaarbericht van 1947 een uitgebreide beschouwing over de heersende opvattingen over dit vraagstuk heeft gegeven, wordt het dezerzijds nuttig geacht hierop nog eens terug te komen, daar deze aangelegenheid nauw verband houdt met hetgeen in de inleiding is besproken.

Majoor Barnum is van mening, dat de onderlinge samenwerking, waarop het gemeenschappelijk gevecht van de land- en de tactische luchtstrijdkrachten is gebaseerd, niet voldoende garandeert, dat de landstrijdkrachten de steun zullen ontvangen welke zij voor het uitvoeren van hun operaties behoeven. Het persoonlijk inzicht van de betrokken land- en luchtmachtcommandanten speelt daarbij — volgens hem — een te grote rol, waardoor het niet uitgesloten is te achten, dat tussen genoemde commandanten verschil van opvatting zal bestaan inzake de steun welke de luchtmacht aan zijn partner zal moeten geven. Dit bezwaar — zo concludeert hij tenslotte — zou niet bestaan, wanneer de tactische luchtstrijdkrachten onder de operationele leiding zouden worden gesteld van de landstrijdkrachten.

De door majoor Barnum geuite veronderstelling bevat inderdaad een zekere grond van waarheid, doch de voorstanders van het gemeenschappelijk gevecht op basis van onderlinge samenwerking zijn van mening, dat, in het geval de tactische luchtstrijdkrachten onder de operationele leiding van de landstrijdkrachten worden gesteld, doorgaans te veel aandacht aan de directe steun en te weinig aandacht aan het veroveren van het luchtoverwicht zal worden geschonken.

Deze laatste vrees is niet ongegrond, hetgeen duidelijk blijkt uit het betoog van majoor Barnum. Schrijver zegt hierover het volgende:

„The application of unity of command as here suggested does not include those air elements concerned with waging the strategic war. Nor does it minimize the necessity for the timely application of tactical air power in the main-



tenance of air superiority. However, if the past is any valid indication of the future, the role of tactical air in gaining air superiority would be relatively minor when compared to that of strategic air operating against the same enemy. It has been recorded that, „From D + 15<sup>1)</sup> onward, Allied air superiority was so great that the Luftwaffe was not a serious threat to Allied military operations. The same report credited this superiority, in the main, to strategic air operations. It is doubtful that any soldier, from private to general, would long debate a recommendation by an air staff officer that enemy airplanes be denied the freedom of the skies. If nothing else terminated the debate, an enemy bomb would.”

Naar aanleiding van het hier aangehaalde gedeelte uit schrijvers betoog, zij aangetekend, dat majoor Barnum in zoverre gelijk heeft, dat door middel van het strategisch luchtoffensief het luchtmachtpotentieel van de tegenstander de grootste verliezen kunnen worden toegebracht. Dit houdt echter niet in, dat de tactische luchtstrijdkrachten voor het bereiken van dit doel niet behoeven te worden ingezet. Integendeel; naar dezerzijdse mening ziet de schrijver over het hoofd, dat het resultaat van het strategisch luchtoffensief zich eerst na verloop van tijd zal aftekenen, hetgeen eveneens geldt voor het voorbeeld dat hij aanhaalt; immers het resultaat, dat de geallieerden op D + 15 hebben bereikt is het gevolg geweest van een jarenlang strategisch luchtoffensief tegen Duitsland.

Zal op de eerste oorlogsdag, tegelijk met het strategisch luchtoffensief, de strijd tussen de wederzijdse grondstrijdkrachten uitbreken, dan zullen de bij deze strijdkrachten aanwezige tactische luchtstrijdkrachten allereerst boven het eigen en boven het vijandelijk operatiegebied het luchtoverwicht moeten veroveren. Zouden de strategische luchtstrijdkrachten hiervoor worden gebruikt, dan zou de strijd om het luchtoverwicht een plaatselijk karakter krijgen. In dat geval zouden de landstrijdkrachten door de eigen tactische luchtstrijdkrachten krachtig kunnen worden gesteund, doch omgekeerd zou de tegenstander de gelegenheid worden geboden ons eigen luchtmachtpotentieel aan te vallen, waardoor hij op den duur het (algemeen) luchtoverwicht zou kunnen veroveren.

De mogelijkheden van het strategisch luchtwapen zouden dus onvoldoende worden uitgebuut indien het de primaire taak van de tactische luchtstrijdkrachten — zijnde de strijd om het luchtoverwicht — zou overnemen. Zoals in het hoofdstuk luchtverdediging reeds tot uiting is gebracht zal aan deze strijd door alle luchtstrijdkrachten moeten worden deelgenomen, waarbij de strategische luchtmacht in het bijzonder zal worden ingezet tegen die doelen, welke doorgaans buiten het gebied liggen waarin de tactische luchtstrijdkrachten optreden.

De duur van deze strijd is moeilijk te bepalen, doch deze zal in ieder geval langer duren dan de majoor Barnum in zijn hierboven aangehaald betoog doet veronderstellen.

Terugkomende op het uitgangspunt van dit betoog, zij vermeld, dat de voorstanders van het gemeenschappelijk gevecht op basis van onderlinge samenwerking van mening zijn, dat de leiding van de zo belangrijke strijd om het luchtoverwicht bezwaarlijk in handen kan worden gelegd van de commandant landstrijdkrachten, die reeds zijn volle aandacht aan de strijd te land moet besteden. Naar hun mening dienen de tactische luchtstrijdkrachten onder

1) Schrijver doelt hier kennelijk op de 15e dag na de landing in Normandië.

eigen leiding te staan, niet alleen omdat een centrale leiding de mogelijkheid biedt deze strijdkrachten in te zetten in het gebied waar zij het meest dringend nodig zijn, doch in het bijzonder omdat de Commandant Tactische Luchtsrijdkrachten de meest aangewezen man is om te bepalen op welke wijze de strijd om het luchtoverwicht binnen het hem toegewezen gebied moet worden gevoerd. Zou deze strijd onder de operationele leiding van de Commandant Landstrijdkrachten staan, dan zou het — om dezelfde reden als door de majoor Barnum is genoemd — niet uitgesloten zijn te achten, dat tussen de Commandant Landstrijdkrachten en Commandant Tactische Luchtsrijdkrachten verschil van opvatting bestaat ten aanzien van het gebruik van de tactische vliegtuigen. Het behoeft geen nader betoog, dat de daaraan verbonden nadelen van veel ernstiger aard zijn, dan het nadeel verbonden aan het door de majoor Barnum geschetste geval.

### MOGELIJKHEDEN VAN DE TACTISCHE LUCHTSTRIJDKRACHTEN

Is eenmaal het luchtoverwicht veroverd, dan zijn de omstandigheden om de strijd op de grond tot een goed einde te brengen aanzienlijk gunstiger, mits althans de landstrijdkrachten over voldoende mankracht en middelen beschikken om tot het offensief over te gaan, dan wel een reeds aangevangen offensief voort te zetten. Deze laatste restrictie is een absolute noodzakelijkheid, hetgeen velen bij de beoordeling van het resultaat dat de luchtsrijdkrachten van de UN gedurende de eerste maanden van de Koreaanse oorlog hebben bereikt, wel eens over het hoofd hebben gezien. Blijkens de reactie in de pers en de vakbladen hadden velen verwacht, dat de steun van de luchtmacht, die reeds vrij spoedig het luchtoverwicht op de tegenstander had veroverd, zo krachtig zou zijn geweest, dat de opmars van de Noord-Koreanen hierdoor alleen reeds tot staan zou zijn gebracht.

Deze opvatting berust evenwel op een onjuist begrip omtrent de mogelijkheden van het luchtwapen inzake de luchtsteun, nog afgezien van het feit, dat verschillende omstandigheden het optreden van de luchtsrijdkrachten in Korea in belangrijke mate hebben belemmerd, zoals: de slechte weersomstandigheden; de grote afstand waarop de bases van de Shooting Stars (F. 80) van het front waren gelegen, waardoor deze vliegtuigen slechts korte tijd boven het gevechtveld konden verblijven; de ongeoefendheid van het personeel voor wat betreft de samenwerking tussen land- en luchtsrijdkrachten; het tekort aan verbindingsmaterieel, enz.

Doch ook indien deze omstandigheden zich niet zouden hebben voorgedaan, valt het te betwijfelen of de luchtsrijdkrachten van de UN, zonder krachtige weerstand van de eigen landstrijdkrachten, in staat zouden zijn geweest de opmars van de sterke Noord-Koreaanse legers geheel tot stilstand te brengen. In dit verband zij verwezen naar het artikel van Air Chief Marshal Sir John Slessor, dat deze in 1948 in het Meinummer van het „Journal of the Royal United Service Institution” heeft gepubliceerd en waarin genoemde schrijver zijn zienswijze weergeeft omtrent de steun welke de landstrijdkrachten van de luchtsrijdkrachten kunnen verwachten. Alhoewel de datum van dit artikel niet in overeenstemming is met de jaargang van dit overzicht, wordt dezerzijds gemeend, dat het in het kader van dit onderwerp leerzaam is de ervaringen van Sir John Slessor aan te halen, temeer daar zijn ervaringen gebaseerd zijn op de strijd in Italië in de afgelopen oorlog, welk land qua vorm en terrein veel overeenkomst vertoont met Korea.

Volgens meergenoemde schrijver zijn in Italië ten aanzien van de luchtsteun de volgende ervaringen opgedaan <sup>1)</sup>:

1. „Air Power cannot by itself defeat a highly organized and disciplined army, even when that army is virtually without air support of its own.
2. Air Power cannot by itself enforce a withdrawal by drying up the flow of essential supplies.
3. Air Power cannot entirely prevent the movement of strategic reserves to the battle front, or tactical reserves from one part of the front to another, or of forward troops to fresh positions in the rear.
4. In short, it cannot absolutely isolate the battlefield from enemy supply or reinforcement.
5. Air Power cannot absolutely guarantee the immunity of our forward formations, back areas, port installations, base depots, airfields, or convoys at sea against occasional air attack or reconnaissance.
6. What air power *can* do and did in the Italian campaign is to make it impossible for a highly organized and disciplined army to offer prolonged resistance to a determined offensive on the ground, even in country almost ideally suited for defence. It can turn an orderly retreat into a rout and virtually eliminate an entire army as an effective fighting force.”

Gezien deze ervaringen en gelet op de geringe sterkte van de landstrijdkrachten van de UN, is het begrijpelijk, dat ondanks het feit, dat de luchtstrijdkrachten van de UN het luchtverwicht in handen hadden, de sterke Noord-Koreaanse en naderhand de in getalsterkte overmachtige Chinese legers hun opmars hebben kunnen voortzetten, zij het, dat dit ten koste ging van zeer veel verliezen.

In het algemeen kan dan ook worden gezegd, dat de luchtstrijdkrachten de opmars van een sterke tegenstander in belangrijke mate kunnen belemmeren, doch het tot staan brengen van de tegenstander kan alleen door landstrijdkrachten geschieden.

Zijn de luchtstrijdkrachten dus in hun mogelijkheden beperkt, hetzelfde kan eveneens van de landstrijdkrachten worden gezegd. Ook deze zijn in de moderne oorlog niet in staat een goed georganiseerde en gedisciplineerde tegenstander te verslaan, indien de luchtstrijdkrachten hierbij niet de nodige steun verlenen. Het gemeenschappelijke gevecht van de land- en de luchtstrijdkrachten is dan ook een strijd, waarin de luchtstrijdkrachten bijdragen in datgene waarin de landstrijdkrachten te kort schieten, n.l. in offensieve kracht.

Inderdaad heeft de vechtwagen de offensieve kracht van de landstrijdkrachten aanzienlijk verhoogd, doch voor het vernietigen van een sterke tegenstander is een grotere offensieve kracht nodig, welke kracht voorshands alleen door de luchtstrijdkrachten kan worden geleverd.

#### DIRECTE LUCHTSTEUN

*Algemeen.* Over de waarde welke aan de directe-luchtsteun moet worden toegekend lopen de meningen nogal uiteen, waarbij wordt verwezen naar het Juli-nummer van de Militaire Spectator van 1950, waarin onder de rubriek

<sup>1)</sup> Verkort overgenomen uit de „Military Review” van September '49 waarin het artikel van Air Chief Marshal Sir John Slessor in uittreksel is opgenomen.

„Uit de buitenlandse vakpers" een uitgebreid uittreksel is opgenomen van het artikel „Close air support and some popular dilusions thereof" uit het tijdschrift „Fighting Forces" van Juni 1949, en het commentaar op het laatstgenoemde artikel, dat in October 1949 in de „Royal Air Quarterly" is verschenen, waarvan helaas geen uittreksel in de Militaire Spectator is opgenomen.

Gezien het feit, dat de auteur van het artikel „Close air support" de waarde van de directe luchtsteun op een nogal subjectieve wijze belicht en gelet op het feit, dat de Militaire Spectator een grote lezerskring heeft, is het naar dezerzijdse mening gewenst enkele punten te bespreken, waarop de schrijver van het artikel in de „Royal Air Force Quarterly" o.m. de aandacht vestigt, teneinde te voorkomen, dat er onjuiste opvattingen over dit zo belangrijke onderwerp zouden ontstaan.

*Doelaanduiding.* De veelal verbreide mening, dat de tegenwoordige snelheid van de jagerbommenwerpers voor de vlieger een ernstig beletsel vormt het doel waarop hij moet aanvallen te vinden, berust op een onjuiste voorstelling van zaken. Inderdaad zal de vlieger het doel bezwaarlijk kunnen opsporen, wanneer hij met grote snelheid over het gebied vliegt waarin het doel is gelegen, doch het zou zeer onverstandig van hem zijn indien hij zijn taak op deze wijze zou uitvoeren. Tenzij het doel zeer duidelijk waarneembaar is, zal hij doorgaans de snelheid van zijn vliegtuig terugbrengen tot ongeveer 200 mijl per uur, bij welke snelheid mag worden verwacht, dat een vlieger — mits voldoende geoefend — met aanwijzingen van de grond een niet gecamoufleerd doel zonder al te veel moeite kan vinden.

De praktijk van de afgelopen oorlog heeft aangetoond, dat de vlieger hierbij de aanwijzingen van de grond niet kan missen. Aan Amerikaanse zijde is men dan ook van mening, dat de directe luchtsteun zonder leiding van de grond, waarbij de gevechtsleider niet alleen het vliegtuig maar ook het doel moet kunnen zien, geen waarde heeft. Om deze aanwijzingen te kunnen geven is het noodzakelijk, dat er tussen het „Air contact team", dat met deze gevechtsleiding zal zijn belast, en de vlieger een radioverbinding tot stand kan worden gebracht. Het zal duidelijk zijn, dat via deze radioverbinding de blik van de vlieger naar het doel kan worden geleid, waarbij tevens nog gebruik kan worden gemaakt van rookprojectielen, teneinde het opsporen van het doel voor de vlieger te vergemakkelijken. Uiteraard zal de rook van deze projectielen duidelijk moeten afsteken tegen een eventuele op andere wijze ontstane rookontwikkeling. Is bovendien nog te verwachten, dat de tegenpartij rookprojectielen zal afschieten om de vlieger te misleiden, dan verdient het aanbeveling steeds een andere kleur rook te gebruiken. De plaats waar de rookprojectielen moeten neerkomen moet eveneens met zorg worden gekozen, daar het niet mag voorkomen, dat het doel door inneveling aan het oog van de vlieger wordt onttrokken.

Bovenstaande houdt niet in, dat met radio en rookprojectielen het probleem van de doelaanduiding is opgelost. Integendeel; het op duidelijke wijze aangeven van het doel aan de vlieger was en is nog steeds een zwakke schakel in de directe luchtsteunketen, waaraan niet alleen de luchtmacht, maar ook de landmacht hun aandacht moeten blijven besteden, teneinde tot een nog betere oplossing van het probleem te komen. Met opzet is hier echter in detail op het gebruik van rook ingegaan, hoofdzakelijk omdat de auteur van het artikel in „Fighting Forces" deze aangelegenheid niet geheel juist heeft belicht waardoor verwarring zou kunnen ontstaan.

Het probleem van de doelaanduiding heeft hoofdzakelijk betrekking op het aangeven van kleine gecamoufleerde doelen, aangezien grotere doelen zoals b.v. rijdende vechtwagens doorgaans door de vlieger snel zullen worden ontdekt, althans wanneer het terrein niet al te bedekt is. Betreft het echter een klein gecamoufleerd doel, dan zal het noodzakelijk zijn de vliegers niet in de lucht maar op de grond met de ligging en aard van het doel in kennis te stellen. Wordt over foto's beschikt waarop het doel staat aangegeven, dan verdient het aanbeveling de commandant van de formatie vliegtuigen een copie van deze foto mede te geven. Beschikt ook het „Air Contact Team” over deze foto, dan behoeft het geen nader betoog, dat de doelaanduiding veel eenvoudiger is geworden. Bij de voorbereide luchtsteun, waarbij daags tevoren de doelen worden vastgesteld, zal veelal van deze methode gebruik worden gemaakt. Wordt echter tijdens het gevecht een aanvraag ingediend om een doel als hier bedoeld te vernielen, dan heeft deze methode het nadeel, dat er een grote tijdsruimte ligt tussen het moment waarop de aanvraag voor luchtsteun wordt ingediend en het moment waarop deze steun wordt gegeven. Voorspand zal dit bezwaar echter moeten worden geaccepteerd.

*Beperking van doelen.* Het vernielen van kleine doelen zoals mitrailleur- en lichte mortieropstellingen door middel van vliegtuigen is echter in belangrijke mate afhankelijk van het aantal vliegtuigen waarover wordt beschikt. Zijn er voldoende vliegtuigen voor het geven van directe steun beschikbaar, dan is er geen bezwaar deze o.m. voor het vernielen van de hiervoor genoemde doelen in te zetten, doch wanneer slechts over een klein aantal tactische vliegtuigen wordt beschikt — hetgeen doorgaans in het begin van een oorlog het geval zal zijn — dan zullen deze alleen voor de meest belangrijke doelen worden gebruikt. Dat mitrailleur- en lichte mortieropstellingen hieronder zullen vallen dient — behoudens de hierna te noemen uitzondering — te worden betwijfeld. De directe steun moet niet worden opgevat als een steun welke tegen elk doel kan worden ingezet, dat het voorwaarts gaan van de infanterie belemmert. In dat geval zouden de luchtstrijdkrachten spoedig aan het einde van hun krachten zijn, met als gevolg, dat er geen voldoende steun kan worden gegeven in de gevallen dat deze dringend nodig is.

Nogmaals zij er op gewezen, dat de steun van de luchtstrijdkrachten moet worden gezien als een verhoging van de offensieve kracht waarover de landstrijdkrachten beschikken. Wordt deze extra kracht dus ingezet tegen doelen welke de infanterie met steun van mortieren of artillerie zelf kan opruimen, dan is dit in strijd met het beginsel van de „economie de force”, tenzij er bepaalde omstandigheden zijn, die de inzet van vliegtuigen tegen dergelijke doelen wettigen. Doch in het algemeen geldt, dat de troepencommandant er naar zal moeten streven de weerstand — waarbij in het bijzonder wordt gedacht aan de kleine hierboven genoemde doelen — eerst met de eigen hemten dienste staande middelen op te ruimen, alvorens hij een aanvraag voor luchtsteun indient.

*Gevechtsleiding.* Het succes, dat met de directe luchtsteun kan worden verkregen is in belangrijke mate afhankelijk van de gevechtsleiding op de grond. Deze leiding zal dan ook aan bijzondere eisen moeten voldoen, welke meeromvattend zijn dan de schrijver van het artikel „Close Air Support” aangeeft. In de eerste plaats zal de ligging, aard en grootte van het doel moeten

worden vastgesteld, hetgeen het beste door een officier van de landmacht kan geschieden.

Daarna moet worden nagegaan of in verband met het terrein (waarbij gedacht wordt aan bergterrein), de zichtbaarheid van het doel, enz. het doel door jagerbommenwerpers kan worden vernield, alsmede of de gegevens omtrent het doel de vliegers in de lucht op een voor hen duidelijke wijze kan worden medegedeeld, dan wel, dat deze voorlichting op de grond moet plaats vinden. Kan het doel door jagerbommenwerpers worden vernield, dan zullen de vliegers op snelle en voor hen begrijpelijke wijze naar het doel moeten worden geleid, hetgeen alleen kan worden bereikt indien degeen, die met de doelaanduiding is belast zich kan voorstellen op welke wijze de vlieger het aardoppervlak ziet. Bovendien biedt het grote voordelen indien van de grond aan de vlieger de nodige aanwijzingen kunnen worden gegeven op welke wijze de vliegers hun aanval het beste kunnen uitvoeren. Het behoeft geen nader betoog, dat de gevechtsleider die laatstgenoemde taken zal hebben te vervullen een officier-vlieger zal moeten zijn, die de nodige ervaring zal moeten bezitten in het uitvoeren van aanvallen op gronddoelen.

Het „Air Contact Team”, bestaande uit een officier-vlieger en een landmacht-officier-inlichter, is dan ook de meest ideale combinatie die met de gevechtsleiding in voorste lijn kan worden belast, niet alleen omdat dit team de taak van de vlieger in de lucht zal kunnen vergemakkelijken, doch vooral omdat een goed A.C.T. er toe zal bijdragen, dat de twee in wezen zo verschillende strijdkrachten elkaar beter zullen leren begrijpen en waarderen.

## B. TRANSPORTSTEUN

### INLEIDING

1. Transportsteun is het vervoer door de lucht van personeel en materieel als *integrerend deel* van een bepaalde *tactische operatie* door één of meer delen der krijgsmacht. Deze steun van luchtmacht aan één of meer van de drie krijgsmachtdelen. — in de vorm van het vervoer ten behoeve van de uitoefening van hun directe gevechtstaak — staat als zodanig naast de hiervoren reeds besproken „gevechtssteun”, terwijl beide begrippen tezamen de tactische taak van een luchtmacht omvatten. Behalve voor „transportsteun” kunnen vliegtuigen echter ook worden gebruikt voor het vervoer van personeel of materieel hetwelk *niet direct* betrokken is bij een bepaalde operatie; dit min of meer zelfstandig gebruik van luchttransportmiddelen noemt men „lijntransport”, doch valt als zodanig buiten het kader van deze studie en zal dan ook verder slechts zijdelings worden aangestipt.

2. Behalve als aanvulling van de normale logistieke kanalen (over zee en te land) door inschakeling van luchttransport <sup>1)</sup>, heeft het luchtwapen ook een zeer belangrijke rol te vervullen t.a.v. de verplaatsing in de gecombineerde land/lucht- of zee/lucht oorlog. Generaal J. F. C. Fuller acht in zijn boek „The Second World War” deze aspecten zelfs de meest belangrijke exponenten van de luchtmachttak en vergelijkt in dit verband de invloed van het luchtwapen op de moderne oorlogvoering, met die van het paard op de krijgsvoering in de

<sup>1)</sup> Na-oorlogse voorbeelden hiervan zijn de Berlijnse Luchtbrug en de verplaatsing van personeel en opvoer van voorraden naar Japan, na het uitbreken van het Koreaanse conflict.

oudste tijden : immers hierdoor werd de mobiliteit van de soldaat verhoogd, omdat hij in de eerste plaats minder afhankelijk werd van zijn bevoorradingsbasis.

3. Generaal Fuller ziet zelfs in het strategische offensief weinig heil en acht voor het luchtwapen het zich concentreren op de transporttaak van veel meer waarde. Ook Liddell Hart (overigens altijd een geestverwant van Fuller geweest) laat zich in zijn boek „Defence of the West” met het oog op een toekomstige oorlog in dezelfde geest uit.

4. Hoe het zij, het is thans een algemeen aanvaard principe, dat luchtvervoer in de moderne oorlogvoering een onmisbaar aandeel heeft en de gehele strategie en tactiek van de hedendaagse oorlog hierdoor beïnvloedt. De mobiliteit van zee-, land- en luchtmacht is voor een zeer groot deel afhankelijk van vervoer door de lucht en de invloed van transportvliegtuigen op de ontwikkeling van het gevecht te land — en ter zee mag dan ook zeker niet worden onderschat.

#### SOORTEN TRANSPORTSTEUN

5. Luchttransportsteun kan in verschillende vormen worden gegeven, t.w.:
- a. Vervoer door de lucht van troepen en voorraden.
  - b. Luchtlandingsoperatiën.
  - c. Luchtbevoorrading.
  - d. Gewondenevacuatie.

6. *Bij luchtlandingsoperatiën* worden speciaal hiervoor georganiseerde, uitgeruste en geoefende eenheden door de lucht in het gevecht gebracht. Dit kan geschieden per parachute of glider, dan wel via een landing van vliegtuigen op een vliegterrein of noodstrip; het criterium is echter dat de troep na het verlaten van het transportmiddel in zeer korte tijd het gevecht moet kunnen aangaan. Bij door de lucht vervoerbare troepen wordt de concentratie en hergroepering na het verlaten van het vliegtuig — alsmede eventueel de voorziening van deze troepen met hun organieke zware uitrustingsstukken — door andere eenheden gedekt.

7. *Luchtbevoorrading* kan eveneens geschieden door middel van afwerpen, al of niet met parachutes, of door het doen landen van vliegtuigen en gliders. Het verschil met de normale opvoer per „lijntransport” bestaat vnl. hierin, dat bij luchtbevoorrading de te leveren rantsoenen, munitie, uitrustingsstukken e.d. rechtstreeks aan de troep (hoogstens dtk van een aanvullingsplaats) en *naar behoefte* worden geleverd, in stede dat door luchtvervoer volgens tevoren opgestelde schema's bulkvoorraden in speciale depots worden opgebouwd (lijntransport).

8. *De gewondenevacuatie* gaat normaal steeds gepaard met de luchtbevoorrading over een vliegterrein <sup>1)</sup>; immers het vliegtuig zou anders leeg terugkeren, zodat — naast geneeskundige en menselijke factoren — ook het economische gebruik van de beschikbare transportmiddelen eist dat zo enigszins mogelijk van het beschikbare retourluchtvervoer gebruik wordt gemaakt om gewonden af te voeren. Uiteraard kunnen de omstandigheden het echter ook noodzakelijk

<sup>1)</sup> Incidentele gewondenevacuatie per helicopter is hier verder buiten beschouwing gelaten.

maken vliegtuigen alleen in te zetten voor de evacuatie van gewonden; het blijft dan evenwel altijd zaak de heenvlucht ook zo nuttig mogelijk te besteden.

9. Volgens de laatste opvattingen is men in de V.S. besloten zelfs geen hospitaalschepen meer te bouwen en alle evacuatie van gewonden door de lucht te doen geschieden, hetgeen dan in feite op „lijntransport” neerkomt. Bij de afvoer uit Japan heeft men daarvoor zelfs een afzonderlijk vliegveld bestemd, hetwelk zeer gunstig nabij een groot basis-hospitaal was gelegen.

10. *In het algemeen* geldt voor luchttransport, in welke vorm ook, dat nimmer van luchtvervoer gebruik gemaakt mag worden indien zonder overwegende bezwaren (b.v. t.a.v. verrassing of tijd) ook op andere wijze in de behoeften aan transport kan worden voorzien. Dit in feite voor iedere inzet van lsk geldend axioma is bij luchttransport eens te meer van kracht: immers het tekort aan luchtvervoerscapaciteit wordt steeds nijpender, enerzijds door de steeds toenemende behoeften (grotere en zwaardere uitrustingsstukken, groter munitieën brandstofverbruik, etc.), anderzijds door de beperkingen van de laadcapaciteit aan vliegtuigen opgelegd, niet in het minst als een gevolg van de beperkte landingsfaciliteiten (zie ook hierna).

11. Infanterie, pantserwapen, artillerie en ook andere grondstrijdkrachten beseffen ten volle de voordelen van snelheid van beweging. Zij allen weten dat grote snelle vliegtuigen nodig zijn, niet alleen voor luchtlandingsoperatiën, maar voor alle vervoer van personen, uitrusting en voorraden over grote afstanden indien de toestand zulks nodig maakt of de gevechtsplannen een uiterste snelheid (verrassend optreden) vereisen. De voorziening van de benodigde middelen behoeft echter zeer veel zorg en vormt heden ten dage nog slechts een gedeeltelijk opgelost vraagstuk.

#### MATERIEELASPECTEN

12. Algemeen wordt thans voorzien dat in een toekomstige oorlog luchtlandingen en de daarmee gepaard gaande luchtbevoorrading een overheersende rol zullen spelen. <sup>1)</sup> Het tactisch gebruik van luchtlandingstroepen valt buiten het kader van dit overzicht; er kunnen echter geen plannen worden gemaakt voor de vorming en de eventuele inzet van deze troepen, indien men niet beschikt over de nodige transportvliegtuigen, dan wel zich heeft gerealiseerd waar deze vandaan moeten komen.

13. Nederland beschikt (nagenoeg) niet over militaire transportvliegtuigen, maar ook het gehele NATO apparaat heeft een ernstig gebrek aan dergelijke middelen. De productie van voldoende transportvliegtuigen vereist zeer veel gelden en „manpower”. De bouw van speciale vrachtvliegtuigen is zeer tijdrovend en schept vele problemen. Er verloopt geruime tijd voor een vliegtuig van ontwerp in productie komt. De C82, het eerste speciaal voor het vervoer van luchtlandingstroepen en hun uitrusting gebouwde vliegtuig, werd reeds in 1941 ontworpen, doch het prototype vloog eerst in 1944. Er zijn 200 vliegtuigen van dit type gebouwd voor het door de zwaardere broer, de C119, werd vervangen, terwijl eerst thans (1949—1950) uit deze twee de experimentale C120 of het „pod” dragende vliegtuig is ontwikkeld, hetwelk echter nog lang niet in productie is. (Zie hierna.)

<sup>1)</sup> Generaal J. Lawton Collins zegt hierover: „If war ever comes again, airborne operations will play a far more vital part than ever before.”



14. Om derhalve eerst in geval van nood tot de bouw van militaire transportvliegtuigen over te gaan is niet wel doenlijk. Er is echter een andere methode welke in zekere mate ook tot het doel kan leiden: de inschakeling van het civiele luchtvaartpotentiëel. In de V.S. is men reeds zeer ver gevorderd bij de bestudering van dit probleem. Verschaft de inschakeling van het civiele verkeer voor lijntransportoperatiën weinig moeilijkheden; het gebruik van verkeersvliegtuigen ten behoeve van luchttransportsteun biedt echter zeer veel problemen. Hiervoor dienen de militaire en civiele luchtvervoersbehoeften *tezamen* bestudeerd te worden en terzake een compromis te worden gevonden. Doch niet alleen de materieelvoorziening en de gelijkschakeling van (hulp)installaties verdient in dit verband de aandacht; ook op het gebied van personeelsopleiding is de nodige coördinatie vereist.

15. Gezien ook de bijzonder hoge kosten verbonden aan de bouw van zware vliegtuigen — kosten welke een civiel bedrijf niet kan aanvaarden, indien het resultaat niet voor de volle 100 % aan de eigen gestelde eisen voldoet en derhalve een economisch gebruik in de weg zouden staan — stelt men in de V.S. volgens het z.g. „Brewster” plan zich voor te komen tot een „Air-Merchant-Marine”, een onafhankelijke gouvernementele organisatie welke de ontwikkeling en productie van speciale vrachtvliegtuigen zal financieren. Deze vliegtuigen, welke allen potentiële militaire transporttoestellen zijn, worden in tijd van vrede door deze AMM aan luchtvaartmaatschappijen verhuurd. In de Sovjet Unie is de burgerverkeersmaatschappij „Acroflot”, ook min of meer langs deze lijnen opgezet; in oorlogstijd vormen de op massavervoeren ingerichte vliegtuigen een integrerend deel van de Russische Luchtmacht.

16. Voor Nederland met zijn civiele luchtvloot, welke de 5e plaats in de wereld inneemt, liggen op dit gebied nog zeer grote mogelijkheden. Een parallel met de koopvaardijvloot — waar bij de aanbouw en inrichting der schepen, alsmede bij de personeelsvoorziening en opleiding reeds rekening wordt gehouden met een inschakeling in oorlogstijd — is hier zeker op zijn plaats. Inderdaad zal uiteraard het grootste deel van onze K.L.M. vloot zich alleen lenen voor inschakeling t.a.v. het strategisch gebruik, doch onze twee-motorige en kleinere vrachtvliegtuigen bieden toch ook zeer wel mogelijkheden voor gebruik in een tactische rol.

#### VLIEGTUIGONTWIKKELING

17. Ten behoeve van de luchttransportsteun bestaat dringend behoefte aan een vliegtuig, dat zich met redelijke snelheid kan verplaatsen en toch in een kleine ruimte kan landen of opstijgen. Men zou het kunnen vergelijken met bepaalde insecten welke voor- en achteruit kunnen vliegen met snelheden variërende van zeer langzaam tot betrekkelijk snel en daarnaast bijna vertikaal kunnen opstijgen en neerstrijken. De infanterie heeft voor haar taak dringend behoefte aan een dergelijk vliegtuig, doch dit moet haar bovendien in staat stellen haar pantserwapen mede door de lucht te nemen. De helicopter beantwoordt inderdaad aan enkele van de genoemde eisen, doch de horizontale snelheid in de vlucht is bij dit type nog zeer beperkt, terwijl ook het laadvermogen voorschands niet al te spectaculair is. Er bestaan reeds plannen om zwaardere en snellere helicopters te bouwen en men heeft zelfs reeds enkele prototypen hiervan, doch het principe van de helicopter geeft aanleiding om hier voorschands nog slechts beperkte resultaten van te verwachten. De thans in gebruik zijnde

militaire transportvliegtuigen, zoals de drie Fairchild vlg (C82, C119 en C120), vereisen evenals de Douglas C124 — welke echter reeds in staat is een middelbare tank te vervoeren (zie ook pt 23) — conventionele runways en hierover zal men in de aanvang van een „airborne“-operatie veelal niet de beschikking hebben.

18. De oplossing van het probleem kan op twee manieren gevonden worden. Men kan een vliegtuig bouwen dat een tank of ander zwaar materiaal in de lucht aan parachutes kan uitwerpen, terwijl men tegelijkertijd door een verhoogd metallurgisch onderzoek er naar kan streven gewicht en volume van de te vervoeren uitrustingsstukken e.d. te verminderen (hierop wordt later nog teruggekomen). Een andere methode is echter om een vliegtuig te ontwerpen dat kan starten en landen van en op een zeer korte of ruwe baan — b.v. een weiland, stadspark, strand of ruwe poolijsvlakte — en toch snelheid aan een voldoende hefvermogen paart.

19. Men werkt reeds geruime tijd aan dergelijke „assault“ vlg, waarbij men ter verkorting van de uitloop in de landing gebruik maakt van zg. „omkeerbare“ propellers. De lichte typen, bv. de *Chase YC 122* en *Northrop C125A* zijn in staat over een 50 ft hindernis binnen 750 ft na de eerste aanraking van de grond tot stilstand te komen. Bij de start kan voorts een 50 ft hindernis binnen 1000 ft worden „genomen“. Middelbare typen, als de *Chase XC123* en een gemodificeerde C82, kunnen binnen 1200 ft landen of binnen 1000 ft starten. Bij proeven te Eglin Field op ruw zanderig en met onkruid begroeid terrein bleek de *Chase XC123* het beste te voldoen. Dit prototype is gebaseerd op de CG-18 „glider“ van dezelfde fabriek. Een „assault“ vlg heeft echter — behalve het vermogen van eigen voortstuwing — boven een glider nog het voordeel te kunnen landen zonder de grond om te ploegen of bij het remmen plotseling om te zwaaien — een hebbelijkheid eigen aan de glider — met alle kansen op vernieling van vliegtuig en/of lading. Tenslotte kunnen „assault“ vlg ook getrokken worden, waardoor het bereik nog kan worden verdubbeld daar men op de resterende benzine kan landen en terugvliegen, waarna een volgende vlucht kan worden ondernomen.

20. Het „convertible“ vliegtuig — of de convertoplane — is echter de uiteindelijke oplossing welke men voor ogen heeft. Een vliegtuig met een vaste (conventionele) vleugel, doch eveneens rotorbladen als van de helicopter. Indien men een dergelijk vliegtuig toepast zou men geheel onafhankelijk zijn van vliegvelden — hoe betrekkelijk gering de baanlengte ook moge zijn als in het geval van „assault“ typen — zowel in het basisgebied als in het gevechtsterrein. Logistisch zou dit een enorme verlichting betekenen, daar geen materiaal en personeel (vliegveldbouwtroepen) voor de aanleg of het herstel van vliegterreinen in het luchtbruggenhoofd nodig zouden zijn. <sup>1)</sup> Bovendien zou men bij de keuze van het afwerp- of landingsgebied tactisch niet langer afhankelijk zijn van terreinen welke zich lenen voor de aanleg van landingsbanen en kunnen de troepen daar worden geland waar zulks voor de uitvoering van de gestelde taak het meest gunstig is. Tenslotte zou men veel minder kwetsbaar zijn voor vijandelijke interventie; men denke eens aan de uitwerking van een tactische A. bom op de concentratie vliegtuigen en gliders welke bij

<sup>1)</sup> P.S.P. voor één enkele landingsbaan van  $\pm 2000$  ft weegt reeds ten minste 400 ton; betonmateriaal voor eenzelfde baan  $\pm 15$  maal zoveel.

een conventionele luchtlandingsoperatie worden gevormd, zowel op de verzamelterreinen als in het bruggenhoofd. Met de „Convtoplane” kan men de vliegtuigen net zoveel verspreiden als de (gewenste) dislocatie van de grondtroepen toelaat. De invloed op het tactisch gebruik van grondstrijdkrachten, bij rivierovergangen, kleine verkenningsstoten, het inrichten van verdedigingssteunpunten etc., is te groot om ineens te kunnen overzien. Uiteraard zal ook de inzet van de convtoplane een zekere mate van luchtoverwicht eisen, doch zulks geldt voor nagenoeg elke luchtactie.

21. Tot besluit van dit korte overzicht over de technische ontwikkeling van het militaire transportvliegtuig moge hier een kort overzicht volgen van de meest belangrijke in gebruik of reeds in beproeving zijnde toestellen. De C47 (Dakota) — het oude oorlogspaard uit de periode 1940-1945 — is een ontwikkeling van de civiele DC3. Het vliegtuig is nog in groten getale in gebruik, doch binnen afzienbare tijd kan een vliegverbod voor dit toesteltype verwacht worden. Hoewel de C47 (tezamen met de C46 en C54) in de wereldoorlog onnoemelijk veel heeft bijgedragen tot de geallieerde successen, was het in feite minder geschikt voor het gebruik van luchtlandingstroepen of vervoer van zware uitrustingsstukken; de deuren in de zijwand maakten belading van zware vrachten zeer moeilijk, een jeep was wel het grootste wat vervoerd kon worden. Hetzelfde gold m.m. voor de C46 (Curtiss Commando) en de C54 (Skymaster — een militaire versie van de DC4), zij het dat deze vliegtuigen een laadvermogen hadden van resp. 5½ en 8 ton.

22. De C82 (Fairchild Packet) is het eerste speciaal voor militaire doeleinden ontworpen transportvliegtuig geweest. Dit toesteltype kwam echter eerst na de tweede wereldoorlog in gebruik. Naar voren springende voordelen zijn: belading recht van achter door grote ruime toegangen; een vloer op gelijke hoogte als de laadbak van een normale vrachtauto; een vierkante laadruimte welke derhalve zo gering mogelijk ruimteverlies biedt; en tenslotte twee openingen voor parachutisten om het vliegtuig te verlaten, waardoor de concentratie van luchtlandingstroepen — één van de voornaamste tactische eisen — aanmerkelijk verhoogd kan worden. Hoewel een zeer grote vooruitgang inhoudend, kleven aan de C82 echter nog vele fouten. De C119B is te beschouwen als een verbetering van dit type met bovendien hogere prestaties.

23. Worden beide voorgaande typen als middelzware vrachtvliegtuigen geclassificeerd, de Douglas C-124 behoort tot de zware klasse. Dit toestel is een militaire ontwikkeling van de C74 en kan 50.000 lbs nuttige lading vervoeren. Zg. „clamshell” deuren in de neus en een ingebouwde oprijbaan maken de belading van zware uitrustingsstukken tot „medium” tanks mogelijk, terwijl „door de lucht vervoerbare troepen” tot 222 man met hun uitrusting kunnen worden medegenomen. Dit type vliegtuig stelt door het eigen gewicht echter enorme eisen aan lengte en sterkte van de landingsbaan; bij de Berlijnse „Luchtbrug” werden enkele vluchten met een C74 ingelast, welke desastreus gevolgen hadden voor de banen op het vliegveld „GATOW” in Berlijn en derhalve na enkele pogingen beëindigd werden. Voor tactische operatiën zal derhalve weinig profijt van dergelijke zware typen getrokken kunnen worden.

24. Noch de C119B, noch de C124 worden dan ook als het antwoord op het luchttransportsteunprobleem gezien; een meer belangrijke ontwikkeling is de C-120, of „podplane” (zie ook pt 13). De afneembare „pod” biedt niet te

overziene logistische mogelijkheden, terwijl bovendien het economisch gebruik van vliegtuigen ten zeerste wordt verhoogd. De „pods” kunnen immers zo efficiënt mogelijk voor het beoogde doel worden gebouwd: waar een normaal *militair* vrachtvliegtuig berekend moet zijn zowel op parachutisten (sterke dakrail), als zware uitrusting (sterke vloer) enz., kan de „pod” juist naar haar specifieke behoefte worden aangepast en derhalve op „dood” gewicht bespaard worden, terwijl tenslotte de „pods” reeds geheel voor een bepaald doel ingericht kunnen zijn. <sup>1)</sup> Bovendien kan door gebruik van een aantal „pods” van diverse typen de wachttijd van het vliegtuig op de grond aanmerkelijk worden bekort.

25. Van de reeds genoemde „Assault”vliegtuigen zijn nog de volgende gegevens van belang. De *Chase XC-123* kan 20 000 lbs of 60 volledig uitgeruste manschappen vervoeren bij een horizontale snelheid van 245 mph; de landingsnelheid bedraagt 85 mph. Het toestel beschikt over een ingebouwd laadplatform, terwijl de hoogte van de laadvloer slechts 31.6 inch boven het maaiveld ligt en dus het in- en uitrijden van voertuigen zeer vereenvoudigt. De *Chase YC-122* is, zoals reeds werd aangegeven, een modificatie van de *CG 18* glider. Het toestel kan 12 000 lbs of 35 manschappen met een max. snelheid van 240 mph bij een landingsnelheid van 85 mph over een afstand van 1000 mijl vervoeren. De *Northrop C-125*, een driemotorig vliegtuig, heeft een laadcapaciteit van 15 000 lbs bij een actieradius van 850 mijl. Dit toestel heeft in afwijking van de beide vorengenoemde typen een vast landingsgestel.

26. De overige Amerikaanse transportvlgn — zoals de *Lockheed C-121*, *Consolidated-Vultee XC-99* en *Boeing C-97* — vallen min of meer buiten het kader van dit overzicht, daar deze toestellen zich in feite alleen lenen voor lijntransportoperatiën.

27. Van de niet Amerikaanse militaire transportvliegtuigen verdienen de volgende typen nog vermelding. De *Fransen* bezitten enkele moderne na de oorlog ontwikkelde speciaal militaire transportvliegtuigen zoals: de *S.E. 2010 Armagnac* en de *Nord 2501 „Noratlas”*. Dit laatste vliegtuig lijkt zeer veel op de *C82*; het is een tweemotorig vliegtuig dat  $4\frac{1}{2}$  ton over 1550 mijl met een kruissnelheid van 210 mijl kan vervoeren en bezit aan de achterzijde eveneens wijde „clamshell”deuren. Het eerste prototype vloog in Sept. '49, terwijl een tweede exemplaar in Nov. '50 haar proefvluchten aanving. Thans is men begonnen aan de productie van 160 toestellen van dit type. Verder kent men nog de *Assault MD315 „Flamant”* (1760 lbs of 10—12 pass. — 750 mijl — 185 mph) en de *Fouga CM100*, een „Assault” vliegtuig — ontwikkeld uit de *Fouga CM10* glider — dat 15 passagiers kan vervoeren met een kruissnelheid van 152 mph.

28. Van de Engelse typen verdient de „*Blackburn* en *General Universal Transport”* vermelding, terwijl voorts nog de *Handly Page Hastings C1* en *Valetta* in algemeen gebruik zijn. De *Tudor* en *York* zijn meer lijntransportvliegtuigen, terwijl de „*Bristolfreighter*” eventueel nog voor luchtbevoorrading over een vliegterrein kan worden gebruikt.

29. Algemeen wordt thans echter aangenomen, dat de verhoging van laadcapaciteit van het moderne militaire transportvliegtuig haar limiet heeft bereikt,

<sup>1)</sup> B.v. een stafkwartier, verkeersleidingstoren, radar of verbindingspost, hospitaal operatiekamer, keuken, werkplaatsen, waterzuiveringsinstallatie enz.

niet in het minst in verband met de niet meer te beantwoorden eisen welke aan de landingsbanen worden gesteld. Zoals reeds gesteld geldt zulks eens te meer voor tactische operatiën. De „convertaplane”, hoewel technisch zeer wel mogelijk <sup>1)</sup> is echter nog niet gebouwd en tot dat tijdstip heeft men zich, naast de bouw van „Assault”vliegtuigen, toegelegd op het verbeteren van de afwerpmogelijkheden van zware uitrustingsstukken uit vliegtuigen. Gelijktijdig heeft men de laadmogelijkheden en capaciteit (ruimte) van de transportvliegtuigen opgevoerd, terwijl men er tenslotte naar streeft de laadtijd zoveel mogelijk te beperken (pods).

#### LAAD- EN AFWERPMIDDELEN

30. *Personeel.* T.a.v. het afwerpen van manschappen heeft men er naar gestreefd het aantal personen, dat gelijktijdig het vliegtuig kan verlaten op te voeren (zie ook pt 22). Parachutisten vereisen echter een zeer strenge selectie en een kostbare opleiding. Hoewel men er dan ook naar streeft alle onderdelen van een modern leger „airtransportable” te maken, wil men de mogelijkheden voor luchtlandingsoperatiën toch ook niet tot speciaal hiervoor uitverkoren „supermensen” beperken. Ook hier zal de afwerpbare „pod” de oplossing moeten brengen: als het ware een grote „doos” vormende, welke hangende aan een aantal grote parachutes afgeworpen wordt, waarbij de schok op de grond gedeeltelijk wordt opgevangen door grote veren aan de onderzijde van de kamer. Na het bereiken van de grond, verlaten de manschappen zo spoedig mogelijk de „doos”. Behalve het voordeel dat hierbij wordt geboden doordat geen speciale parachutistenopleiding is vereist, is de organisatorische- en tactische opstelling bij aankomst op de grond ook aanmerkelijk gunstiger voor het aangaan van het gevecht. Een dergelijk afwerpmiddel voor materieel — de paratechnicon — is reeds in beproeving.

31. *Materieel.* Voor het laden en uitladen van tanks, motorvoertuigen, zware uitrustingsstukken en andere artikelen, beschikken de moderne vrachtvliegtuigen over zg. „clamshell-doors”, elektrische lieren, transportbanden, laadplatformen, monorails, enz. De vloeren bevinden zich veelal speciaal op truck-niveau, teneinde het overdragen (rollen of schuiven) van de artikelen te vergemakkelijken.

32. Veelal gebruikt men voor het afwerpen van wapenen, voorraden e.d. „containers” eventueel met antishock kussens, harnasnetten, „slings” e.d. welke van een aantal standaard 24-voets (G-1), 48 of 64 voets (G-5) parachutes worden voorzien. Meestal worden verschillende kleuren parachutes gebruikt voor iedere klasse van materiaal. Men plaatst op de bodem van het vrachtvliegtuig wel eens transportbanden („roller-conveyers”) voor het „uitstoten” van de verschillende, dikwijls zeer zware containers en pakken. Voor het afwerpen van motorvoertuigen, artillerie e.d. gebruikt men sleden — waarop het af te werpen stuk wordt geplaatst — en welke men afwerpt aan een aantal 100 voets parachutes. Deze methode heeft bovendien het voordeel dat niet in speciaal versterkte aangrijpingspunten (voor de parachutes) behoeft te worden voorzien. Zo werd met deze „heavy-drop”-techniek bij de laatste grote oefeningen op dit gebied in de V.S. zelfs 40 mm lua en 10.5 cm houwitser geschut

<sup>1)</sup> De Franse SNCA Sud-Ouest heeft een ontwerp voor een „gyroplane” — de SO 1300 — welke is voorzien van rotorbladen en conventionele schroeven en waarbij in voorwaartse vlucht de lift wordt verkregen door de „zelfdraaiende” rotor. Indien deze tussenvorm slaagt, is de verwezenlijking van „convertaplane” nog slechts een kleine stap.

afgeworpen. Men kan deze sleden ook gebruiken voor het afwerpen van hierop vastgebonden kisten met munitie of levensmiddelen. Het totaal gewicht is hierbij alleen beperkt tot de capaciteit van het vliegtuig, daar het aantal afwerppunten of haken dan wel de capaciteit van de monorail in het vliegtuig niet van invloed is.

33. De hiervoren beschreven „heavy-drop”techniek wordt voor de toekomst als de aangewezen oplossing gezien. Een C82 met een max. belading van 14 500 lbs kan haar gehele lading <sup>1)</sup> met twee of drie sleden afwerpen. De C119 haar 24 000 lbs met 3 of 4 van deze sleden. Het opzoeken en verzamelen van de voorraden wordt met deze methode ook zeer eenvoudig, terwijl tenslotte deze sleden evenals zware containers veel meer „gepinpoint” kunnen worden dan met een groot aantal kleinere bundels mogelijk zou zijn.

34. Een verbetering van de slede is de „paratechnicon” of „universal freight container”, populair te beschrijven als een kist welke via een transportband uit het vliegtuig wordt gestoten en aan een 8-tal hoofdparachutes wordt afgeworpen. Men heeft dergelijke „kisten” al gebruikt met een totaal gewicht van 8300 lbs, waarmede een jeep en een lichte vuurmond werden afgeworpen.

35. Tenslotte streeft men er in de V.S., zoals reeds gezegd, naar alle uitrustingsstukken speciaal voor het luchtvervoer te ontwerpen of te modificeren, zowel t.a.v. gewicht als v.w.b. het formaat.

36. *Organisatie.* T.a.v. de organisatie van de luchttransportsteun is het een algemeen aanvaard principe, dat de „gebruiker” — dus meestal het leger — verantwoordelijk is voor het verkrijgen, opvoer naar de basesvelden, verpakken en inladen van alle te vervoeren voorraden en uitrustingsstukken. Ook het uitladen en eventueel uitwerpen is een taak van de transportorganisatie van de „gebruiker”. De luchtmacht is verantwoordelijk voor de tactische plannen van de luchttransportsteun en het overbrengen van de aangeboden vracht. De laaden afwerpmiddelen worden beheerd door de „gebruiker”, doch veelal ontworpen door en aangemaakt onder toezicht van de luchtmacht. In het algemeen is echter de gehele planning en voorbereiding van luchttransportsteun-operatiën en de hiervoor bestemde middelen een „interservice”taak, een gecombineerde operatie, welke de nauwste samenwerking van alle betrokkenen eist. Van een goede verstandhouding, onderling begrip en wederzijds vertrouwen is het succes ten volle afhankelijk.

---

<sup>1)</sup> Het monorailsysteem is altijd beperkt (15 X 300 lbs bundels in de C-82; 20 X 500 lbs in de C-119; 85 X 500 lbs in de C-97A).

#### d. ENIGE BIJZONDERE ASPECTEN VAN DE VLIEGTUIGONTWIKKELING

door

A. H. GEUDEKER

1. In het Wetenschappelijk Jaarbericht van 1948 (30e jaargang) heeft de Majoor-Vlieger-Waarnemer J. N. Mulder een overzicht gegeven van de nachtjager-ontwikkeling. De voortdurende stijging van de vliegsnelheid maakt het voor menselijke waarneming steeds moeilijker vijandelijke vliegende doelen op te sporen en ook voor dagjagers wordt het gebruik van radar detectietoestellen steeds meer noodzakelijk. Het ziet er dan ook naar uit dat dagjager en nachtjager zullen worden gecombineerd in één type, de „all-weather fighter” die dus niet alleen overdag en 's nachts, maar ook onder alle weersomstandigheden zal moeten kunnen opereren. Afgezien van de problemen die de daarvoor nodige grondorganisatie met zich medebrengt i.v.m. operaties bij slecht zicht is er nog de noodzakelijkheid een aantal andere moeilijkheden te overwinnen. Eén daarvan is het vliegen door onweersbuien. Mede naar aanleiding van vele ongevallen, zowel met militaire als civiele vliegtuigen, gaf de Amerikaanse Regering in 1945 opdracht tot het bestuderen van de mogelijkheid van het vliegen door onweersbuien. Dit werd waarlijk op grootscheepse wijze aangepakt en in de jaren 1946 en 1947 werd door de Amerikaanse Luchtmacht het „Thunderstorm Project” uitgevoerd, waarvan enige resultaten in 1950 voor publicatie werden vrijgegeven, en o.a. werden opgenomen in Aviation Safety Release No. 304 (U.S. Civil Aeronautics Authority). Behalve aanwijzingen voor het vliegen door buien leverde het onderzoek ook zeer belangrijke gegevens op over de in de vliegtuigconstructie optredende belastingen. Het proeven-programma was in twee delen gesplitst, het eerste deel werd afgewerkt in Florida voor het bestuderen van subtropische buien en het tweede deel meer noordelijk, in Ohio, waar de buien een ander karakter hadden. De grondorganisatie bestond uit 55 automatisch registrerende weerstations die met een tussenruimte van 2 mijl waren opgesteld. Zij werkten het gehele etmaal. Sommige stations waren van extra apparatuur voorzien voor het waarnemen van de weertoestand op grote hoogte, waarbij tijdens onweersbuien van deze stations uit nog een extra aantal waarnemingsballons werd opgelaten. Voor het leiden van de vliegtuigen en voor het nagaan van de wijze waarop buien zich aftekenen waren twee radargrondstations ingericht. De waarnemingen in de lucht werden gedaan met Northrop P-61 (Black Widow) vliegtuigen die voor het doel het meest geschikt werden geacht i.v.m. de overbelastingsfactor (meer dan 7), hoog plafond en de erin aanwezige standaard-uitrusting aan radarapparatuur SCR-718 (Altimeter) en SCR-720 (Airborne Radar Set). Voorts waren extra instrumenten aangebracht die, voor zover zij niet registrerend waren, met tussenpozen van vier seconden werden gefilmd. Om de 5 minuten werd over een V.H.F. installatie een tijdsein uitgezonden dat werd omgezet in het aangloeien van een lampje op het instrumentenbord, dat werd medegefotografeerd. Daardoor werden alle operaties, zowel op de grond als in de lucht, gesynchroniseerd. Voorts was in ieder vliegtuig een „wire recorder” aangebracht, waarop alle gesprekken van de vliegtuigbemanning via de boordcommunicatie werden vastgelegd. De vliegtuigen werden van de grond af naar de onweersbuien gediri-

geerd en totaal 1300 maal werden onweersbuien doorkruist, waarbij 20 maal blikseminslag werd ondervonden. Afgezien van het psychologisch effect op de bemanningen, werd aan de vliegtuigen geen belangrijke schade toegebracht. Enige radio-antennes brandden weg, alsmede de draadjes van de inrichting voor het afvoeren van de statische lading. Voorts ontstonden gaatjes in vleugeltips, hoogte- en richtingsroeren. In één geval werd de pitot buis 15° omgebogen, onder een geweldige knal en een vlam die de gehele stuurhut omhulde, terwijl de snelheidsmeter plotseling van 190 mijl op 500 mijl sprong en ongeveer 30 seconden op die aanwijzing bleef staan. Merkwaardigerwijze werden in geen enkel geval de radio-apparaten beschadigd. Echter was op alle vliegtuigen goede afscherming en vooral goede „bonding” (goede elektrische verbinding tussen alle metalen delen) aangebracht. Metalen vliegtuigen voorzien van een goede „bonding” gedragen zich als een kooi van Faraday, waardoor de inzittenden worden beschermd. Wanneer de vliegtuigdelen niet goed (electrisch) geleidend zijn verbonden dan kunnen grote spanningsverschillen ontstaan die brand en levensgevaarlijke elektrische schokken voor de bemanning tengevolge kunnen hebben. Het spreekt vanzelf dat dit gevaar groter is bij vliegtuigen van gemengde constructie, waarbij nietgeleidende stoffen als hout en doek worden toegepast. Vermeld dient nog te worden, dat de V.H.F. uitrusting geen last had van de elektrische storingen in een onweersbui. Ten aanzien van de belasting van het vliegtuig werd geconstateerd, dat eenmaal een remoussstoot van 43 ft/sec voorkwam. Het is nodig de vliegsnelheid te verminderen om overbelasting te voorkomen, omdat de overgang tussen diverse verticale luchtstromingen van verschillende snelheid vrij plotseling kan zijn. De belastingen die de vliegtuigen ondervonden, bleken zoals te verwachten was, in belangrijke mate af te hangen van de wijze waarop de vlieger reageerde. Indien de vlieger trachtte precies een bepaalde vlieghoogte te handhaven, moest bij het ontmoeten van sterke verticale stromingen een grote hoogteroeruitslag worden gegeven, waarmee de voor het betrokken vliegtuig geldende max. toelaatbare belasting gemakkelijk kan worden overschreden. Vandaar dan ook, dat het gebruik van een automatische piloot ontoelaatbaar is. Voorts wordt de vlieger aangeraden het vliegtuig te laten „meegeven” en slechts te letten op de aanwijzing van de tol-instrumenten om het vliegtuig in de juiste stand te houden. Aan de hand van de snelheidsmeter-aanwijzing moet het oplopen van de snelheid worden voorkomen. De stijgsnelheidsmeter-aanwijzing is in verband met de afwijkingen door de atmosferische veranderingen van weinig waarde. Gedurende de proeven is gebleken dat zowel vacuum-, als elektrische tol-instrumenten van de gebruikelijke typen volkomen betrouwbaar zijn. Het „Thunderstorm Project” heeft aangetoond dat, indien de vliegers zich met de materie vertrouwd hebben gemaakt, het mogelijk is zonder noodlottige gevolgen cumulo nimbus wolken te doorkruisen, mits men zich aan bepaalde aanwijzingen houdt, die zijn weergegeven in het hoger genoemde, door de Amerikaanse burgerluchtvaartautoriteiten uitgegeven, rapport. In de militaire voorschriften, waarop het zo even genoemde rapport is gebaseerd, zijn voor de diverse vliegtuigtypen o.m. de snelheidsgrenzen vastgesteld die moeten worden aangehouden bij de nadering van cumulo nimbus wolkenformaties.

*Bronnen :*

„*The Journal of the Royal Aeronautical Society*”, April 1951  
 „Clear Air Turbulence over Europe”, (G. S. Hislop).



*The Aeronautical Quarterly*, Vol. 1 Part IV

„Strength of Aeroplanes in Relation to Repeated Loads” (D. Williams).

*Design Requirements for Aeroplanes for the Royal Air Force and Royal Navy*,  
(Air Publication 970, London, H.M.S.O.).

*Aeronautical Engineering Review*, Oct. 1950.

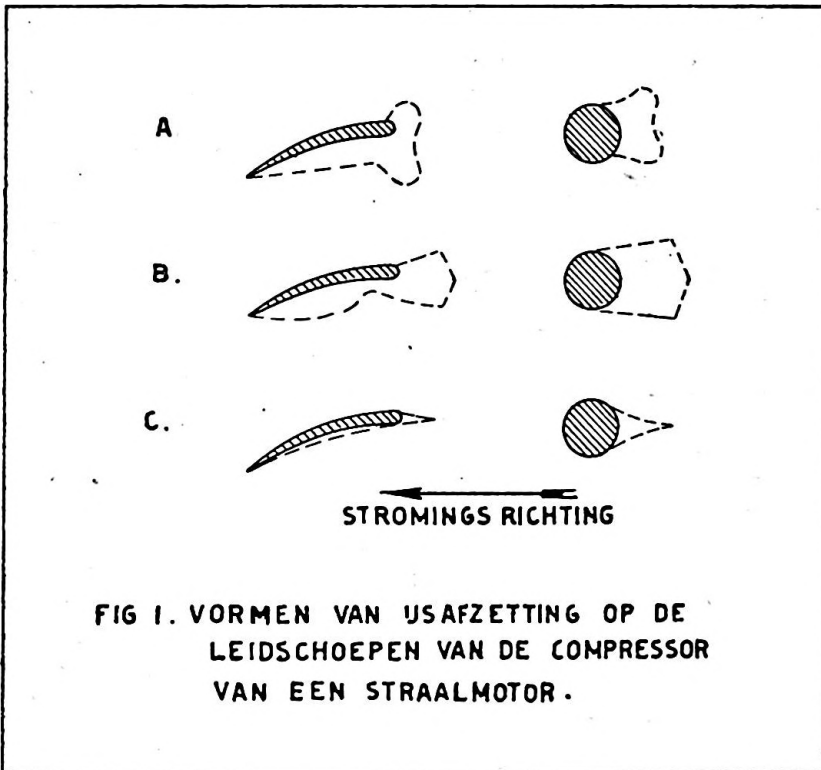
„Operational Feasibility of Aircraft Through Thunderstorms” (L. C. Kappil).

*Shell Aviation News*, February 1950.

„Cumulo Nimbus”.

2. Een andere moeilijkheid die reeds jarenlang is onderkend en bestudeerd, n.l. ijsafzetting, kwam bij het in gebruik nemen van straalmotoren opnieuw aan de orde. In Groot-Brittannië werd aanvankelijk volstaan met het verzamelen van gegevens bij vliegproeven. In Amerika werd door samenwerking van Luchtmacht en Marinevluchtdienst met assistentie van straalmotorenfabrikanten een zeer uitgebreid proevenprogramma in gang gezet, dat voor een groot deel op proefstanden op de top van Mount Washington, New Hampshire, werd uitgevoerd. Deze plaats was gekozen in verband met de daar des winters heersende weerstoestand, die behalve hoge windsnelheden ook een grote mate van ijsafzetting met zich meebracht, zodat als het ware het vliegen met lage snelheid en met ijsafzetting, op de grond kon worden nagebootst. Het proevenprogramma, dat in de winter van 1948 is begonnen en dat zich over een aantal jaren uitstrekt is genoemd „Project Summit”. Vroeger, toen men alleen met zuigermotoren te doen had, was het bestrijden van ijsafzetting in de motorinstallatie een zaak die voornamelijk aan de vliegtuigfabrikant werd overgelaten, omdat met de keuze van luchtinlaatkanaal en een geschikte wijze van verwarming daarvan, de ernstige moeilijkheden, met name in de carburator, konden worden opgelost. In verband met de ernstige gevolgen die ijsafzetting vooral in een straalmotor met axiale compressor blijkt te kunnen hebben, werden bij het onderzoek daarom de straalmotorenfabrikanten volledig ingeschakeld. De proeven hebben uitgewezen, dat bij radiale compressoren ijsafzetting in mindere mate optreedt dan bij axiale. Voor militair gebruik onder niet al te ongunstige omstandigheden behoeven bij de meeste motoren met radiale (centrifugaal) compressor, zoals Rolls Royce Derwent, geen speciale voorzieningen te worden getroffen. Ijsafzetting vindt plaats in het inlaatkanaal van een gasturbine en op de intree(leid)schoepen van de compressor, hetgeen een vermeerdering van de weerstand in het kanaal alsmede vermindering van de doortocht betekent en dus een vermindering van de hoeveelheid lucht die per tijdseenheid door de motor stroomt. Hierdoor ontstaat een verlies aan stuwdruk. Door het verminderen van de luchtvermaat loopt de temperatuur in de verbrandingskamers en de daarachter gelegen delen echter op. Dit kan grote schade toebrengen aan de motor, omdat de normale bedrijfstemperatuur reeds bij de voor de materialen maximum toelaatbare waarde ligt. De vlieger wordt attent gemaakt op het optreden van ijsafzetting in de inlaat van de straalmotor door het oplopen van de „jet-pipe” thermometer. Het toerental moet dan dadelijk verminderd worden (door gas terug te nemen) om de temperatuur naar omlaag te krijgen, terwijl het verlies aan stuwdruk feitelijk zou moeten worden gecompenseerd door méér gas te geven. De vóór de ijsafzetting bestaande vliegtuigtoestand kan dus niet worden gehandhaafd, met alle gevaren

van dien. Bij de proeven op Mount Washington werden op de leidschoepen van compressoren van straalmotoren drie verschillende wijzen van ijsafzetting geconstateerd (zie fig. 1),



die bleken af te hangen van de grootte van de in de atmosfeer aanwezige waterdruppeltjes en van de temperatuur. De invloed op de prestaties van de motor bleek bij ieder van de drie wijzen van ijsafzetting belangrijk te verschillen. Formatie C was de minst ongunstige en A de slechtste en wel zo slecht, dat de „jet-pipe” temperatuur dermate opliep dat de motor moest worden gestopt, waardoor het onmogelijk was behoorlijke gegevens te verzamelen. Zelfs bij matige ijsafzetting steeg de temperatuur ruim 50 graden Celcius per minuut. Voor de straalmotoren met axiale compressor zijn naar aanleiding van de proeven, ijsbestrijdingsmiddelen ontworpen. Niet alleen de eerder genoemde vermogensverliezen en temperatuursverhogingen tracht men daardoor te onderwerpen, maar ook de mechanische beschadigingen aan de rijen schoepen van de axiale compressor, tengevolge van loslatende stukjes ijs.

**Bronnen :**

*An Introduction to the Gas Turbine*, D. G. Shepherd. (Constable & Co).

*Esso Air World*

Vol. 3 Number 4, Jan.-Febr. 1951

„Gas Turbine Icing tests at Mount Washington”

P. M. Bartlett and T. A. Dickey.

*The Journal of the Royal Aeronautical Society*, Vol. L. I.  
 „Protection of Aircraft against ice”.  
 J. K. Hardy.

„Ijsaanzetting op vliegtuigen”.

Ir. C. Ingwersen, Luchtmachtpublicatie 8032.

3. Afgezien van de meteorologische toestand tijdens de vlucht, moet het moderne vliegbedrijf, dat overal ter wereld moet kunnen worden uitgeoefend, ook berekend zijn op de slechtst denkbare omstandigheden aan de grond. Vandaar dat men voor bemande „all-weather” vliegtuigen tot de volgende eisen komt voor temperatuur, druk en vochtigheid: voor de temperatuur moet gerekend worden op het gebied tussen plus 90 en min 90 graden Celcius, voor de druk het gebied tussen 1 atmosfeer en één tiende atmosfeer, terwijl het vochtgehalte kan variëren tussen  $2\frac{1}{2}$  (gewichts) procent in een tropische bui en 0,001 procent in de stratosfeer. Hoewel bij straalvliegtuigen de temperatuur van de huidplaten bij hoge snelheid belangrijk hoger kan zijn dan die van de omringende lucht, moet beslist ook met de lage temperatuur rekening worden gehouden die zullen voorkomen bij het vliegen met lage snelheid voor de landingsmanoeuvre en natuurlijk bij verblijf op vliegvelden in koude streken (Siberië en Noord Canada). Het is gebleken dat de eigenschappen van vele materialen bij zeer lage temperaturen belangrijk afwijken van die bij kamertemperatuur en ook dat de gebruikelijke beproevingsmethoden bij lage temperaturen niet altijd waarde hebben. Vele materialen kunnen daarom niet meer voor toepassing in vliegtuigen in aanmerking komen. In verband met de betrekkelijk geringe veiligheidsmarge in de luchtvaarttechniek maakte dit een uitvoerig onderzoek noodzakelijk. Behalve de fysische eigenschappen moet ook terdege rekening worden gehouden met chemische veranderingen die plaats vinden. In het bijzonder in vliegtuigen die van drukcabine met klimaatregeling zijn voorzien kan veelvuldig op allerlei plaatsen condensatie optreden. Het condensaat zal, aangezien het ten dele uit de uitademing van de bemanning voortkomt, CO<sub>2</sub> bevatten hetgeen op sommige metalen corroderend kan werken. Maar op allerlei plaatsen in een vliegtuig kunnen ook zouten en zuren aanwezig zijn. Bv. residu's van de warmtebehandeling (zoutbaden!) van aluminiumlegeringen, resten van bij de montage van de elektrische installatie gebruikte soldeermiddelen, of residu op de lasplaatsen van aluminium legeringen. In droge toestand doen deze stoffen weinig kwaad, maar zodra er vocht bij komt kan ernstige corrosie het gevolg zijn. Bij watervliegtuigen kan zeewater op vele plaatsen binnendringen en bij landvliegtuigen die van vliegvelden aan de kust opereren komt veelvuldig zoutafzetting voor. Veelal verzamelt het vocht, indien condensatie zich in belangrijke mate voordoet, op ontoegankelijke plaatsen, terwijl het ook door versnellingskrachten over vrij grote oppervlakten kan worden verspreid, waardoor naden en klinknagels worden aangetast. De verschillende uitzettingscoëfficiënt van de in een vliegtuig verwerkte materialen kan bij het bedrijf onder ver uiteenliggende temperatuurgrenzen tot grote spanningen en tot breuk aanleiding geven. Van een groot verkeersvliegtuig, dat, komende uit een gematigde strek, aan de tropenzon wordt blootgesteld, nemen de afmetingen met enige centimeters toe!

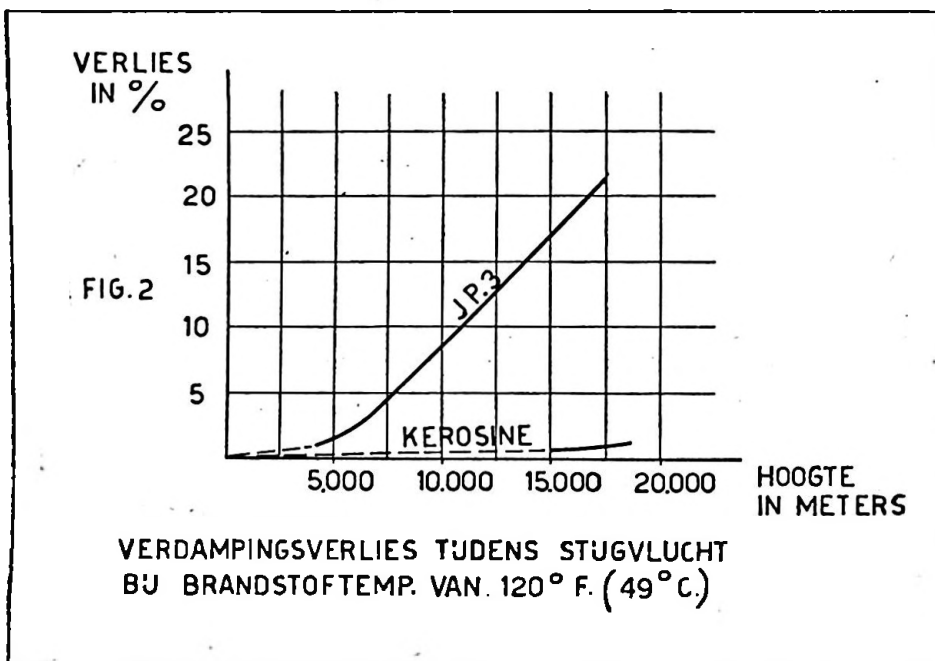
*Bronnen:*

*The Journal of the Royal Aeronautical Society*, Febr. 1951.

„Aircraft Metallic Materials under low temperature conditions” (P. L. Teed).

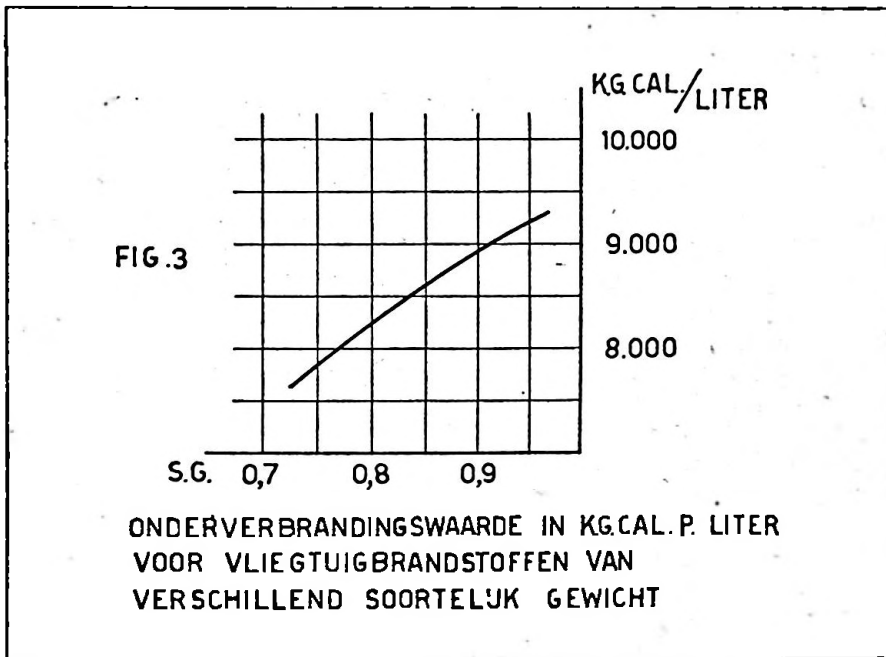
4. In een modern vliegtuig bevindt zich een uitgebreide mechanische- en elektrische apparatuur, met vele bewegende delen die gesmeerd moeten worden. Het brandstofsysteem van het vliegtuig moet berekend zijn op alle soorten brandstoffen die mogelijkerwijze worden gebruikt. De zo even genoemde wijde temperatuur- en drukgrenzen hebben natuurlijk ook invloed op de bedrijfsstoffen die in vliegtuigen worden toegepast. De eigenschappen van die bedrijfsstoffen dienen zodanig te zijn dat zij, ondanks de temperatuurs- en drukvariaties, hun taak in de mechanische installaties blijven vervullen. Reeds jarenlang wordt gezocht naar smeermiddelen die over een groot temperatuursgebied voldoende smerende eigenschappen behouden en met de intrede van de gasturbine is dit probleem niet vereenvoudigd. Uit bedrijfssoogpunt is het gewenst in een gasturbine (straalmotor) installatie met één smeermiddel te volstaan. Bij een schroef-turbine installatie moet dat smeermiddel geschikt zijn voor smering van de lagers van de turbine-as die tot 20.000 omw/min kan maken. Maar het moet ook geschikt zijn voor de tandwielvertraging, waarmee de propeller wordt aangedreven, waarbij de tanden aan hoge vlaktedrukken onderhevig zijn en voorts moeten allerlei hulpwerktuigen van de motorinstallatie met hun aandrijving afdoende worden gesmeerd. Vandaar dat tot dusver de keuze van het smeermiddel feitelijk een compromis betekende, waarbij het niet mogelijk was volledig te voldoen aan de verschillende, vaak tegenstrijdige, eisen. In de laatste jaren zijn echter veel vorderingen gemaakt en er zijn veelbelovende synthetische smeermiddelen ontwikkeld, waarvan de productie op bescheiden schaal is begonnen. Verwacht mag worden dat het onderzoek op dit gebied met kracht wordt voortgezet, omdat allerwege de behoefte wordt gevoeld voor het operationele vliegbedrijf met een zo gering mogelijk aantal soorten smeermiddelen te volstaan. Het lag voor de hand dat aanvankelijk voor vliegtuiggasturbines kerosine werd gebruikt, omdat dit per liter een hogere verbrandingswaarde heeft dan benzine en goedkoper is. Dit laatste is bij de grote verbruiken die men in straalmotoren heeft, natuurlijk van belang, vooral in vreedetijd. De Britse straalmotoren hebben een brandstofsysteem dat is ingericht voor kerosine, volgens de Ministry of Supply specificatie No. D. Eng. R.D. 2482. Deze specificatie komt vrijwel overeen met die van de in West Europa gebruikelijke huishoudpetroleum hetgeen de bevoorrading vergemakkelijkt. Ongelukkigerwijze vormt de kerosine-productie slechts een klein deel van de totale capaciteit van de olieraffinaderijen en het is niet mogelijk die zodanig op te voeren, dat onder alle omstandigheden aan de behoefte zal kunnen worden voldaan. In Amerika heeft men naar andere brandstoffen gezocht en daar is men sinds geruime tijd overgegaan op „wide range distillate fuel”, dat is dus een mengsel van een reeks distillaten (benzine) met verschillende vlam- en kookpunt. De procentueel mogelijke opbrengst hiervan uit de ruwe olie is enige malen groter dan die van kerosine, zodat een tekort bij een grote uitbreiding van het bedrijf met straalvliegtuigen niet hoeft te worden gevreesd. De tot nu toe meest verbreide soort voldoet aan de Amerikaanse specificatie MIL-F-5624, Grade JP-3 (vroeger AN-F-58a). Ten opzichte van de kerosine heeft deze JP-3 bepaalde nadelen wegens de vele vluchtige bestanddelen. Bij een stijgvlucht met een straalvliegtuig treedt een snelle verlaging van druk op in de brandstoftankruimte indien die door middel van een ventilatieleiding met de buitenlucht in verbinding staat. Door deze snelle drukverlaging, waarbij de vloeistof temperatuur in den regel weinig daalt, treedt veel verdamping op van vluchtige bestanddelen, afhankelijk van de samenstel-

ling van de brandstof. Behalve verdamping uit de tank kan „vapor lock” optreden, een verschijnsel dat ook in vliegtuigen met benzinemotoren kan voorkomen. (Bij „vapor lock” ontstaan dampbellen in de leidingen e.d., waardoor de toevoer van vloeistof stagneert). In fig. 2 is aangegeven welk percentage van de JP-3 brandstof zou verdampen in een straalvliegtuig dat op een zomerse dag een stijgvlucht maakt, nadat het eerst enige tijd op het vliegveld in de zon heeft gestaan, zodat de temperatuur van de brandstoftank 120 graden Fahrenheit bedraagt (49° C).



Dit verlies is zo aanzienlijk dat het voor de praktijk niet aanvaardbaar is. Om de verdamping tegen te gaan kan men twee dingen doen, namelijk de brandstof afkoelen of de brandstof onder een druk zetten die hoger is dan de dampspanning van de vluchtige bestanddelen bij de bedrijfstemperatuur. Beide methoden hebben hun nadelen, immers het koelhouden tijdens de vlucht kan slechts geschieden indien het vliegtuig wordt voorzien van een koelapparaat. Berekeningen hebben aangetoond dat de koelcapaciteit van zodanige grootte zou moeten zijn dat het koelapparaat (geheel afgezien van de technische complicaties van de inbouw) een onaanvaardbaar hoog gewicht zou hebben. Overwogen is om de brandstof vóór aflevering in de vliegtuigtanks sterk af te koelen. Dit zou slechts met succes kunnen geschieden in de tankauto's, die dan met een koelmachine van grote capaciteit zouden moeten worden uitgerust, hetgeen ook tot onaanvaardbare complicaties leidt. Doch zelfs al zou het mogelijk zijn de brandstof koud in de vliegtuigtanks te brengen, dan blijft het probleem bestaan de lage temperatuur te handhaven in het vliegtuig zolang het geparkeerd staat in afwachting van het startsein. Als enige praktische oplossing blijft dus over het onder druk zetten van het brandstofsysteem. In de nieuwe vliegtuigontwerpen wordt hiermede uiteraard rekening gehouden, maar

voor reeds in gebruik zijnde vliegtuigtypen die voor kerosine zijn ingericht, betekent het een ingrijpende technische wijziging en het zal niet in alle gevallen mogelijk zijn de tanks, die aan het vliegtuig aangepaste vormen hebben, zodanig te versterken dat ze de max. dampspanning kunnen verdragen, zodat met een lagere druk en dus met een zeker verdampingsverlies genoegzaam moet worden genomen. Het verschil in soortelijk gewicht tussen de Amerikaanse JP-3 brandstof en de Britse kerosine kan niet verwaarloosd worden. In het algemeen is het voor vliegtuigen wenselijk brandstof te gebruiken van zo hoog mogelijk soortelijk gewicht en dit geldt in het bijzonder voor jachtvliegtuigen, waar met de ruimte moet worden gewoekerd. Per kg brandstof loopt voor de verschillende vloeibare brandstoffen de verbrandingswaarde slechts weinig uiteen, doch het verschil in soortelijk gewicht kan vrij groot zijn, waardoor dus de verbrandingswaarde gerekend naar het volume (en dus naar de tankinhoud) vrij sterk kan variëren. Dit is aangegeven in fig. 3.



Omdat kerosine een hoger soortelijk gewicht heeft dan de JP-3 brandstof is het overgaan op laatstgenoemde brandstof voor een bestaand vliegtuigtype een nadeel omdat het in het algemeen uitgesloten is de tankinhoud te vergroten. Een vermindering van de vliegduur zal dus het gevolg zijn. Verwacht mag worden dat in de naaste toekomst de standaard turbine-brandstof een andere zal zijn dan kerosine en dat de eigenschappen van die brandstof invloed in ongunstige zin kunnen hebben op de prestaties van enkele bestaande straalvliegtuigen. De in ontwikkeling zijnde straalvliegtuigen dienen zodanig te worden ingericht dat de aan de nieuwe brandstof verbonden nadelen een zo klein mogelijke invloed hebben op de prestaties.

*Bronnen :*

„Design Requirements for Aeroplanes for the Royal Air Force and the Royal Navy” (Air Publication 970, London, H.M.S.O.).

*An Introduction to the Gas Turbine.*

D. G. Shepherd. (Constable & Co).

*Voordrachten gehouden voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs*, Januari 1951 No. 9 „The Lubrication of Aero Gas Turbines” (J. G. Dawson).

*Aircraft Engineering*, Vol. XXIII number 263

„Fuels for Gas-Turbine Aero-Engines” J. G. Sharp.

*Shell Aviation News*, No. 107

„Fuels and Lubricants for Aero Gas Turbines (C. G. Williams).

*Shell Aviation News*, No. 115

„Lubrication of High Altitude Aircraft. (A. A. Soderquist).

*Shell Aviation News*, No. 132

„The function of Petroleum Research in Aviation” (E. L. Bass)

*Shell Aviation News*, No. 133

„Lubricating Problems of the Gas Turbine Engine” (J. G. Dawson).

*Esso Air World*, Vol 1 No. 5

„The Lubrication of Turbine Engines” (E. E. Turner).

*Esso Air World*, Vol. 1 No. 6

„Effect of Fuel Properties on the Performance of the Turbine Engine Combustor” (L. C. Gibbons and E. R. Jonash).

*Esso Air World*, Vol 2 No. 2

„Future Trends in Aviation Fuels” (A. R. Ogston).

*Esso Air World*, Vol 2 No. 4 en No. 6

„Lubricants for Aviation Gas Turbines” (C. S. Windebank).

„Jet-Fuel-What kind? How much will it cost?” (A. R. Ogston).

*Esso Air World*, Vol 3 No. 3

„Aviation Turbine Fuel-What an Engine Manufacturer would like”

E. A. Droege Mueller.

*S.A.E. Journal Febr. 1949.*

The Air Force Lube Program Objectives (E. M. Glass).

## e. ENIGE BESCHOUWINGEN OVER DE ONTWIKKELING VAN LUCHTMACHTVERBINDINGEN

door

H. J. L. JANSSEN en CH. CLEEF

### a. RADIO

De steeds toenemende prestaties der vliegtuigen, gepaard gaande met het gebruik van radar door de Luchtstrijdkrachten, brachten vergaande gevolgen voor de verbindingsdiensten der Luchtstrijdkrachten met zich mede. Voordat radar bij de Luchtmacht werd ingevoerd, werden de jachtvliegers voor de start, veelal aan de hand van via de Luchtwachtdienst verkregen inlichtingen, geïnstrueerd en vervolgens het luchtruim ingezonden; ook wel liet men een of meer vliegtuigen boven een bepaalde strook patrouilleren in de hoop het binnendringen van vijandelijke vliegtuigen in die strook tegen te gaan.

Slechts weinige jagers waren in deze phase van de ontwikkeling der lucht-oorlog met radio uitgerust. Meestal beschikten alleen die vliegtuigen waaraan bij de ontwikkeling een meervoudige taak was toegedacht over zend- en ontvang-installaties. De dringende behoefte om alle jachtvliegtuigen in eerste instantie met radio uit te rusten deed zich in Engeland en Duitsland op verschillende wijze voelen.

In Engeland bleek de noodzaak onmiddellijk bij het in bedrijf komen van de radarstations kort voor de tweede wereldoorlog. Door middel van de radarstations verkreeg men een inzicht in de posities en bewegingen van de vijand; door middel van een radioverbinding met de jagers wenste men de jagers naar de vijand te dirigeren en daardoor een zo efficiënt mogelijk gebruik van de beschikbare vliegtuigen te maken.

Hoewel voor de start, zo mogelijk, reeds de nodige gegevens aan de vliegers verstrekt waren, werden aanvullende en soms geheel nieuwe instructies per radio gegeven. In beperkte mate werd van deze verbinding ook voor navigatiedoeleinden gebruik gemaakt.

Bij het begin der ontwikkeling van radio-installaties voor bovengenoemd doel moest uiteraard gestreefd worden naar het verkrijgen van een voor de vlieger zo eenvoudig mogelijk te bedienen toestel dat overigens onder alle omstandigheden een goede verbinding zou waarborgen.

Het gebruik van een radiotelegrafie-verbinding, de methode waarmee tot dan alle verbindingen zowel in de militaire als de burgerluchtvaart werden tot stand gebracht, was natuurlijk uitgesloten. De radiotelefonie-verbinding had het enorme nadeel dat het aantal beschikbare frequenties in de toen reeds veel gebruikte HF-band (van 3 tot 30 mcs, dit is een golflengte van ca 10 tot 100 meter) gering was en dat deze band bovendien zeer gevoelig is voor allerlei atmosferische storingen en storing door de vijand.

Vele Engelse jachtvliegtuigen gingen de tweede wereldoorlog in met een uiterst minimale radio-uitrusting n.l. een kleine radio-installatie van zeer gering vermogen en een uiterst eenvoudige constructie waarbij het voor de vlieger onmogelijk was om gedurende de vlucht van frequentie te veranderen. Indien dus door storing of vijandelijke tegenmaatregelen de frequentie waarop het vliegtuig werkte, onbruikbaar werd, was alle contact met de grondorganisatie verbroken.



In Duitsland deed zich de behoefte om een verbinding met de jachtvliegtuigen te hebben niet zo direct voelen in het kader der luchtverdediging dan wel bij de inzet van vliegtuigen voor directe niet voorbereide steun aan het leger.

Gedurende de snelle acties van het Duitse leger in Polen en West Europa, waarbij de Duitse Luchtmacht zeer spoedig een vrijwel onbetwist luchtoverwicht verkregen had, werden door de Duitse legerleiding tijdens de opmars aan de voorste eenheden vliegtuigen, meest Stuka's toebedeeld. Het zal de lezer duidelijk zijn, dat een direct contact tussen de troepen-commandant en de vliegers noodzakelijk was. Ook de Duitse Luchtmacht ontwikkelde voor dit doel een radio-telefonie-installatie, welke later in vrijwel alle vliegtuigen werd ingebouwd.

Opgemerkt zij, dat vooral in het begin aan deze verbindingen niet zulke hoge eisen gesteld behoefden te worden, als aan de communicatie met de jagers der Luchtverdediging in Engeland. Immers de Stuka's enz. waren bestemd voor directe steun aan het legeronderdeel in opmars en hierdoor was de te overbruggen afstand tussen grondstation en vliegtuig meestal binnen gezichtsbereik.

De jagers der Britse Luchtverdediging daarentegen moesten de vijand aangrijpen op een punt zo ver mogelijk van het vermoedelijke doel; als gevolg hiervan waren de afstanden die overbrugd moesten worden veel groter. Een der grote moeilijkheden die in de praktijk bij het onderhouden van de bovengeschetste verbindingen voorkwam was, dat heel vaak geen contact gemaakt kon worden doordat de toestellen niet precies op de juiste frequentie afgestemd waren. Vooropgesteld moet worden, dat de vlieger zelf gedurende de vlucht vrijwel niets aan de afstemming kan veranderen; anderzijds was het voor het grondstation onmogelijk om zelf zijn frequentie te wijzigen, daar daardoor weer het contact met andere vliegtuigen verbroken zou worden.

Hiervoor bestond maar één oplossing en wel de kristalgestuurde installatie. Ter verduidelijking moge het volgende dienen. In een niet-kristalgestuurde zender cq ontvanger wordt de zend- of ontvangfrequentie bepaald door een aantal afgestemde kringen, ieder bestaande uit een spoel en een condensator. Om een aantal vliegtuigen op de zelfde frequentie met een grondstation te doen samenwerken is het dus noodzakelijk dat in al die radio-installaties spoel/condensatorcombinaties met een nagenoeg dezelfde waarde aanwezig zijn. Een afwijking van deze waarde heeft als gevolg, dat geen contact verkregen wordt daar het toestel niet op de juiste frequentie afgestemd is. Er zijn vele oorzaken die de radio-installatie gedurende de vlucht kan ontstemmen zonder dat de vlieger hieraan, zoals reeds eerder gezegd, iets kan doen.

Bij een zender cq ontvanger met kristalsturing wordt de zend- cq ontvangfrequentie bepaald door een quartz kristal. Dit quartz kristal wordt op een bepaalde wijze geslepen opdat de zender cq de ontvanger waarin het gebruikt wordt op de juiste frequentie is afgestemd.

De invoering van kristalgestuurde zendontvangers ging gepaard met een uitbreiding van het aantal kanalen, ter beschikking van de vlieger.

Men ontwikkelde een kristalgestuurde installatie met de mogelijkheid om uit een viertal vooraf afgestemde frequenties op een eenvoudige wijze keuze te maken. De uitbreiding van het aantal kanalen in het vliegtuig was reeds in 1940 urgent. Het toenemend aantal vliegtuigen, het toenemend aantal radarstations en de verhoogde veiligheidseisen, welke in verband met de verhoogde prestaties der vliegtuigen gesteld moesten worden, maakten een herziening der frequentieverdeling noodzakelijk. Van de in de nieuwe installaties aanwezige

vier kanalen moesten er al direct twee voor niet-direct operationele doeleinden worden gereserveerd en wel een als verkeersleidingsgolf en een als noodgolf.

Aan de beide overige kanalen kon een operationele bestemming worden gegeven. De bediening van deze nieuwe installatie was zeer eenvoudig. De kanalen konden geselecteerd worden met behulp van een drukkopsysteem. Hoewel met deze verbetering een grote stap in de goede richting was gezet, bleven de bezwaren, verbonden aan het gebruik van HF-frequenties bestaan, in feite namen deze in korte tijd belangrijk toe. In dezelfde frequentieband waar de Luchtmacht zijn frequenties gekozen had, kozen ook de steeds in omvang toenemende geallieerde landstrijdkrachten hun frequenties. Voorts ging men, gezien het nog meer intensief gebruik van de HF-frequentieband, meer en meer last ondervinden van de specifieke eigenschappen van de HF-frequentieband.

De HF-golven hebben nl. een vrij grote bodemgolf en voorts indirecte golven, d.w.z. dat een deel der door de antenne uitgezonden energie zich tot op zekere afstand van de antenne langs de aardoppervlakte steeds verder hiervan verwijderd, terwijl onder de indirecte golven verstaan wordt de energie die door de Heaviside laag wordt teruggekaatst en veel verder dan het verste punt der bodemgolf de aarde weer bereikt. Afgezien van het feit dat deze HF-golven ook, gezien hun eigenschappen, voor de vijand zeer gemakkelijk af te luisteren waren, was het zeer moeilijk om te bepalen waar een door een bepaald station voor een bepaald doel gebruikte frequentie gedupliceerd, d.w.z. voor de tweede maal gebruikt zou kunnen worden.

Bovendien zijn de HF-frequenties, zoals reeds eerder werd gezegd, zeer gevoelig voor onderlinge en atmosferische storing. Men moest dus een betere oplossing zoeken en vinden.

Een technische verbetering der apparatuur zou de moeilijkheden weinig of niets verminderen. Men zocht en vond de oplossing in de keuze van een andere frequentieband en wel de band der zeer hoge frequenties (very high frequencies, afgekort VHF, deze band loopt van 30 tot 300 mcs, dit is een golflengte van 10 tot 1 m). De voordelen die men met deze keuze bereikte, waren zeer groot.

- a. De VHF-golven hebben een bodemgolf van beperkte afmeting, zodat duplicering van frequenties door grondstations zeer goed mogelijk is.
- b. De indirecte golven kunnen verwaarloosd worden.
- c. Het aantal beschikbare frequenties was toen nog vrij groot.

Als nadeel stond hiertegenover dat een veel gecompliceerdere apparatuur nodig was.

Geleidelijk aan werden alle geallieerde vliegtuigen met VHF-apparatuur uitgerust en wel met een 4-kanaals kristalgestuurde installatie.

Tegen het einde van de oorlog bleek dat ook vier kanalen absoluut onvoldoende waren. De moderne luchtverdedigingsjager die met zijn steeds toenemende snelheid in korte tijd een grote afstand aflegt, moet beschikken over kanalen om met een groot aantal grondstations te kunnen werken.

Door de Nederlandse Militaire Luchtvaart was reeds in 1936 een radio-installatie ontworpen, welke op een frequentie van  $\pm 60$  mcs de vlieger de beschikking gaf over een kanaal. Het uitbreken van de oorlog verhinderde het invoeren op grote schaal van deze installatie, waarvoor onder andere ook van de zijde der RAF belangstelling werd getoond. De invoering van een straaljager maakte vele nieuwe voorzieningen noodzakelijk; allereerst moest het aantal kanalen uitgebreid worden om het vliegtuig in staat te stellen met een

groot aantal grondstations contact te maken. Bovendien moeten voor navigatiedoeleinden enige kanalen gereserveerd worden. Om aan deze wensen te kunnen voldoen werd een achtkanaals en later een tien- en twaalfkanaals installatie ontwikkeld. De Nederlandse straaljagers beschikken thans bijna alle over een twaalfkanaals installatie van Nederlands fabrikaat.

#### b. RADAR

Bij de hierna volgende beschouwingen over :

- a. gebruik van radar in de luchtvaart
- b. moving-target indication
- c. en radar countermeasures

zal het principe van radar als bekend verondersteld worden. De algemeen in gebruik zijnde uitdrukkingen in de Engelse taal zullen onveranderd gebruikt worden.

#### GEBRUIK VAN RADAR IN DE LUCHTVAART

Omstreeks 1934 waren de Engelse autoriteiten ervan overtuigd, dat de gebruikte acoustische en visuele middelen volkomen ontoereikend waren als waarschuwingssysteem voor naderende vijandelijke vliegtuigen. Een grote behoefte deed zich gevoelen aan apparatuur, die in staat was naderende vliegtuigen op grote afstand reeds te detecteren. Bij de te ontwikkelen apparatuur maakte men gebruik van de reeds lang bekende eigenschap van radiogolven nl. het terugkaatsen van uitgezonden energie door-in 't algemeen vaste voorwerpen, het echo-principe dus. Zo ontstonden de lange afstandwaarschuwingsapparaten, die op een golflengte van  $\pm 2,5$  m werkten. De voor het bundelen van de energie benodigde antennes op deze golflengte waren van aanzienlijke afmetingen; bovendien was de „cover“ van dit toestel lang niet compleet. Voor laagvliegende vliegtuigen was deze cover zelfs nihil. Daarom ging men als aanvulling over op toestellen met kortere golflengte, die behalve de „low cover“ die zij gaf nog het voordeel van een smalle energiebundel had. De voordelen van een smalle energiebundel zijn vele, o.m. :

- a. groter bereik voor een bepaald vermogen;
- b. minder storing van aardreflecties;
- c. grotere nauwkeurigheid omtrent hoogte en azimuth van het doel;
- d. een smalle bundel is voor de vijand moeilijker te storen;
- e. twee vlak bij elkaar liggende doelen kunnen individueel worden onderscheiden;
- f. voor een gegeven bundelwijde is de antenne voor kortere golven kleiner en dus gemakkelijker te monteren dan voor langere golven.

Voor intercepties bij nacht maakt men gebruik van een airborne search installatie (A.I.). De nachtjager wordt hier door eigen radar geleid naar de vijandelijke vliegtuigen. Wanneer de vijandelijke vliegtuigen binnen het bereik van de airborne installatie komen wordt de interceptie door de nachtjager overgenomen. Deze interceptie wordt geleid door een aparte bediener, die de piloot aanwijzingen geeft en laatstgenoemde in gezichtsbereik van de vijandelijke vliegtuigen brengt. Behalve voor intercepties wordt deze set ook als navigatie hulpmiddel gebruikt, waarbij men dan slechts een schakelaar (Radar-

Beacon) omzet, aangezien het „home"-station op een andere frequentie zendt. Door de nederlaag van de „Luftwaffe" in de Battle of Britain luwde de belangstelling voor A.I. enigszins. Dit was net in de periode dat de Duitse onderzeeërs grote verliezen aan de geallieerde convooien toebrachten. De air-borne interceptie systemen werden toen ter bestrijding van deze onderzeeërs gemodificeerd als scheepsradar. Omdat aan de Engelsen de nachtbombardementen toevertrouwd waren, bestond er behoefte aan een systeem, dat de „padvinders" met goede resultaten naar doelen kon leiden tot Oost van de Ruhr. Hiertoe werd een puls-navigatie systeem ontwikkeld, een hyperbolisch systeem genaamd „Gee". In 't kort komt zo'n systeem op het volgende neer. Wanneer twee stations A en B een energiepuls tegelijk uitzenden, dan zal men deze, waar men ook op de middelloodlijn van AB zit, gelijktijdig ontvangen. Op ieder ander punt zal een bepaald tijdsverschil bestaan tussen de ontvangst van deze pulsen. Punten, die een gelijk tijdsverschil hebben, liggen op een hyperbool. Deze hyperbool is dus een positielijn. Twee stations C en D geven ons op dezelfde wijze een tweede positielijn. Het snijpunt van deze twee lijnen noemt men een fix. De gebruikte frequenties liggen tussen 20 en 85 mcs. Maximaal bereik op grote hoogte is  $\pm 400$  mijl. Nauwkeurigheid van een fix varieert van 200 yards tot ongeveer 5 mijl bij max. bereik. Loran is een Amerikaans hyperbolisch navigatie-systeem. Gebruikte frequenties liggen tussen 1700 en 2000 kcs waardoor voortplanting in eerste instantie afhangt van geleidbaarheid van de aarde en ionosferische condities. De grondgolf overzee reikt tot 700 zeemijlen overdag. Het bereik over land is zelden groter dan 250 mijl voor hoogvliegende toestellen en nauwelijks 100 mijl op het aardoppervlak overdag. 's Nachts is het bereik van de grondgolf over zee maar 500 mijl, maar gereflecteerde golven, die overdag bijna geheel geabsorbeerd worden geven 's nachts een bereik van  $\pm 1400$  mijl. Nauwkeurigheid op korte afstanden is  $\pm 300$  yards en neemt geleidelijk toe voor de grondgolf tot  $\pm 1$  mijl op 700 mijl afstand. 's Nachts kunnen fouten optreden van 1,5—8 mijl voor de gereflecteerde golven bij afstanden tussen 300 en 1400 mijl. Oboe werd speciaal ontwikkeld voor precisie-bombardementen. Het principe hiervan is als volgt. Een grondstation „Catstation" genoemd, zendt pulsen uit. Deze pulsen worden door het vliegtuig ontvangen en heruitgezonden. Laatstgenoemde pulsen komen terug in het „Catstation" en schakelen hier via een ontvanginrichting en tijdmeting-apparatuur, een normale zender in. Afhankelijk van de gemeten tijd worden punten, strepen of een onafgebroken signaal uitgezonden. De tijdmeting-apparatuur wordt zodanig ingesteld dat de zender een onafgebroken signaal uitzendt, wanneer het vliegtuig zich bevindt op een cirkel met een straal gelijk aan afstand „Catstation"-doel. Is die straal kleiner, dan worden punten uitgezonden, is zij groter, dan strepen. Als afwijking van de cirkelbaan kan 25 m genomen worden. De juiste positie van het vliegtuig wordt bepaald door een tweede station „mouse station" genoemd. Dit station, dat excentrisch ligt t.o.v. „Catstation" peilt het vliegtuig voortdurend, en houdt het op de hoogte van z'n positie. Van de grond af wordt het vliegtuig dus medegedeeld, wanneer het boven het doel is. Een voordeel hiervan is dat alle berekeningen op de grond gedaan worden en de piloot slechts de instructies van de grond verkregen behoeft op te volgen. Het bereik is beperkt tussen 100 en 150 mijl. Toen de geallieerde bommenwerpers dieper in Duitsland doordrongen was het bereik van Oboe onvoldoende. Men heeft toen een vliegtuig radarset ontwikkeld, uitgerust met Plan Position Indicator, H<sub>2</sub>S genaamd, dat de waarnemer

in staat stelde zich door duisternis en bewolking heen te oriënteren. Dit radar-toestel werd meegevoerd in de z.g. „padvindere”, welke de weg aangaven middels routemakers voor de achter hen aanvliegende bommenwerpers, en werkte op een golflengte van 10 cm. H<sub>2</sub>X is een verbeterde uitgave van H<sub>2</sub>S en werkt op 3 cm golflengte. Een belangrijke toepassing van radar is de blind-landingsapparatuur, waarvan hier G.C.A. (ground controlled approach) nader bekeken zal worden. G.C.A. apparatuur bestaat uit :

- a. Een op afstand bediende trailer, die bij de startbaan staat. Deze bevat twee precisie radartoestellen, één voor azimuth en één voor elevatie, terwijl een derde toestel als reserve voor één van beide genoemden direct bij het falen van één dezer ingeschakeld kan worden. Voorts een gedeelte van de frequentie gemoduleerde radio link, welke draadloos informaties, zoals radarbeeld, spraak, controlerende functies en meetfaciliteiten voor de starttoren gelijktijdig kan doorgeven.
- b. De P.A.R. (Precision Approach Radar) uitrusting opgesteld in de starttoren, te weten het tweede gedeelte van de radio link, bedieningsmechanisme en indicatoren.
- c. De A.C.R. (Airfield Control Radar of Surveillance Radar), welke zich behoudens de antenne in de starttoren bevindt. Een complete afstandbediening van de precisie-apparatuur is middels de radio link mogelijk. De trailer behoeft geen toezicht; behalve voor inspecties. De A.C.R. heeft 2 doeleinden :

- (1) Het dirigeren van vliegtuigen in de P.A.R. werkingssfeer, welke dan de controle overneemt.
- (2) Het stelt de verkeersleidingofficier in staat de positie te zien van ieder vliegtuig in de buurt van het landingsterrein. Om dit laatste te bereiken moet de A.C.R. voldoende bereik hebben, zelfs op het kleinste sportvliegtuig, verder een goed onderscheidingsvermogen, zodat de echo's van kort op elkaar vliegende toestellen afzonderlijk op het PPI-scherm zichtbaar zijn. Het stralingsdiagram moet zich tot vlak boven de grond uitstrekken, hetgeen met zich meebrengt, dat de permanente echo's van obstakels in de buurt van het landingsterrein te niet gedaan moeten worden. Dit geschiedt middels een speciale schakeling, de M.T.I. (Moving Target Indication) schakeling, welke afzonderlijk beschouwd zal worden. Het bereik op het kleinste vliegtuig is 25 mijl, voor de grotere vliegtuigen ongeveer 50 mijl. Met behulp van ACR en PAR is de bediener dus in staat voortdurend de positie van ieder landend vliegtuig op de indicatoren te zien en het middels radio-telefonie verbinding met de piloot in een veilige positie voor landen te dirigeren. Een andere belangrijke toepassing van radar, al berust dit niet, evenals de besproken hyperbolische navigatiesystemen op het echoprincipe, is I.F.F. (Identification of Friend or Foe). Radar stelt ons niet in staat om de vijand te onderscheiden van eigen troepen. Hiervoor moet een speciale voorziening worden getroffen. De Engelsen hebben de ontwikkeling van de IFF het eerst ter hand genomen. In de periode van de „Battle of Britain”, toen dus Engeland zuiver in het defensief was in het luchtruim boven Engeland, bestond voor de eigen radarbedieners geen identificatieprobleem. Het over-

schakelen op de offensieve fase bracht de noodzaak van een identificatiesysteem naar voren. De Duitsers stuurden nl. hun bommenwerpers vlak achter de naar huis toekerende Engelse jagerformaties aan, teneinde op deze wijze het Engelse radarcover binnen te dringen. De Engelsen ontwierpen toen de IFF. Deze set produceert een identificatiepuls, welke op het scherm verscheen met de „pip” van het doel. Het systeem bestaat uit een gecombineerde zender-ontvanger, door middel waarvan de eigen vlg. zich identificeren. De set is normaal in ontvangststand. Indien een radarsignaal wordt ontvangen gaat de set als zender werken, waarbij een signaal wordt uitgezonden door de identificatie-apparatuur; tegelijk met de normale echo wordt dit signaal door de ontvanger van het radarstation gedetecteerd. De echo wordt dusdanig vervormd dat herkenning mogelijk is. De huidige radarapparatuur werkt op een zeer brede frequentieband. Het is practisch niet mogelijk om een enkele IFF-set te ontwerpen, welke in staat is om op alle in gebruik zijnde frequenties te worden afgestemd. Verschillende IFF-sets zouden dus moeten worden meegenomen. In vliegtuigen is dat onmogelijk. De moeilijkheid is opgelost door één speciale frequentie voor IFF te gebruiken, los van de radaruitrusting waarvan de echo's moeten worden herkend. Extra-uitrusting is dus nog wel nodig, maar alleen op de grond, daar gelden overwegingen van gewicht en ruimte in belangrijk mindere mate. IFF bestaat in feite uit een miniatuur radar set. Het heeft een antenne, een zender en een ontvanger. In één opzicht is het echter geheel verschillend. Een normale radarset heeft geen hulp van het doel nodig om een echo te ontvangen. Bij het IFF-systeem echter ontvangt de gronduitrusting een antwoord van een apparaat, dat meegevoerd wordt in het opgeroepen vliegtuig. Het is de taak van het grondstation om het opgespoorde doel op te roepen en het als eigen of als vijandelijk doel te herkennen. Alleen eigen vliegtuigen beantwoorden die oproep.

*De IFF-apparatuur* bestaat uit :

- a. *interrogator*. Een radiozender van klein vermogen welke oproepsignalen uitzendt op een frequentie in de IFF-band en die in overeenstemming is met de radarapparatuur, welks echo herkend moet worden. De interrogator moet voldoende vermogen hebben om ieder vliegtuig in het werkzaam bereik van het station op te roepen.
- b. *transponder*. Een gecombineerde zender-ontvanger geïnstalleerd in eigen vliegtuigen, of schepen welke ongeveer 30 lbs weegt. Dit apparaat ontvangt de oproeppuls van een interrogator en zendt dan automatisch een signaal uit op dezelfde frequentie of — afhankelijk van het gebruikte IFF-systeem — op een andere bepaalde frequentie. *De vorm en duur* van het antwoordsignaal wordt gecontroleerd door een coderingssysteem.
- c. *responser*. Een radio-ontvanger behorende tot de radaruitrusting die het antwoordsignaal van de transponder ontvangt en die een geschikte output levert om dit signaal zichtbaar te maken.

*Een tweede belangrijke toepassing* van IFF is het uitzenden van noodsignalen. Wanneer een vlieger in moeilijkheden is en een noodlanding zal moeten maken op zee of in de jungle kan hij, indien hij over vijandelijk gebied vliegt, niet zijn radio aanzetten en SOS-signalen uitzenden. Meestal weet hij bovendien niet zijn juiste positie. Door echter de noodstand van zijn transponder te gebruiken kan hij zijn positie kenbaar maken aan de radarbediener. Deze rapporteert zo snel mogelijk azimuth en afstand van het noodsignaal en blijft het toestel zo lang mogelijk volgen. Op deze wijze kan vrij nauwkeurig de plaats waar het toestel is neergekomen worden bepaald. De afstand, waarover we een vliegtuig kunnen volgen, wordt aanmerkelijk vergroot bij gebruik van IFF. Onder bepaalde omstandigheden is het mogelijk, dat dode hoeken ontstaan in het stralingsdiagram. Daar radar en IFF meestal op verschillende frequenties werken kunnen beide systemen elkaar aanvullen.

*Beperking in gebruiksmogelijkheden.* Ondanks het gebruik van IFF is uit rapporten gebleken, dat eigen vliegtuigen en schepen toch door de eigen artillerie onder vuur werden genomen. Vergissingen kunnen — bij gebruik van IFF — ontstaan uit onvoldoende kennis van het systeem, het onvoldoende ingewijd zijn in het gebruik van IFF en slordigheid. Laagvliegende vlg'n zullen veel eerder door de centimetergolf-apparaten worden opgespoord dan door IFF-systemen daar de energie van de IFF zich niet zo dicht over het aardoppervlak voortplant als de energie van hogere frequenties gebruikt by cm-radar. Hierdoor kan een echo van een eigen vlg zichtbaar zijn lang voordat een identificatie-signaal zichtbaar is. Het is mogelijk dat de transponders in eigen vlg'n worden getriggerd door vijandelijke radarapparaten. Dit is een groot nadeel omdat de vijandelijke radar hierdoor in staat is om veel eerder een echo van een doel zichtbaar te maken. *De IFF-transponders moeten daarom uitgeschakeld worden als men vijandelijk gebied nadert.* In gebieden, welke zowel door de eigen als door de vijandelijke radar worden bestreken, moet een compromis worden gesloten tussen het voordeel dat men identificatie krijgt en het gevaar van het vergroten van het vijandelijk radarbereik, wanneer men de transponder aan laat staan. Men moet zich realiseeren dat IFF ook de vijand als herkenningmiddel kan dienen — in het geval dat hij zijn eigen vliegtuigen zonder IFF laat vliegen — om aanvallende formaties ver buiten zijn eigen radarbereik reeds aan te peilen. Als regel kan men stellen, dat vliegtuigen welke naar hun basis terugkeren hun transponder in werking moeten stellen en vlg'n, welke op de uitvlucht zijn hun transponder niet in werking hebben moeten, zodra zij de vijandelijke radargrens op — om de gedachten te bepalen — een 60 mijl genaderd zijn. Indien grote afstanden moeten worden gevlogen, dienen de vliegers op de hoogte te zijn van de positie van eigen strijdkrachten die zij op hun route kunnen ontmoeten, zodat de IFF tijdig kan worden aangezet en daarna kan worden afgezet.

#### MOVING TARGET INDICATION (M.T.I.)

Eén van de belangrijkste beperkingen, welke men tot zover bij gebruik van pulsradar kan ondervinden, wordt gevormd door zgn. „clutter”. Dit zijn echo's van vaste doelen, die de uitgezonden pulsen op hun weg ontmoeten zoals echo's van gebouwen, bomen, bergen en golven. Er is geen verschil in de zichtbaar gemaakte echo van b.v. een schoorsteen of van een bewegend vliegtuig. Toch is het noodzakelijk dat we het verschil kunnen zien tussen de echo's, veroorzaakt door allerlei vaste voorwerpen op een helling en een zich daar voortbewegende

tank; dat we ondanks een ruwe zee toch de periscoop van een onderzeeër kunnen zien, en dat het voor een laagvliegend vliegtuig onmogelijk is om ongemerkt ons radar beveiligingssysteem binnen te dringen. *De oplossing hiervoor is M.T.I. (moving target indication)*, waarbij dus alleen bewegende doelen een zichtbare echo geven en de stilstaande niet. Het probleem wordt iets moeilijker en de resultaten minder gunstig, wanneer de radarset wordt meegevoerd in vliegtuig of op een schip, omdat de clutter, die geëlimineerd moet worden zelf in beweging is t.o.v. het radarset. Desondanks is het mogelijk M.T.I. zodanig toe te passen, dat bewegende voertuigen van een vliegtuig uit gezien kunnen worden. In geval dat de radarset op een schip staat, is het mogelijk een compensatie toe te passen voor de beweging van het schip en zodoende andere schepen en vliegtuigen te „zien” bij aanwezigheid van „sea clutter” en echo's van stormen. Twee grondideeën die in de oplossing van het M.T.I.-probleem verwerkt zitten, zijn :

- a. een methode van ontvangst, die verschillend reageert op vaste en bewegende doelen;
- b. een schakeling, die van dit verschil gebruik maakt door alleen bewegende doelen er uit te kiezen.

De methode van ontvangst maakt altijd gebruik van het Doppler-effect. Wanneer de uitgezonden energie een frequentie  $f$  heeft, wordt de echo frequentie volgens de bekende Doppler-formule :

$$f' = \frac{c + v}{c - v} f. \text{ De verschilfrequentie wordt dan :}$$

$$fd = f' - f = \frac{2v}{c - v} f.$$

Daar snelheid doel  $v$  zeer klein is in vergelijking met de lichtsnelheid  $c$  kan

$$\text{men schrijven } fd = \frac{2v}{c} f = \frac{2v}{T}$$

Wanneer  $v$  in mijlen per uur en  $T$  in cm, wordt dit  $fd = \frac{89v}{T}$

Bij golflengte  $T = 10$  cm, wordt  $fd$  dus ongeveer 9 perioden per sec. per mijl per uur. Bij cm pulsradar wordt het probleem als volgt opgelost. Wanneer we een puls uitzenden, gaat tegelijkertijd een oscillator werken op dezelfde frequentie. Deze oscillator noemt men „reference oscillator” ofwel vergelijkingsoscillator. Door een gedeelte van de zendpuls in deze oscillator te brengen wordt deze gedwongen in dezelfde fase te oscilleren als het magnetron, de zendbuis van het radartoestel. Terwijl de zendpuls slechts enkele micro seconden duurt, blijft de oscillator tussen twee zendpulsen in werken. Bij iedere uitgaande zendpuls wordt de oscillator opnieuw gestart. We vergelijken nu de echo puls met de golfvorm van de oscillator. In 't begin waren deze in fase, het echo-signaal zal meestal niet meer in fase zijn met het oscillatorsignaal. Dit verschil in fase is te meten. Dit faseverschil zal voor vaste doelen steeds even groot zijn, omdat steeds dezelfde afstand door de zendpuls en echopuls afgelegd wordt. Bij een bewegend doel is de eerste puls als hierboven. Bij de tweede puls is de fase van de echopuls echter in andere mate veranderd, omdat het doel een bepaalde snelheid heeft. Er is dus geen constant faseverschil meer zoals bij vaste



doelen. Hiermede hebben we dus een middel om bewegende doelen van vaste te onderscheiden. Rest ons nog na te gaan hoe men dit in de praktijk uitvoert. Het echosignaal van de eerste puls wordt vertraagd in een zg. „delay-line”. Deze vertraging is gelijk aan de tijd tussen twee zendpulsen. Dit vertraagde signaal wordt nu afgetrokken van een volgend binnenkomend echosignaal (afkomstig van de tweede zendpuls). Deze tweede echo wordt nl. gesplitst. Eén gedeelte wordt voor bovenbedoelde aftrekmethodede gebruikt, terwijl het andere gedeelte weer vertraagd wordt om vergeleken te worden met de derde binnenkomende echo enz. Bij stilstaande doelen zullen de van elkaar afgetrokken echo's elkaar opheffen, dus geen zichtbaar signaal op de indicator geven, terwijl in geval van bewegende doelen er een verschilsignaal zal overblijven, dat zichtbaar gemaakt wordt op de scope.

#### RADAR COUNTER MEASURES (R.C.M.)

Tegen ieder nieuw wapen wordt uiteindelijk een verdedigingsmiddel gevonden. Het storen van de radarontvangst werd voor het eerst op grote schaal toegepast op 12 Februari 1942 toen de SCHARNHORST en de GNEISENAU door het KANAAL voeren binnen het bereik van de Engelse kustradarstations. Door het storen dezer kustradarstations konden de schepen — mede als gevolg van de voor hen voordelige weersomstandigheden — met slechts lichte schade door Engels artillerievuur hun vaart door het KANAAL uitvoeren. Zoals bekend moet een radarapparaat krachtige pulsen uitzenden om de — slechts voor een klein gedeelte teruggekaatste — energie na ongeveer een millioenvoudige versterking te kunnen benutten. Deze pulsen zijn van een bijzonder kleine golflengte. Een tegenstander kan deze reeks van pulsen waarnemen op *een afstand van de zender, welke groter is dan het maximale „detectie-bereik”* van het radarapparaat. Behalve de aanwezigheid van de radarzender kan de tegenstander bovendien bepalen :

- a. de positie van die zender;
- b. de frequentie der pulsen;
- c. het stralingsdiagram;
- d. de pulsherhalingsfrequentie;
- e. de pulsbreedte.

Door middel van verkenningen kan men op de bovengenoemde wijze — analoog aan een „flak-analyse” — een radar-analyse van het vijandelijk radarnet maken en hiervan profijt trekken bij het uitvoeren van penetraties in het vijandelijk gebied. Indien men als aanvaller een storing in een vijandelijke radarcover wil veroorzaken, dan zal men gebruik maken van de wetenschap, dat de vijandelijke radarzenders uiteindelijk slechts een zwakke echo naar de ontvanger kunnen verwachten. Zendt men bij een aanvallende formatie een — betrekkelijk zwak — signaal uit (mits van de juiste frequentie), dan zal dit signaal het vijandelijk radarstation — in welks bereik men komt — afdoende in verwarring brengen; immers de ontvangst van teruggekaatste signalen welke dit station uitzendt is onmogelijk geworden. Het station krijgt een constant signaal te verwerken, welk signaal als „gras” op de indicator zichtbaar wordt. *De teruggekaatste echo's gaan in dit „gras” verloren.*

Een ander zwak punt van radar is dat het de aard van het aangepilde doel niet kan onderscheiden. Een schip, vliegtuig of ander voorwerp geeft eenzelfde indicatie. Men heeft ontdekt dat een aantal dunne metaalstroken van bepaalde lengte een vrij krachtige echo terugzenden. In feite zullen enkele duizenden van die stroken eenzelfde echo geven als een formatie bommen-

werpers. Deze metaalstroken worden onder de codenaam „windows” aangeduid. Wanneer verschillende pakketten achter elkaar uit een vliegtuig worden geworpen ontstaat een spoor, waarin een werkelijk doel niet meer kan worden onderscheiden.

*Resumerende* zijn de zwakke punten van radar :

- a. radarpulsen kunnen buiten het „detectie-bereik” door een verkenner worden opgevangen;
- b. de positie en eigenschappen van het radarstation kunnen worden geanalyseerd;
- c. een zwak signaal kan „gras” veroorzaken, waardoor de afstands-meting wordt uitgeschakeld;
- d. onderscheid op de grond tussen werkelijke en nagebootste doelen is niet mogelijk.

Het doel dat men zich door de toepassing van RCM voor ogen stelt, is de tegenstander iedere mogelijk bruikbare informatie te onthouden. Om het eerdergenoemde doel te bereiken kan men een keuze doen uit de volgende mogelijkheden (hierbij worden de Engels/Amerikaanse vaktermen aangehouden) :

- a. *jamming*. Dit omvat het opzettelijk produceren van sterke signalen door de vijand, die de eigenlijke echo's verwarrend of onzichtbaar maken.
- b. *deception*. Dit omvat het opzettelijk produceren van valse of misleidende echo's door de vijand op ons radarscherm.
- c. *evasion*. Dit omvat het gebruiken van de dode hoeken en dode zônes in het vijandelijk radarcover door de aanvaller.
- d. *interception*. Dit omvat het aantonen van radarsignalen van de vijand door gebruik van een speciale ontvanger te maken. Hierdoor is de aanwezigheid van vijandelijke radarstations te verkennen. Aangezien deze vorm passief is zal er verder geen aandacht aan worden besteed.

## „JAMMING”

Het doel is een verwarrend beeld op het radarscherm te produceren. Dit middel komt vooral in aanmerking als storingsmaatregel van vijandelijk (lucht-doel) artillerie-vuurleidingsradar. De uitwerking op de grond is als volgt : de richting van de storende zender kan bij benadering worden bepaald, afstands-meting is evenwel uitgesloten. Men kent elektronische en mechanische jamming. De eerste vorm verkrijgt men door het uitzenden van gemoduleerde signalen, de tweede soort door het toepassen van „window”. Het uitzenden van een ruis-signaal op een frequentie gelijk aan die van het grondstation is de meest effectieve vorm van jamming. Zoals bekend berust radar op het echo-principe. Het vermogen van een uitgezonden puls neemt af met het kwadraat van de afstand. Omdat radar-echo's de weg terug moeten afleggen (van het punt van terugkaatsing naar de ontvanger) varieert de sterkte van een radarecho met de vierde macht van de afstand. Het signaal van de stoorzender is daarom meestal veel sterker dan de echo omdat de af te leggen afstand voor het stoorsignaal slechts de helft is van de totale weg van de radarpuls. Een sterk stoorsignaal kan een ontvanger overbelasten. De ontvanger is nl. ontworpen om zeer zwakke signalen te ontvangen. „Carpet” is een voorbeeld van elektronische jamming.

Elektronische jamming kan worden onderverdeeld in :

- a. spot jamming;
- b. barrage jamming.

Spotjamming werkt op één frequentie, welke tevoren wordt bepaald door uit te luisteren op de frequentie van de te storen zender. De stoorzender wordt op die frequentie afgestemd. Barrage-jamming — welke gewoonlijk air borne zijn — bestrijken een frequentieband van 10 mc en zijn soms uitgerust met een inrichting welke automatisch het te storen signaal opspoort en vervolgens automatisch de stoorzender op de te storen frequentie afstemt en doet zenden. In 't begin werden alleen spotjammers gebruikt. Later echter werden op aanraden van de Radio Laboratoria, die gedurende de gehele oorlog in zeer nauw contact met de Strijdkrachten hebben gestaan, barrage-jammers in combinatie met spotjammers gebruikt. De barrage-jammers werden gebruikt om op de dichtst bezette banden te storen, terwijl de spotjammers voor de daar buiten vallende banden werden gebezigd. Om aan het effect van deze jamming te ontkomen, pasten de Duitsers in hun Würzburg radarapparaten een veel grotere frequentie-verschuiving toe (150 mcs) dan waartoe zij voordien in staat waren (nl. 20 mcs). Dit maakte jamming veel moeilijker. De geallieerden hadden de volgende eindplanning van jamming apparaturen voor hun bommenwerpers: per squadron 2 vliegtuigen met elk 3 spot jammingzenders en 1 ontvanger, terwijl alle andere vliegtuigen (met uitzondering van een betrekkelijk klein aantal „padvindere”) elk met 2 barragejammers uitgerust zouden worden. Door het verspreiden van reflecterende stroken (metaal) kan ook jamming worden verkregen. In de afgelopen Wereldoorlog heeft men aan geallieerde zijde vele successen geboekt met *dit systeem* wat onder vele namen bekend is geworden zoals: „window”, „chaff”, „Flak paper”, „Maiden's Hair”. Een andere vorm is „Rope” waarbij men 400 ft lange repen tinlood ophangt aan een papieren parachute. Een andere vorm is nog „Angel”, hetgeen bestaat uit een kleine reflector opgehangen aan een parachute. Het gebruik van een combinatie van „Carpet” en „Window” werd het meest effectief bevonden. Window werd uitgeworpen door vliegtuigen, welke vóór een grote formatie uitvlogen binnen het bereik van vijandelijke lua. Door het spoor, op het radarscherm, dat de Window achterlaat, is het accuraat volgen van vliegtuigen onmogelijk en dienvolgt het effect van de lua te verwaarlozen. In een bepaalde periode werd door de 8th Air Force alléén ongeveer 1000 ton „Window” per maand gebruikt. Door het onder punt 2 beschreven M.T.I. principe heeft „Window” echter weinig betekenis meer.

### „DECEPTION”

Ofschoon het mogelijk is om radarbedieningen te misleiden door toepassen van elektronische apparaten is de daarvoor nodige uitrusting moeilijk te ontwerpen en met succes toe te passen. De Japanners rustten hun sampans uit met reflectoren, zodat ze op grote schepen werden geschat door de geallieerde radar stations. Andere typen reflectoren kunnen op de oppervlakte drijven en zodoende de echo van een periscoop opwekken.

### „EVASION”

Gedurende de afgelopen oorlog werden Early Warning Radars gebruikt, welke blind waren voor laag naderende doelen, omdat het stralingsdiagram onvoldoende „low cover” had. Dit is heden ten dage belangrijk minder het geval, zodat in de toekomst geen of weinig rekening behoeft te worden gehouden met de mogelijkheid van evasion. Men zou zich af kunnen vragen of RCM het einde van radar betekent. In iedere toekomstige actie kan men met

zekerheid jamming verwachten. Een grondige oefening van radarbedieners zal hen evenwel in staat stellen om hun apparaten te blijven aflezen, zelfs indien de vijand RCM toepast. Dit kan het best geïllustreerd worden met het voorbeeld, dat Britse radarbedieners ondanks jamming doelen konden ontdekken, welke hen in Februari 1942 toen de SCHARNHORST en de GNEISENAU ontsnapten hen zo in verwarring hadden gebracht. Het is tenslotte buitengewoon moeilijk voor een aanvaller om zijn jamming voor 100 % effectief te maken. Geofende bedieners kunnen toch nog enige inlichtingen over vijandelijke formaties aan hun gestoorde radarsets ontleen.

## f. DE BEWAPENING VAN JACHTVLIEGTUIGEN VOOR DE LUCHTVERDEDIGING

door

H. C. GAUTIER

### INLEIDING

1. Het is de taak van de luchtverdediging, vijandelijke vliegtuigen, welke zich binnen haar werkingssfeer begeven, te vernietigen. Deze vernietiging tracht men te bereiken door op de vijandelijke vliegtuigen projectielen af te schieten. De projectielen kunnen verschoten worden :

- a. van de grond door de luchtdoelartillerie. In stelling staande luchtdoelartillerie kan op elk moment het vuur openen op vijandelijke vliegtuigen, welke zich binnen haar werkingssfeer wagen. Deze werkingssfeer is beperkt, neemt met toenemende hoogte af en is op een bepaalde hoogte tot nul gereduceerd.
- b. uit wapens, welke gemonteerd zijn op een in drie dimensies snel verplaatsbare affuit, welke men gewoonlijk een jachtvliegtuig noemt. Door de snelle verplaatsbaarheid is de werkingssfeer van deze wapens belangrijk groter dan die van de luchtdoelartillerie. Weersomstandigheden kunnen echter het inzetten van deze wapens bemoeilijken.

2. De gevechtswaarde van de luchtverdediging wordt voor een belangrijk deel bepaald door de uitwerking van de door haar instrumenten op de vijandelijke vliegtuigen verschoten projectielen. Vervolgens zijn van belang de eigenschappen van de wapens, welke voor het verschieten van de projectielen worden gebruikt. Deze eigenschappen moeten zodanig zijn, dat in de beperkte tijd, welke voor het afgeven van gericht vuur beschikbaar is (normaal voor een jachtvliegtuig niet meer dan 3 seconden) een voldoende aantal projectielen in voldoende vuurdichtheid worden verschoten om het aantal treffers dat nodig is voor een „kill” te garanderen.

3. Tenslotte is, in het bijzonder voor het vliegende gedeelte van de luchtverdediging, van waardebepalend belang de bewegelijkheid van de affuit (het jachtvliegtuig) nl. de horizontale en verticale snelheid om snel het doel op te zoeken en de wendbaarheid en stabiliteit tijdens het richten en vuren van de wapens.

4. In de hierna volgende punten zullen de in punt 2 bedoelde eigenschappen — in het bijzonder die van vliegende bewapening — aan een nadere beschouwing worden onderworpen.

#### Uitwerking van projectielen op vliegtuigen

5. *Vliegtuigconstructie*. Om een inzicht te krijgen in de kwetsbaarheid van het moderne vliegtuig is het nuttig de constructie hiervan aan een nadere beschouwing te onderwerpen.

6. In de constructie van moderne vliegtuigen wordt algemeen de dragende huid toegepast. Dit wil zeggen, dat de huid van romp en vleugel bijdraagt in de sterkte van deze onderdelen, welke zijn opgebouwd uit een skelet van langs- en dwarsspanten, waar de huidplaten op worden geklonken.

7. Perforatie van de huid door *klein-kaliber-projectielen* (9 mm) zal slechts zeer weinig bijdragen tot vermindering van de sterkte van de constructie. Deze projectielen veroorzaken een klein gat, dat aan de zijde, waar het projectiel uittreedt, een omgezette rand krijgt. *Kleine scherven* van scherpprojectielen zullen eveneens slechts een te verwaarlozen vermindering van de sterkte van de constructie veroorzaken.

8. Het spanten skelet is gevoeliger voor treffers dan de huidplaten. De lichtere spanten uit het systeem kunnen zelfs door 9 mm projectielen vernield worden. Het aantal treffers met projectielen van dit kaliber moet echter zeer groot zijn om een „kill” te bewerkstelligen.

9. Grotere uitwerking hebben treffers van projectielen, welke een springlading bevatten. Het meest gunstige springmoment voor deze projectielen is direct na het doordringen van de huid. De huid wordt daarbij naar buiten geblazen en wordt dan of van de spanten losgerukt, of neemt de spanten mee naar buiten. Deze werking is des te sterker, naarmate de explosie in een kleinere ruimte plaats vindt (b.v. tussen de vleugelspanten) en de hoeveelheid springstof groter is.

10. Door de Luftwaffe werd in de laatste wereldoorlog het z.g. „Minengeschos” ontwikkeld. Dit is een projectiel met een zeer dunne wand en een zeer grote springlading. Vergelijkende proeven met een 3 cm mijngranaat met een springlading van 72 gram en een 5 cm springgranaat met een lading van 90 gram op een vliegtuigvleugel toonden aan, dat de 3 cm granaat een belangrijk grotere uitwerking had.

11. De verklaring hiervoor ligt in het feit, dat het 5 cm projectiel een wanddikte had van 10 mm en het 3 cm projectiel een wanddikte van 2,5 mm. De energie, nodig voor het verbreken van de dikkere wand, wordt verbruikt ten koste van de uitwerking op de vleugelconstructie.

12. *Aantal projectielen nodig voor een „kill”*. Het aantal treffers, dat nodig is om een „kill” te garanderen, hangt uiteraard af van de uitwerking van het enkele projectiel en van de aard van het vijandelijk vliegtuig, dat beschoten wordt.

13. Uit verschillende bronnen zijn hierover cijfers beschikbaar, welke cijfers, ontleend zijn of aan proefnemingen, of berusten op statistische gegevens uit de laatste wereldoorlog.

14. In een artikel „Über die Gütebewertung von Bordwaffen” in Interavia van Januari 1943 geven FUCHS en KOTTAS een empirische formule voor het bepalen van het aantal treffers van mijngranaten, nodig voor een „kill”. De formule luidt :

$$m = 496.4 - 0.24 \text{ waarin}$$

L

m = het aantal treffers, nodig voor een „kill”

L = springstoflading van het projectiel in grammen.

15. A. R. WEYL geeft in een reeks artikelen over „Fighter Armament” in Flight van 24 Augustus 1950 e.v. eveneens een overzicht van de uitwerking van projectielen van verschillend kaliber. Bedoeld overzicht wordt hieronder weergegeven, aangevuld met gegevens uit proeven van de Luftwaffe en waar mogelijk de getallen ontleend aan de formule van Fuchs en Kottas.

| Kaliber<br>in<br>mm. | Spring-<br>stof<br>in<br>gram | Treffers nodig voor een „kill” |                        |  |                            |
|----------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------|--|----------------------------|
|                      |                               | A. R. WEYL                     |                        | Duitse<br>proeven  | Volgens Fuchs<br>en Kottas |
|                      |                               | uit<br>proeven                 | uit ge-<br>vechtsstat. |  |                            |
| 7,7                  | —                             | 850                            |                        |  |                            |
| 12,7                 | —                             | niet<br>onderz.                | 50—60                  |  |                            |
| 20                   | ?<br>24,5                     | 20<br>—                        | 20<br>—                | —  | 20                         |
| 30                   | ?<br>72,5                     | 4                              | 7                      | 1 (1-mot. jager<br>2-3 (2-mot. jager<br>3-4 (B-17 bommenw. | 6,6                        |
| 50                   | 340                           |                                |                        |  | 1.22                       |
| 55                   | ?<br>420                      | 1                              | Niet vast-<br>gesteld  | 1 (B-17 bommenw.)  | 1                          |

16. Uit het overzicht blijkt, dat de uitkomsten van de formule van Fuchs en Kottas voor het merendeel gedekt worden door gevechtsstatistiek en het resultaat van proeven. In het oog dient echter te worden gehouden, dat de Amerikaanse B-17 bommenwerper het zwaarste type is dat in de proeven en statistiek beschouwd werd. Voor vliegtuigen van zwaardere constructie (B-29 en B-36) zullen de aantal treffers, nodig voor een „kill” hoger liggen dan die welke in het overzicht zijn vermeld.

17. Naast de hiervoor behandelde projectielen, welke het doel moeten treffen om uitwerking daarop te hebben, kent men de projectielen, welke in de omgeving van het doel tot explosie gebracht, door scherfwerking schade toebrengen. Het tot explosie brengen geschiedt door middel van een tijdbuis of een nabijheidbuis (proximity fuse).

18. Voor wat betreft de uitwerking van scherpprojectielen volgt hieronder een overzicht van Duitse lua-projectielen :

| Kaliber : | Afstand springpunt-doel |        |
|-----------|-------------------------|--------|
|           | Ernstige beschadiging   | „Kill” |
| 88 mm     | 18 m                    | 7 m    |
| 105 mm    | 25 m                    | 9 m    |
| 128 mm    | 30 m                    | 10 m   |

### Waardering van de bewapening van jachtvliegtuigen

19. De waarde van de bewapening van een jachtvliegtuig wordt in de eerste plaats bepaald door de uitwerking van het enkele projectiel, daarnaast zijn echter de eigenschappen van het wapen, dat de projectielen verschiet, van zeer veel belang.

20. In het in punt 14 genoemde artikel geven Fuchs en Kottas een formule voor het bepalen van de gevechtswaarde van een bepaald wapen in vergelijking met andere soortgelijke wapens. De formule luidt :

$$\text{Gevechtswaarde} = \frac{n^2 \times t}{m \times G} \text{ waarin}$$

$n$  = vuursnelheid in schoten/seconde;

$t$  = tijd, nodig voor het verschieten van de meegevoerde munitie in één vuurstoot;

$m$  = het aantal treffers, nodig voor een „kill”;

$G$  = het totaal gewicht van wapen met de meegevoerde munitie.

21. Tegen deze formule zijn enkele bedenkingen aan te voeren. Bij het uitvoeren van een aanval op een vijandelijk vliegtuig wordt slechts een zeer korte vuurstoot (ca 3 sec.) afgegeven. De factor  $t$  in de teller heeft slechts waarde voor het bepalen van het aantal aanvallen dat per sortie kan worden uitgevoerd. Het aantal aanvallen, welke per sortie gemiddeld zal kunnen worden gedaan, wordt echter in de eerste plaats bepaald door de eigenschappen van het vliegtuig zoals vluchtduur, wendbaarheid, enz. Dit zijn de factoren, welke bepalen hoeveel munitie moet worden medegevoerd.

22. In de tweede plaats komt in de formule de factor spreiding niet voor. Twee wapens met een zeer verschillend spreidingsbeeld (dus verschillende vuurdichtheid), doch overigens gelijke eigenschappen v.w.b. gewicht, vuursnelheid en uitwerking van het enkele schot, zouden gelijk gewaardeerd worden. Dit wordt niet juist geacht, daar het wapen met de grotere vuurdichtheid, mits op de juiste wijze gericht, een grotere kans geeft om het voor een „kill” vereiste aantal treffers in het doel te plaatsen, dus een hogere waardering verdient.

23. Tenslotte is de factor  $G$  geen primaire gevechtswaardebepalende factor voor het enkele wapen. Het gewicht van wapen en munitie is echter wel van belang voor het bepalen van het aantal wapenen, welke in een bepaald vliegtuig kunnen worden gemonteerd. Het lijkt daarom ook juister om niet de gevechtswaarde van het enkele wapen te waarden, doch om een vergelijkingsformule te vinden voor het totaal aantal wapens, gemonteerd in een bepaald jachtvliegtuig.

24. Teneinde te komen tot een vergelijkende waarderingsformule voor de

bewapening van een jachtvliegtuig voor de luchtverdediging, wordt hieronder een schets gegeven van een mogelijke gang van zaken bij het ontwerpen van een dergelijk vliegtuig.

25. Stel, dat voor een bepaald land een luchtverdedigingsjager moet worden ontwikkeld. De eisen, waaraan de vliegeigenschappen moeten voldoen (snelheid, stijgsnelheid, wendbaarheid, vluchtduur, maximum hoogte, enz.) worden bepaald door de ligging van het desbetreffende land t.o.v. de potentiële tegenstander en door de eigenschappen van de vliegtuigen, waarmede deze tegenstander verwacht wordt te zullen optreden.

26. Maakt de stand van de ontwikkeling van vliegtuig- en motorindustrie het voldoen aan de gestelde eisen mogelijk, dan ontstaat een ontwerp van een vliegtuig, in welk ontwerp een bepaald gewicht gereserveerd wordt voor de bewapening.

27. Thans dient, uit de op de markt beschikbare wapenen, een keus gemaakt te worden om te komen tot de beste bewapeningsuitrusting van het onderhavige vliegtuig.

28. Het aantal van een bepaald wapen, dat in het vliegtuig gemonteerd kan worden, hangt af van het gewicht van het wapen (met de voor de montage benodigde bevestigingsstukken) en van de mede te nemen munitie.

29. De hoeveelheid mede te nemen munitie wordt bepaald door de tactische eisen, welke worden gesteld, n.l. het aantal aanvallen van een bepaalde gemiddelde duur, dat moet worden uitgevoerd. Wordt b.v. geëist, dat vijf aanvalsrans van elk drie seconden schieten moeten kunnen worden uitgevoerd, dan moet de hoeveelheid per wapen mede te nemen munitie voldoende zijn voor 15 seconden vuren.

30. Het aantal wapens van een bepaald type, dat in het ontwerp zou kunnen worden ingebouwd, wordt verkregen uit de formule :

$$N = \frac{G}{G_w + n \times t \times G_p} \quad \text{waarin}$$

$$G_w + n \times t \times G_p$$

$N$  = het aantal wapenen;

$G$  = het in het ontwerp voor de bewapening gereserveerde gewicht in kg;

$G_w$  = het gewicht van het wapen met voor de montage benodigde bevestigingsstukken in kg;

$n$  = vuursnelheid van het wapen in schoten/sec.;

$t$  = totaal gewenste vuurtijd in seconden;

$G_p$  = gewicht van één patroon met patroonbandschakel in kg.

31. Nadat men op de in punt 30 genoemde methode heeft bepaald welk aantal van elk van de in aanmerking komende wapentypen in het vliegtuig zou kunnen worden gemonteerd, dient een norm gevonden te worden, waardoor de wapeninstallaties onderling op gevechtswaarde kunnen worden vergeleken.

32. Deze waardering zou men zich kunnen denken als een getal, dat men vindt door het product van de factoren waarvan toename in waarde gunstig is, te delen door het product van de factoren, waarvan toename in waarde ongunstig is.

33. Toename van het aantal schoten, dat per tijdseenheid uit de wapeninstallatie op het doel kan worden afgevuurd, is gunstig, omdat daardoor bij overigens gelijk blijvende omstandigheden, het doel door een groter aantal projec-



tielen getroffen zal worden. Het aantal per seconde afgegeven schoten wordt bepaald door  $N \times n$  (zie punt 30).

34. Toename van  $m$  (zie punt 14) is ongunstig. Dit houdt n.l. in, dat van een bepaald aantal afgegeven schoten méér schoten het doel moeten treffen om een „kill” te bewerkstelligen.

35. Tenslotte is het groter worden van de spreiding eveneens ongunstig, omdat daardoor de vuurdichtheid vermindert en het doel door een kleiner aantal schoten getroffen zal worden.

36. Indien men de factoren, genoemd in de punten 33/35 rangschikt volgens het gestelde in punt 32, dan krijgt men de formule :

$$W = \frac{N \times n}{m \times D} \text{ waarin :}$$

$W$  = gevechtswaarderingsgetal voor een bepaalde bewapeningsinstallatie;

$N$  = aantal wapenen in de installatie;

$n$  = vuursnelheid van het enkele wapen in Schoten/sec.;

$m$  = aantal treffers, nodig voor een „kill”;

$D$  = diameter van de vuurkegel op 500 m in meters.

37. In onderstaande tabel zijn de gegevens van een aantal door de Luftwaffe in de laatste wereldoorlog gebruikte vliegwapens vermeld. De gegevens werden ontleend aan het in punt 14 bedoelde artikel. In de kolom onder  $N$  zijn de mogelijk te monteren aantallen van elk type opgenomen, berekend volgens de formule uit punt 30 voor  $G = 500$  kg en  $t = 15$  sec. Daar voor  $D$  geen exacte gegevens beschikbaar waren, zijn in de desbetreffende kolom geschatte waarden opgenomen. Het waarderingsgetal voor elke installatie is vermeld in de kolom onder  $W$ .

| Kaliber in mm | Wapentype | Gw in kg | Gp in kg | n sch/sec | N | Springlading per projectiel in gram | m    | Vo   | D   | W    |
|---------------|-----------|----------|----------|-----------|---|-------------------------------------|------|------|-----|------|
| 20            | MG151/20  | 58       | 0,25     | 11,66     | 5 | 18,5                                | 26,5 | 745  | 3,5 | 0,62 |
|               | MG213/c20 | 99       | 0,39     | 20        | 2 | 24,5                                | 20   | 1000 | 2,5 | 0,80 |
| 30            | MG213c/30 | 99       | 0,55     | 19,10     | 2 | 72                                  | 6,67 | 555  | 4   | 1,43 |
|               | MK108/30  | 82       | 0,57     | 10        | 3 | 72                                  | 6,67 | 500  | 4   | 1,12 |
| 50            | MK214A/50 | 510      | 4,80     | 2,5       | 0 | 340                                 | 1,22 | 920  | —   | 0    |
| 55            | MK112/55  | 302      | 2,85     | 5         | 1 | 420                                 | 0,94 | 600  | 4   | 1,52 |
|               | RA 55     | 30       | 4,00     | 5         | 1 | 500                                 | 0,75 | 520  | 4   | 1,66 |

voor  $t = 10$  sec. in plaats van 15 sec. geeft de installatie RA 55 het volgende resultaat :

|    |       |     |     |     |   |     |     |     |     |      |
|----|-------|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|------|
| 10 | RA 55 | id. | id. | id. | 2 | id. | id. | id. | id. | 3,33 |
|----|-------|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|------|

38. Ter vergelijking moge dienen, dat voor de Spitfire en Hurricane vliegtuigen, zoals deze uitgerust met 8 x 7,7 mm mitrailleurs, in het begin van de 2e wereldoorlog werden gebruikt, een waardering =

$$\frac{8 \times 20}{850 \times 1,6} = 0,12 \text{ gegolden zou hebben.}$$

39. Het hoge waarderingsgetal voor de MG213c/30 en RA 55 vindt een bevestiging in de ervaringen aan Duitse zijde opgedaan in het einde van de laatste wereldoorlog. Dit wordt geïllustreerd in het onderstaande gedeelte, dat werd overgenomen uit het reeds eerder in punt 14 genoemde artikel van Fuchs en Kottas.

„Ganz allgemein lässt sich aussagen, dass das Jagdflugzeug lediglich ein mit bestimmten Qualitäten behafteter Träger des Piloten und der Bordbewaffnung zu sein hat. Demgemäß muss das Flugzeug sozusagen um die nach militärischen Gesichtspunkten gewählte Bewaffnung herum konstruiert werden. Waffenentwicklung und Flugzeugentwicklung stellen sich demgemäß immer wieder gegenseitig vor neue Aufgaben; nur in Ausnahmefällen soll es dazu kommen, daß die Bewaffnung nach dem Flugzeugtyp ausgewählt wird, denn sie ist das Primäre.

Nicht zuletzt die Außerachtlassung solcher Ueberlegungen durch die deutschen Stellen führte in der Endphase des Weltkrieges II zu einem praktisch vollkommenen Zusammenbruch der deutschen Jagdabwehr. Dieser begann etwa damit, daß im Jahre 1942 Adolf Hitler die Arbeiten an der Messerschmitt Me 262 hemmte, als er erklärte, eine so schnelle Maschine sei gar nicht nötig, um dann zu einem spätern Zeitpunkte die gleiche Maschine als „Blitzbomber“ eingesetzt zu wünschen.

Der letzte „General der Jagdflieger“ Deutschlands im Weltkrieg II, Oberst Gordon M. Gollob, der Ende Januar 1945 auf diesen Posten berufen wurde, hatte bereits erkannt, daß nur eine optimale Waffenkombination im Verein mit der Me 262 der Jagdwaffe die erforderliche Abwehrkraft verleihen könne, die sie zum damaligen Zeitpunkte fast gänzlich eingebüßt hatte. Gollob hatte schon in vorhergegangenen Dienststellungen immer wieder versucht, eine enge Fühlung mit der Forschung und Entwicklung herbeizuführen, um militärische Gesichtspunkte in der Technik, technische Gesichtspunkte umgekehrt wieder innerhalb der Luftwaffe zur Geltung zu bringen. Seiner Initiative war es beispielsweise zuzuschreiben, daß Entwicklung und Herstellung der Rakete R4M ab September 1944 stark gefördert wurden. Damals lagen noch keinerlei Erfahrungen über die Anwendung dieser Rakete als Bordmunition vor. Nach seiner Berufung zum General der Jagdflieger hatte Gollob zu Anfang Februar 1945 eine den damaligen Gegebenheiten entsprechende Bewaffnungskombination für die Me 262 (unter Verwendung des MG 213c/30 und der Rakete R4) ausgearbeitet, erprobt und die erste Anweisung für den Kampf mit dieser Sonderausführung herausgegeben. Zufolge seiner früheren Bemühungen standen genügend viele Geschütze vom Typ 213c/30 und Raketen vom Typ R4M zur Verfügung. Dagegen herrschte ein empfindlicher Mangel an Flugzeugen des von Gollob gewünschten Musters Me 262, weil deren Herstellung — wie vorhin erwähnt — früher stark gehemmt worden und der größte Teil der vorhandenen Maschinen als „Blitzbomber“ eingesetzt war. Und selbst die wenigen für den Jagdeinsatz, verfügbaren Maschinen vom Typ Me 262 waren nur zum kleinsten Teil mit dem für den Jagdeinsatz allein zweckmäßigen Visier EZ 42 ausgerüstet,

weil bei ihrer Ausstattung seinerzeit die Verwendung als Jagdmaschine nicht vorgesehen war. Eine rasche Beschaffung der fehlenden Visiere war damals bereits ausgeschlossen. So kam es dazu, daß dem General der Jagdflieger in der entscheidenden Zeit nur etwa sechzig Flugzeuge zur Verfügung standen, die typenmässig seiner Forderung entsprachen und die wenigstens zum Teil mit der von ihm vorgesehenen Bewaffnung versehen waren. Aber nicht einmal diese geringe Zahl an geeigneten Maschinen entsprach allen Bedingungen. Denn der zum Abschluß der Rakete R4M erforderliche Raketen-Automat RA 55, dessen Herstellung die einschlägige Industrie so gut wie gar nicht belastet hätte, war nicht erzeugt worden. Gollob war daher gezwungen, die Raketen aus einfachen, am Tragflügel befestigten Rosten abzuschießen, was neben der Beeinträchtigung der Flugleistungen eine unverhältnismässig große ballistische Streuung verursachte. Während nun im Zeitraum Juli—August—September 1944 das Verhältnis der beiderseitigen Verluste 1 : 1 stand (das heißt daß auf je einen deutschen Totalverlust vor dem Feind je ein Totalverlust bei den Alliierten — zum größten Teil Jäger, zum geringen Teil Bomber — zu buchen war), betrug das Verlustverhältnis für den Zeitraum vom 22. Februar 1945 bis 26. März 1945 unter dem Einsatz von Gollob's neuer Bewaffnungskombination (nur für diesem Zeitraum liegen hier authentische Unterlagen vor) etwa 1 : 7,5. Auf je einen deutschen Totalverlust (Jagdmaschine) traten also sieben-einhalb Totalverluste der Alliierten (nunmehr zum überwiegenden Teil vier-motorige Bomber einschließlich Besatzung) ein. Diese Ziffern sprechen eine deutliche Sprache."

#### Toekomstige ontwikkeling

40. Aan het einde van de laatste Wereldoorlog hadden de Duitsers op het gebied van de ontwikkeling van jagerbewapening een aanmerkelijke voorsprong op de Geallieerden. In zijn reeds eerder in pnt 15 aangehaalde reeks artikelen over „Fighter Armament" beklagt Weyl er zich over, dat aan Geallieerde zijde niet al het mogelijke is gedaan om na het einde van de oorlog alle gegevens over de projecten van de Duitsers in handen te krijgen.
41. Slechts enkele Duitse projecten zijn aan Geallieerde zijde na de oorlog verder ontwikkeld. Zo is de Mighty Mouse raket van 76 mm (uitgerust met „proximity fuse") ontwikkeld uit de Duitse R4M raket. Deze raket vormt de hoofdbewapening van de jachtvliegtuigen van de Amerikaanse marine.
42. Hoewel er allerwege gewerkt wordt aan de geleide „air-to-air" raket (bv. Firebird in U.S.A.), welke door velen gezien wordt als de uiteindelijke bewapening van het jachtvliegtuig tegen luchtdoelen, is er een tendenz merkbaar om — in afwachting van het beschikbaar komen van een geleide „air-to-air" raket — het kaliber van de vliegtuigwapens, thans nog 12,7 en 20 mm, te vergroten tot 30 mm, en mogelijk meer.
43. De Russische jachtvliegtuigen zijn reeds nagenoeg geheel uitgerust met boordwapens met een kaliber van 30 en 32 mm, welke wapens met behulp van Duitse technici werden ontwikkeld.
44. Van de geleide „air to air" raket zijn nog weinig gegevens bekend. In principe bestaat deze raket uit een projectiel met proximity fuse, een raketmotor, draagvlakken, stuurvlakken en een doelzoekinrichting.
45. De doelzoekinrichting bestaat uit :
  - a. een inrichting, welke door het doel uitgestraalde energie (infra-rood, hoge trillingen) of teruggestraalde energie (radarpulsen) opvangt en daaruit de plaats van de raket t.o.v. het doel bepaalt;

- b. een mechanisme dat de van de inrichting bedoeld onder a, ontvangen gegevens interpreteert en eventueel nodige correcties doorgeeft aan de stuurinrichting;
- c. een stuurinrichting, welke de stuurvlakken commandeert om zodoende de raket in de juiste baan te houden.

46. Uit het voorgaande moge blijken, dat de Geallieerden tijdens de laatste Wereldoorlog de bewapening van jachtvliegtuigen niet ingrijpend hebben gewijzigd, waardoor tegen het einde van de oorlog een belangrijke achterstand ontstond in vergelijking met Duitsland. Hoewel men van Geallieerde zijde na de wapenstilstand niet de hand heeft weten te leggen op de belangrijkste Duitse bewapeningsspecialisten en documenten, kan toch worden verwacht, dat de bewapening van Geallieerde jagers binnen afzienbare tijd aan de hoogste normen zal kunnen voldoen.

---

## g. DE ONTWIKKELING VAN HET JACHTVLIEGTUIG

door

W. BOXMAN

### INLEIDING.

1. De wens om te kunnen vliegen heeft de mens reeds eeuwen beziel. De Griekse mythologie en de verhalen uit de 1001-Nacht leggen hier getuigenis van af.
2. Op 17 December 1903 werd in de duinen van Kitty Hawk in North-Carolina de eerste werkelijke motorvlucht ter wereld gemaakt. De snelheid bedroeg daarbij 16 km per uur en gedurende de eerste 5 jaren werd die van de tegenwoordige bromfiets niet overschreden. Thans — nog geen 50 jaren later — bestormt het moderne jachtvliegtuig de geluidsbarrière en officieus zijn zelfs de laatste hindernissen al opgeruimd door experimentele toestellen.
3. In de ontwikkeling van de militaire luchtvaart neemt het jachtvliegtuig zijn specifieke plaats in en rond dit vliegtuigtype zijn thans vragen en problemen gerezen die — met de donkere politieke hemel als achtergrond — in het middelpunt van de belangstelling staan. In vogelvlucht zal ik de ontwikkeling van het jachtvliegtuig tot het einde van de Tweede Wereldoorlog voor U schetsen, om vervolgens uitvoeriger in te gaan op de na-oorlogse ontwikkeling, de huidige stand van zaken en de mogelijkheden in de toekomst.

### DE JAGER VAN 1914 TOT 1945

#### De eerste wereldoorlog

4. Hoewel men zich in vele landen bezig had gehouden met het vraagstuk het vliegtuig voor militaire doeleinden te gebruiken en vooral in Frankrijk het bewapeningsprobleem ernstig was bestudeerd, beschikten de strijdkrachten in Augustus 1914 alleen over ongewapende verkenners. Aan beide zijden werd de tactische verkenning als de hoofdtaak van het vliegtuig gezien. De door de luchtverkenning verkregen gegevens over de vijand bleken van grote waarde te

zijn, maar hier stond tegenover, dat ook de tegenpartij naar hartelust zijn verkenner kon uitschieten. Het spreekt vanzelf, dat de vliegers het hoogst onaangenaam vonden elkaar bij een ontmoeting ongemoeid te moeten laten gaan en met primitieve en soms fantastische middelen trachtten zij elkaar aan te vallen. Aangezien echter de verkenner zelf ongeschikt waren om vijandelijke verkenner met succes te bekampen, ging men er spoedig toe over hier speciaal bewapende vliegtuigen voor in te zetten. En hiermede was de geboorte van het jachtvliegtuig een feit geworden.

5. *Bewapening.* Het schroefveld leverde in het begin grote moeilijkheden op en de pogingen om er doorheen of overheen te schieten, gaven geen bevredigende resultaten. Eind Juli 1915 echter verschenen de eerste Fokkers met gesynchroniseerde mitrailleurs boven het Westelijk Front en deze waren een formidabel succes. De Engelse pers sprak van de „Fokker-gesel” en van „Fokkervoedsel” en aan Geallieerde zijde werd het bevel gegeven om — als verdediging tegen dit vliegtuig — tot formatievliegen over te gaan. De vinding van Fokker werd spoedig door alle luchtmachten overgenomen.

6. Gedurende de oorlog liep de bewapening der jachtvliegtuigen op van één tot twee à vier mitrailleurs; er was zelfs al een project met zes. Naast het streven naar opvoering van het aantal vuurwapens, teneinde een goed bewapende verkenner van dichtbij met één salvo te kunnen vernietigen, liep een andere stroming, die een hoger kaliber voorstond om van grote afstand met één schot een tegenstander uit te schakelen. Guynemer en Fonck behaalden in 1917 met een 37 mm kanon dat door de holle schroefas schoot, grote successen. Een nadeel was echter, dat de motor zo door de terugstoot en de trillingen leed, dat deze na een gering aantal schoten verwisseld moest worden. Het is overigens wel treffend, dat we nu in 1951 voor een analoog bewapenings-probleem staan als in 1917.

7. *Taken.* Gedurende de gehele Eerste Wereldoorlog bleef het begeleiden van eigen verkenner en het verhinderen van de vijandelijke verkenningen de hoofdtaak van de jager. De spectaculaire luchtgevechten, die wat afwisseling brachten in het kleurloze bestaan in de loopgraven, en de legendarische namen der jachtvliegers die daarbij hun grote successen boekten, zijn ons allen uit de literatuur bekend. De andere taken van het jachtvliegtuig waren :

- a. Het afschieten van artillerie-waarnemingsballons, waarbij raketten werden gebruikt. De eerste primitieve vorm van de „air-to-air” rocket van vandaag.
- b. Het aanvallen van grondstrijdkrachten. Waarschijnlijk is de oorsprong hiervan, dat jachtvliegers — op de terugweg naar hun basis — uit speelsheid hun wapens op de vijandelijke loopgraven leegschoten. Zodoende begon men wederzijds de mogelijkheden van deze aanvalswijze te onderkennen. Tot een veelvuldig en doelbewust gebruik van deze vorm van luchtsteun kwamen de Geallieerden echter pas in de laatste maanden van de oorlog.
- c. Het begeleiden en bestrijden van bommenwerpers. Aangezien het luchtbombardement bij het einde van de oorlog pas op het punt stond tot ontwikkeling te komen, heeft deze taak geen uitgebreide vormen aangenomen.
- d. Het afslaan van nachtaanvallen door Zeppelins en bommenwerpers. Hoewel de schade die door de nachtraids werd aangericht van geringe betekenis was, werd toch door de oorlogvoerenden ijverig naar mid-

delen gezocht om tot een goede nachtinterceptie te komen. Het ontbreken van betrouwbare verbindingsmiddelen met de grond en de gebrekkige navigatie-instrumenten waren echter onoverkomelijke bezwaren. Wel werden door de nachtjagers met behulp van zoeklichten incidentele successen behaald, maar de oorlog eindigde met een onopgelost nachtjagerprobleem.

8. *De toestand bij de vrede.* Toen de oorlog in 1918 eindigde, waren de meeste jagers twee-dekkers met een motor van ongeveer 200 pk en een maximum snelheid van om en bij de 200 km. De rol die het vliegtuig in het algemeen gespeeld had, was niet van beslissende aard geweest en slechts weinigen konden het visionnaire vermogen opbrengen om de beslissende betekenis van het luchtwapen in latere oorlogen te voorspellen.

#### *De periode van 1918 tot 1939 .*

9. Toen de noodzaak was weggevallen om een tegenstander het luchtruim te betwisten, kwam de ontwikkeling van het jachtvliegtuig vrijwel tot stilstand. De jaarlijkse strijd om de Schneider Trophy was de enige stimulans tot het ontwikkelen van, soms verrassend snelle en revolutionaire, vliegtuigen, maar tot seriebouw voor de luchtmacht brachten deze ontwerpen het niet.

10. Pas in 1935 — door de toespitsing der internationale verhoudingen — kwam de jachtvliegtuigbouw weer tot bloei en werd de geheel metalen, eenmotorige laagdekker met een intrekbaar onderstel bij de diverse luchtmachten geïntroduceerd. Tussen 1935 en 1937 ontstonden de ontwerpen en prototypen van de meeste jagers die in de Tweede Wereldoorlog zo'n belangrijke rol gespeeld hebben, zoals de Hurricane, de Spitfire en de Messerschmitt 109. De Amerikaanse toestellen werden voor een deel iets later ontworpen, waarbij de ervaringen van de Engelsen van invloed zijn geweest.

#### **De tweede wereldoorlog**

11. In de Eerste Wereldoorlog was het nog mogelijk de vliegtuigen star in bepaalde types onder te verdelen : jagers, verkenners en lichte bommenwerpers. De jagers domineerden in het luchtruim en de andere vliegtuigen waren — door hun zwakke defensieve bewapening — een makkelijke prooi indien zij niet door voldoende jagers beschermd werden.

12. In het begin van de Tweede Wereldoorlog was deze toestand in zekere zin dezelfde gebleven, maar al gauw werd hier verandering in gebracht. De Duitsers hadden in de Tweede Wereldoorlog grote verwachtingen van de Ju 87 en boekten er aanvankelijk successen mee. Toen de balans in het luchtruim meer in evenwicht kwam, bleek spoedig, dat deze duikbommenwerper — door geringe snelheid en zwakke bewapening — een vrij waardeloos toestel was. Bij tientallen werden ze toen kansloos door de Geallieerde jagers in de lucht vernietigd, zodat de Luftwaffe ze uit de strijd moest terugnemen. Ook de opvatting, dat men voor verkenningen kon volstaan met een langzaam, zwak bewapend of reeds verouderd toestel werd spoedig herzien. Het verkenningsvliegtuig heeft immers zijn opdracht pas uitgevoerd als het terugkomt met de resultaten van de verkenning en dit laatste was bij inferieure vliegtuigen slechts zelden het geval.

13. Zodoende kwam men tot het inzicht dat een vliegtuig — voor welke opdracht ook ingezet — geschikt moest zijn voor het luchtgevecht of zich door superieure kwaliteiten, zoals snelheid, klimvermogen of plafond, aan het lucht-

gevecht moest kunnen onttrekken. De geschiedenis van de Hurricane en de Spitfire zijn hier sprekende voorbeelden van. Gedurende de Tweede Wereldoorlog zijn 14000 Hurricanes en 22000 Spitfires gebouwd in respectievelijk 30 en 33 verschillende uitvoeringen: interceptor (oorspronkelijke bestemming), jager-bommenwerper met bommen en/of raketten, tank-buster met 2 kanonnen van 40 mm, verkenner en foto-verkenner, vliegdekjager, nachtjager, lange-afstandjager, enz. Maar alle uitvoeringen waren — naast hun speciale bestemming — minstens geschikt voor de primaire taak van elke jager: het luchtgevecht. Zij werden hiervoor gebruikt als de omstandigheden het noodzakelijk maakten. In plaats van de specialisatie voor één bepaalde taak — zoals we dat in de Eerste Wereldoorlog zagen — ging de ontwikkeling in de richting van het „multi-purpose” toestel, waarbij weliswaar één specifiek doel voor ogen stond, maar toch rekening werd gehouden met de mogelijkheid om direct op andere taken te kunnen overschakelen. Door uit te gaan van een goed interceptor-project — zoals de Hurricane en de Spitfire waren — kreeg men voor de andere uitvoeringen de meeste zekerheid, dat ook de primaire taak naar behoren vervuld kon worden. Op deze wijze werden de vliegtuigen het meest economisch en flexibel gebruikt en de logistiek — een uiterst belangrijke factor in de luchtmacht — sterk vereenvoudigd. Heden zien we zich dezelfde ontwikkeling bij de Meteor en de Vampire aftekenen. Dat bij het multi-purpose vliegtuig niet zover gegaan werd als bij het klassieke voorbeeld van de scheermes-fiets, die noch als scheermes, noch als fiets deugde, spreekt voor zichzelf.

14. Een chronologisch-historisch overzicht van de ontwikkeling van het jachtvliegtuig in de Tweede Wereldoorlog zou te veel plaatsruimte innemen, zodat ik zal volstaan met het aangeven van de belangrijkste aspecten.

15. *Prestaties.* De propellerjager met zuigermotor kwam gedurende de Tweede Wereldoorlog tot een zo hoge graad van volmaaktheid, dat er na de oorlog weinig verbeteringen en opvoeringen van de prestaties geboekt zijn. De actieradius werd gedurende de oorlog zo vergroot, dat tot diep in Duitsland geopereerd kon worden; de snelheden liepen op tot ruim 700 km per uur, hetgeen een snelheidsoverschot van ruim 100 mijl op de snelste bommenwerpers van die tijd gaf. We zullen straks zien dat deze marge heden ten dage belangrijk is teruggelopen en dat er ook andere factoren zijn die voedsel geven aan de twijfel of de jager van de toekomst dezelfde oppermachtige positie t.o.v. de bommenwerper zal innemen als in de afgelopen oorlog het geval was.

16. *Dagjagers.* De meeste dagjagers waren eenpersoons toestellen met één of twee motoren. De bekendste eenmotorigen waren de Spitfire, de Hurricane, de Typhoon, de Tempest, de Airacobra, de P 40, de P 51 Mustang, de P 47 Thunderbolt en de Me 109. Voor de tweepersoons dagjagers zal ik hier volstaan met:

- a. De Defiant, welke in 1940 een korte succesperiode beleefde wegens het niet verwachte vuur uit de zijwaarts schietende koepel van de waarnemer. Toen de verrassing eraf was, bleek het toestel te langzaam voor de Duitse jagers. Daarom werd het later ook vrijwel uitsluitend als nachtjager gebruikt.
- b. De Beaufighter, welke als lange-afstandjager (verkenner) op de voorgrond trad en ook als nachtjager en torpedovliegtuig gebruikt is.
- c. De Mosquito, vrijwel geheel uit hout vervaardigd en oorspronkelijk als lichte bommenwerper bedoeld. Door zijn veelzijdigheid en snel-

heid van 640 km per uur is de Mosquito voor een groot aantal verschillende opdrachten gebruikt en in 19 uitvoeringen gebouwd.

17. *Nachtjagers*. Toen de oorlog uitbrak, bestonden er geen uitgebreide organisaties om nachtaanvallen af te slaan. De Engelsen hadden het probleem wel ernstig bestudeerd, maar moesten al hun inspanning concentreren op het produceren van eenpersoons dagjagers. Zij slaagden er nog maar juist in hier voldoende van te bouwen om de „Battle of Britain” te winnen en hadden verouderde toestellen — de Blenheims en Defiants — als nachtjager ingericht. Aan Duitse zijde was de luchtverdediging totaal verwaarloosd, zodat hier nachtjagers geheel ontbraken. Toen de dagaanvallen van de Luftwaffe in hevigheid afnamen, begonnen de nachtaanvallen een ernstige bedreiging voor Engeland te vormen. De RAF beschikte in November 1940 over 6 Blenheim en 3 Defiant squadrons, uitgerust met radarinstallaties, welke een bereik van ongeveer 3 mijl hadden. Bij goede weersgesteldheid werden ook Spitfires en Hurricanes ingezet, hoewel deze vliegtuigen alleen beschikten over de normale grond-lucht radio-verbinding. In die dagen bezat Engeland slechts de kustradarstations voor „early warning”, welke bij de dagaanvallen van beslissende invloed waren geweest. Van een juiste positiebepaling, zoals later mogelijk werd met Ground Control Interception radarstations, was geen sprake en ondanks vernuftig opgezette systemen, waarbij zoeklichten en luisterapparaten waren ingeschakeld, bleven resultaten vrijwel geheel uit. Van begin 1941 af echter toen met behulp van GCI stations de nachtjager op 3 mijl van de aanvallende bommenwerper gebracht kon worden, begon de Luftwaffe steeds zwaarder verliezen te lijden. Tenslotte werden door het inzetten van betere vliegtuigen en de perfectionering van de radaruitrusting en de interceptie-techniek de Luftwaffe zulke ernstige verliezen toegebracht, dat in 1943 nachtaanvallen nog slechts sporadisch en op zeer kleine schaal voorkwamen.

18. De vliegtuigen, die aan beide zijden gebruikt werden, waren reeds bestaande tweemotorige jagers of lichte bommenwerpers, welke door het aanbrengen van speciale blindvlieginstrumenten, een radarinstallatie en een extra zware bewapening in nachtjagers werden getransformeerd. Hiertoe behoorden o.a. de Bristol Beaufighter, de Mosquito, de Messerschmitt 110, de Junkers 88, de Douglas P 70 Havoc en de Lockheed P 38 M, een tweepersoons nachtjager, welke ontwikkeld was uit de eenpersoons Lightning. Het enige toestel, dat direct en uitsluitend als nachtjager was ontworpen en gebouwd, was de Amerikaanse Northrop P 61 Black Widow. Dit, voor een jager zeer grote vliegtuig, had een bemanning van 3 koppen: een bestuurder, een schutter en een radarwaarnemer. De bewapening bestond uit vier 12,7 mm mitrailleurs in een koepel boven op de romp en vier vaste 20 mm kanonnen.

19. De Mosquito heeft bij de nachtelijke bestrijding van de V 1's nog uitstekende diensten verricht. Deze vliegende bommen kwamen op een hoogte van 1000 à 2000 m. en met een snelheid van ruim 600 km op Londen af. Voor de bestrijding bij daglicht stonden zeer snelle jagers ter beschikking, maar 's nachts was alleen de Mosquito door zijn hoge snelheid in staat de bommen te onderscheppen en te vernietigen.

20. Hoewel de nachtjager een machtig en efficient wapen gebleken was voor het onderscheppen van bommenwerpers en vliegende bommen, deden zich toch nog omstandigheden voor, dat hij niet kon opereren. Indien de vliegvelden „dicht zaten” door dikke mist of zware laaghangende bewolking, stonden de jagers werkeloos op de grond en hadden de vijandelijke bommenwerpers vrij



spel. Zowel de grondorganisaties als de jagers waren niet voor instrumentlandingen uitgerust. De nachtjager was inderdaad alleen maar nachtjager en geen „all-weather” jager. De Eerste Wereldoorlog eindigde met het nachtjagerprobleem; in de Tweede Wereldoorlog werd dit voor een groot deel opgelost, maar toch bleef er nog een belangrijk dossier in de bundel „Onafgedane stukken” voor ons achter : het dossier „All Weather Flying”.

21. *Bewapening.* De veelheid van taken die de jager te vervullen kreeg, leidde ook tot een veelsoortige bewapening. In de Eerste Wereldoorlog was het aantal verschillende doelen gering en werd over het algemeen met twee lichte mitrailleurs volstaan; in de Tweede Wereldoorlog werd het jachtvliegtuig zo veelzijdig als aanvalswapen gebruikt, dat men zich bijna geen object kan voorstellen, waartegen de jager niet ingezet werd. En elk verschillend doel moest met de daartoe geëigende middelen worden aangevallen. De wapens die gebruikt werden waren de 6,7, 7,9 en 12,7 mm mitrailleur, het 20, 37 en 40 mm kanon, raketten en bommen. Veelal werden enige van deze wapens in combinatie met elkaar toegepast. Zo was de P 39 Airacobra bewapend met een 37 mm kanon, vurend door de holle schroefas, twee 12,7 mm en vier 6,7 mm mitrailleurs. De Typhoon kwam in twee uitvoeringen voor: de eerste had twaalf 7,7 mm mitrailleurs; de tweede vier kanonnen van 20 mm. Beide waren bovendien met bommen en raketten uitgerust voor het bestrijden van gronddoelen. In het algemeen werd de 12,7 mm mitrailleur als het Amerikaanse standaardwapen voor het luchtgevecht beschouwd, terwijl de Engelsen op het einde van de oorlog naar het 20 mm kanon overhielden. Op de Duitse bewapening kom ik nog nader terug.

22. De evolutie in de bewapening ging hand in hand met de perfectionering der richtmiddelen. Kringvizier en korrel verdwenen van het toneel en werden vervangen door het reflex-vizier met instelbare afstand en het giroscopisch vizier.

23. *De Straaljager.* Straalvliegtuigen werden op het eind van de oorlog zowel aan Engelse als aan Duitse zijde operationeel gebruikt. De Engelsen zetten de Meteor in om de vliegende bommen boven het Kanaal te onderscheppen; de Duitsers versterkten hun luchtverdediging met straaljagers. Deze vliegtuigen zijn te laat en in te kleine aantallen ingezet om hun stempel op de worsteling in de lucht te drukken. Zo eindigde de Tweede Oorlog met de Geallieerde propeller-jagers op het hoogtepunt van hun glorie. Als onbetwiste overwinnaars beheersten zij het luchtruim boven het bevrijde Europa en de overwonnen landen. Maar op de tekenplanken, in de windtunnels en op de proefstanden werden zij reeds verdrongen door een nieuwe verschijning : het schroefloze vliegtuig.

## DE NA-OORLOGSE ONTWIKKELING

### De straalvoortstuwing

24. *Het principe.* Het oude gezegde : „Er is niets nieuws onder de zon” kan van de straalvoortstuwing zeker gezegd worden. In het begin onzer jaartelling construeerde de Griekse natuurkundige Hero van Alexandrië reeds een holle bol, waarin stoom werd geleid. Door deze stoom via twee rechthoekige pijpjes op de bol te laten ontsnappen werd een draaiing van de bol om een as veroorzaakt. Ook de „stoomwagen van Newton” uit de 18de eeuw werd voortgestuwd door middel van een naar achter gerichte straalpijp waar stoom door

ontsnapte. Een veel verbreide misvatting is, dat men de voortstuwing toeschrijft aan een „afzetten tegen de lucht”. In feite wordt zij verkregen door de eigenschap, dat de druk in een gas zich in een gesloten ruimte naar alle richtingen even sterk voortplant. Door aan één zijde de druk te laten wegvallen — dat is aan de zijde waar de straalpijp zich bevindt — blijft op de daar tegenoverliggende wand een druk over die voor voortstuwing te benutten is. Op dit principe berust de gasturbine welke zich in alle moderne jachtvliegtuigen bevindt.

25. De *gasturbine*, ook wel turbo-jet of straalmotor genoemd, is sinds 1909 in vrijwel alle landen een onderwerp van ernstige studie geweest in het bijzonder als voortstuwingsorgaan voor vliegtuigen. De Duitsers waren de eersten die het probleem oplosten en op 27 Augustus 1939 vloog de Heinkel He 178. In Augustus 1940 volgde de Italiaanse Camproni-Campini, terwijl Engeland in Mei 1941 met de Gloster-Whittle als goede derde volgde. Gedurende de oorlog werd de ontwikkeling gestadig voortgezet, maar de algemene toepassing van de straalmotor als krachtbron voor de jager vond pas na de oorlog plaats.

26. De straalmotor bestaat — in volgorde van de weg die de luchtdeeltjes erin afleggen — uit de compressor, de verbrandingskamer, de turbine en de straalpijp. We zullen elk van deze componenten aan een korte beschouwing onderwerpen.

27. De *compressor* dient om de lucht samen te drukken en naar de verbrandingskamer te stuwen. De twee voornaamste types welke zich ontwikkeld hebben zijn :

- a. De centrifugaal compressor, waarbij de compressorschoppen de lucht naar buiten slingeren tegen vaste schoepen op het compressorhuis, vanwaar de luchtstroom naar de verbrandingskamer geleid wordt.
- b. De axiale compressor. Hierbij wordt de lucht langs de compressoras recht naar achteren gedreven en daar door vaste schoepen verder gestuwd.

De axiale compressor heeft een kleinere diameter en heeft daarom de meeste toepassing gevonden. De luchtweerstand van dit type is geringer dan bij de centrifugaal compressor, terwijl de inbouw in het vliegtuig ook eenvoudiger is. De rotatiesnelheid van de compressor is de belangrijkste factor voor het vermogen van de straalmotor : hoe hoger de snelheid, hoe meer lucht naar binnen gepompt wordt. Door aerodynamische beperkingen wordt momenteel een topsnelheid van 1100 mijl per uur als limiet beschouwd.

28. In de *verbrandingskamer* wordt de lucht met kerosine vermengd en voor een continue verbranding gezorgd. De temperatuur loopt daarbij op tot waarden tussen de 1000° en 2000° C., welke het gasvolume sterk doen toenemen. Hierdoor stroomt het gas met grote snelheid via de turbine door de straalpijp.

29. De enige functie van de *turbine* is het aandrijven van de compressor. De turbine wordt niet alleen gemarteld door de hitte van de tornado welke er uit de verbrandingskamer op loeit, maar is bovendien onderhevig aan de enorme centrifugale krachten, welke op de schoepen werken. Verder veroorzaken onregelmatigheden in de luchtstroom sterke trillingen. Na intensieve metallurgische experimenten is men er thans in geslaagd om turbineschoepen te construeren welke een temperatuur van ruim 800° C. kunnen verdragen, maar de onderzoekingen worden voortgezet omdat het te bereiken vermogen afhankelijk is van de toelaatbare temperatuur. Indien het bijv. mogelijk wordt turbinebladen te construeren, welke een temperatuur van 1100° C. kunnen

weerstaan, zal de gehele gasturbine een derde kleiner kunnen zijn en de helft meer vermogen leveren.

30. Als de gassen de *straalpijp* bereiken is de temperatuur al belangrijk afgenomen, zodat hier de materiaalsoort geen grote rol speelt. De vorm van de straalpijp moet echter met de uiterste zorg gekozen worden om zo weinig mogelijk weerstand op te wekken. Verder heeft men geconstateerd, dat door een straalpijp met een verstelbare uitmonding de stuwkracht van de motor snel te regelen is. Uit experimenten met de verstelbare straalpijpopening vond men dat een vergroting van de opening met 60 % de stuwkracht direct met 50 % deed teruglopen, terwijl een vernauwing van de opening een toename van de stuwkracht gaf. Zonder hulpmiddelen is het acceleratievermogen van de straalmotor niet indrukwekkend.

31. Momenteel zijn er met de straalmotor al vermogens te bereiken welke de kracht van de sterkste zuigermotor verre overtreffen en nog steeds gaat de ontwikkeling met sprongen vooruit door de toename van onze metallurgische en aerodynamische kennis. In vergelijking met de zuigermotor zijn de schadelijke weerstanden en het aantal paardekrachten per kg zo gunstig, dat het ons niet verwondert, dat de zuigermotor practisch niet meer in het jachtvliegtuig aange troffen wordt. Het nadeel van het hoge brandstofverbruik weegt ruimschoots tegen de voordelen op en bovendien is het brandstofverbruik slechts schijnbaar hoog. De snelheidseisen welke aan het moderne jachtvliegtuig gesteld worden zijn n.l. zo hoog, dat de zuigermotor — aangenomen dat hiermede die snelheden te bereiken zouden zijn — evenveel, zo niet meer brandstof zou verbruiken.

32. Het grote bezwaar van de gasturbine is echter dat het nuttig effect in de start het kleinst is. En juist dan hebben we liefst het grootste vermogen om de lengte van de startbanen te kunnen beperken en geen kostbare tijd te verliezen. Om aan dit euvel tegemoet te komen staan ons drie methoden ter beschikking, welke — eventueel in combinatie met de verstelbare straalpijpopening — in de praktijk voldaan hebben. Deze methoden zijn :

- a. Het spuiten van water of een mengsel van water en alcohol in de compressor. Door de verdamping van de vloeistof koelt de lucht dan af en is de compressor in staat meer lucht te verwerken. Het startvermogen kan hierbij 35 % groter zijn en deze toename wordt procentsgewijs meer met het oplopen van de snelheid. Bij 500 mijl per uur neemt het vermogen zelfs met 50 % toe, zodat deze methode ook in de lucht belangrijke voordelen biedt.
- b. De „afterburner”. Hierbij wordt brandstof in de straalpijp achter de turbine gespoten. Omdat slechts 25 % van de zuurstof van de aangezogen lucht voor de verbranding benut wordt, bevat deze lucht voldoende zuurstof om met deze extra-brandstof in de straalpijp te verbranden. Met deze methode is de toename van de stuwdruk in de start 37 % en bij een snelheid van 500 mijl zelfs 75 %.
- c. De combinatie van inspuiting van een water-alcohol mengsel in de compressor en een hulpstraalpijp, welke om de hoofdstraalpijp gebouwd is. De hulpstraalpijp ontvangt hierbij rechtstreeks lucht van de compressor. In de start kan met deze methode de stuwkracht 80 % toenemen en de startlengte tot de helft worden teruggebracht.

We zien uit het bovenstaande, dat er middelen genoeg zijn om de startlengte te verkleinen. Economisch zijn ze geen van allen, maar als het er om gaat een

jachtvliegtuig snel in de lucht te krijgen mag dit geen doorslaggevend bezwaar zijn.

33. *Andere vormen van straalvoortstuwung.* We hebben gezien dat de gasturbine de voor de verbranding benodigde zuurstof door middel van de compressor aan de atmosfeer onttrekt. Bij een vergelijking met de twee andere vormen van straalvoortstuwung die in de luchtvaart van belang zijn, ligt hier het principiële verschil. De raket neemt de benodigde zuurstof zelf mee, terwijl de stuwstraalbuis („athodyd” of „ram-jet”) zonder compressor en dus zonder turbine werkt.

34. De Me 163 was met een *raketmotor* uitgerust en bereikte een hoogte van 40.000 ft in twee en een halve minuut. De V-2 kwam met een raketmotor in 71 seconden op 22 mijl hoogte en had dan een snelheid van 3600 mijl per uur. Maar in die 71 seconden werd 9 ton aan alcohol en vloeibare zuurstof verbrand. Afhankelijk van de snelheid verbruiken raketten 10 à 20 maal zoveel brandstof als de turbojet en daarom wordt deze methode van voortstuwung slechts bij experimentele vluchten toegepast. In de vorm van hulpraketten echter wordt de raketmotor gebruikt om snelle starts te verkrijgen, in korte tijd een grote snelheidstoename in de lucht te geven, en experimentele vliegtuigen door het transsonisch gebied te stoten.

35. Bij trans- en supersonische snelheden is de stuwdruk welke ontstaat zo groot, dat de compressor en daarmee de turbine bij de straalmotor kunnen vervallen. Hierop berust de „ram-jet”. De V-1's werden door een „ram-jet” voortgestuwd en bereikten een snelheid van 360 à 400 mijl per uur. Omdat deze snelheid niet hoog genoeg was om de „ram-jet” continue te laten werken werd door een kleppensysteem de verbrandingskamer aan de voorkant 40 maal per seconde gesloten en geopend. De stuwdruk van de lucht drukte de kleppen open als de explosiedruk in de verbrandingskamer gezakt was, waardoor weer verse lucht voor de volgende explosie aangevoerd kon worden. Bij zeer hoge snelheden zijn deze kleppen niet nodig: zo wordt bij 1250 mijl per uur al een stuwdruk van 4 atmosferen bereikt. Door het ontbreken van bewegende delen is de „ram-jet” zeer eenvoudig en op het eerste gezicht de ideale motor voor het supersonische gebied. Het brandstofverbruik, dat ongeveer 4 maal zo groot is als dat van een straalmotor, vormt hier echter het grote bezwaar.

36. De raketmotor en de „ram-jet” zijn de laatste jaren het onderwerp van systematische „research” geweest als krachtbron voor geleide en doelzoekende projectielen. En het zijn o.a. deze projectielen die het bestaansrecht van de jager in gevaar brengen.

### De problemen van hoge snelheid

37. Reeds in de vorige eeuw deed de natuurfilosoof Ernst Mach proeven met supersone projectielen en voerde aan de hand van de opgedane ervaringen het Machgetal in. Het Machgetal is de verhouding tussen de stromingsnelheid van de lucht en de geluidssnelheid. Toen in 1930 de tipsnelheden der propellers de geluidssnelheid naderden en de trekkracht van de schroef daardoor aanmerkelijk daalde, trokken zijn theorieën opnieuw de aandacht. In 1935 deden zich de eerste verschijnselen van te hoge snelheid bij de jachtvliegtuigen zelf voor bij het optrekken uit een duik. De resultaten van onderzoekingen toonden aan dat bij zeer hoge snelheden:

- a. de draagkracht van de vleugel plotseling afnam;
- b. de weerstanden tot een veelvoud toenamen;

- c. het hoogteroer de dwarsasmomenten niet meer kon compenseren;
- d. het rendement van de schroef sterk afnam.

38. De „schokgolf”. Thans weten wij dat het profiel van de vleugel en de andere delen van het vliegtuig bij de bovengenoemde verschijnselen van grote invloed zijn. Zodra n.l. de luchtstroom ergens langs de omtrek van de vleugel boven de geluidssnelheid komt, treedt daarachter de schokgolf op. De begeleidende verschijnselen hiervan zijn :

- a. De stroming laat los, met als gevolg een kleinere liftcoëfficiënt en een grotere weerstand. Het vliegtuig raakt dus eerder overtrokken.
- b. De resulterende luchtkracht grijpt meer naar achteren aan waardoor een neuslastig moment ontstaat — vaak te sterk voor het hoogteroer. Om hieraan tegemoet te komen heeft b.v. de F 86 E Sabre een geheel verstelbaar horizontaal staartvlak.
- c. De losgelaten stroming veroorzaakt turbulentie en daardoor vleugeltrillingen. De staartvlakken komen in deze turbulente stroming en gaan sterk schudden; vandaar dat het staartvlak bij de moderne toestellen omhoog geplaatst is. Bovendien worden de rolroeren minder bruikbaar. Het zal U allen duidelijk zijn dat het jachtvliegtuig — indien deze verschijnselen optreden — als gevechtsinstrument uitgeschakeld is omdat het richten onmogelijk wordt.

39. *Snelheidsgebieden*. Men onderscheidt tegenwoordig drie snelheidsgebieden :

- a. *Het subsone gebied* waarbij Mach kleiner dan 0,8 is en nergens schokgolven optreden.
- b. *Het transsone gebied* tussen Mach 0,8 en 1,2, waarbij rond het vliegtuig zowel subsone als transsone gebieden voorkomen en derhalve schokgolven optreden.
- c. *Het supersone gebied* boven Mach 1,2, waarbij overal rond het vliegtuig supersone stromingen voorkomen.

Het transsone gebied baart de grootste zorgen omdat hier — in tegenstelling tot de beide andere gebieden — onregelmatige verschijnselen voorkomen en de schokgolven zich met niet voorspelbare reacties over het vleugeloppervlak verplaatsen. Men tracht dan ook het optreden van de schokgolven — welke onvermijdelijk moeten optreden bij de overgang naar het supersone gebied — naar een zo hoog mogelijk Mach-getal te verschuiven, m.a.w. het kritisch Mach-getal te vergroten. De constructies die hiervan het gevolg zijn, vinden we thans in elk modern jachtvliegtuig terug.

40. *Het Kritisch Machgetal* kan op de volgende manieren verhoogd worden :

- a. Dunne profielen en slanke romp en motorgondels. Constructief komen we hier echter spoedig in conflict met de sterkte-eisen van de vleugel en de ruimte die benodigd is voor brandstof, bewapening, enz. Door de lage liftcoëfficiënt wordt bovendien de wendbaarheid slecht en de landingsnelheid groot.
- b. Gelijkmatige snelheidsverhoging van de luchtdeeltjes langs alle delen van het vliegtuig. Bij deze „laminaire” profielen treedt de schokgolf laat op en verplaatst zich snel naar achteren, zodat het loslaten van de luchtstroming minder invloed heeft. De constructie van een „laminaire” cockpitkap vormt echter nog een groot probleem omdat het uitzicht daarbij beperkt wordt.
- c. Pijlvleugels. Hierbij mogen we de snelheid ontbinden in een compo-

nent loodrecht op en een component evenwijdig met de vleugel. Voor het optreden van de schokgolf is vrijwel alleen de loodrechte component bepalend, zodat b.v. bij Mach 0,95 nog geen schokgolf behoeft op te treden. De nadelen zijn echter dat het toestel gauw overtrokken raakt en dat de langstabiliteit slecht is.

- d. Vleugels met geringe slankheid. Het is nog niet duidelijk waarom hierbij het kritisch Machgetal hoog is, maar de praktijk heeft het uitgewezen. Deze vleugels bieden grote voordelen, omdat zij van lichte en toch stevige constructie kunnen zijn. Bovendien is het mogelijk een dun profiel toe te passen en toch — door de diepte van de vleugels — ruimte aan ingebouwde tanks of bewapening te bieden. Nadelen zijn de hoge weerstand, de grote invalshoek bij de landing (soms  $30^\circ$ ) en het geringe effect van de rolroeren tengevolge van de kleine spanwijdte.

41. Een hoog kritisch Machgetal is van het grootste belang voor het jachtvliegtuig, dat op grote hoogte moet opereren. Door het afnemen van de temperatuur is de geluidssnelheid op 10.000 m van 330 m tot 300 m per seconde teruggelopen, zodat een vliegtuig met een kritisch Machgetal van 0,8 bij 240 m per seconde onbestuurbaar wordt. De overtreksnelheid neemt door het afnemen van de luchtdichtheid toe en is b.v. op 10.000 m voor een bepaalde jager 200 m per seconde. In het gebied tussen 240 en 200 m per seconde zal die jager dus moeten blijven om zijn opdracht op die hoogte uit te kunnen voeren. Indien we hierbij nog in aanmerking nemen dat de snelheid bij het afvuren van 4 kanonnen met  $\pm 15$  m per seconde terug loopt en dat in de bocht de overtreksnelheid oploopt, dan begrijpen we dat — alleen al door deze factoren — een interceptie op grote hoogte vele problemen kent.

42. *De bereikte resultaten.* De maximum snelheid van alle moderne jachtvliegtuigen ligt ver in het transsonic gebied. De ideale supersonic vormen zijn theoretisch bekend en de kracht der nieuwste straalmotoren is voldoende om supersoon te vliegen. Maar in de praktijk moet nog met andere factoren rekening gehouden worden. Deze factoren zijn :

- a. Eerst moet het subsonic en transsonic gebied doorvlogen worden om in het supersonic te komen.
- b. Door de grote weerstand loopt de temperatuur van het vliegtuig in het supersonic gebied snel op.
- c. Om te landen zal het vliegtuig een bepaalde landingsnelheid — welke verband houdt met de lengte van de landingsbanen — niet mogen overschrijden.
- d. Supersonic constructies mogen niet ten koste gaan van hoogtebereik en wendbaarheid.
- e. Het brandstofverbruik bij supersonic snelheden is buitengewoon groot.

Het zou te ver voeren om op deze punten verder in te gaan. Ik zal hier volstaan met erop te wijzen, dat medio 1950 reeds tien Amerikaanse vliegtuigen de geluidssnelheid hadden overschreden en dat — volgens de laatste berichten — bij de nieuwste experimentele vliegtuigen de genoemde moeilijkheden reeds voor een belangrijk deel zijn opgelost. Binnenkort zullen supersonic vliegtuigen een gewoon verschijnsel zijn. Maar voor het jachtvliegtuig is snelheid op zich zelf slechts een middel om een doel te bereiken — en dat doel is het vernietigen van een tegenstander in de lucht. Deze tegenstander heeft binnen zijn mogelijkheden, de keuze van snelheid en hoogte en de prestaties van het jacht-

vliegtuig zullen — met een ruime veiligheidsmarge — hierop afgestemd moeten zijn.

### Bewapening

43. Tegen het einde van de Tweede Wereldoorlog zette de Luftwaffe de tweemotorige straaljager Me 262 — bewapend met 48 supersone raketten R 4 M tegen de massale aanvallen van de B 17's in en boekte hier opmerkelijke resultaten mee. Een bewapening met vier dertig mm kanonnen werd in 1944 door de Duitsers reeds als onvoldoende beschouwd voor een luchtverdedigingsjager. Aan Engelse zijde echter was de standaardbewapening vier 20 mm kanonnen, terwijl de Amerikanen aan 6 mitrailleurs van 12,7 mm de voorkeur gaven.

44. Hoe men ook over de bewapening van de tegenwoordige jagers denkt, een feit is, dat de ontwikkeling ervan achter gebleven is bij die van het vliegtuig. Eerst na maandenlange gevechten in de lucht werden in 1940 de bommenwerpers van de Luftwaffe gedeeltelijk uit het Engelse luchtruim verdreven. Het is de vraag of wij ons een dergelijke luxe in de toekomst kunnen permitteren: een toekomst die vele onaangename verrassingen kan inhouden, zoals de atoombom, gassen en bacteriologische strijdmiddelen. Daarom is het nuttig de ervaringen van de Duitsers hier niet onbesproken te laten.

45. Uit hun proefnemingen bleek, dat 20 voltreffers van de 20 mm granaat of 7 voltreffers van de 30 mm granaat nodig waren om een middelbare bommenwerper te vernietigen. Verder stelden zij vast, dat de vernietigende werking van de „blast” effectiever was dan de scherfwerking. Zij gaven — ondanks de enorme vuursnelheid van 1100 schoten per minuut van hun 30 mm kanon — de voorkeur aan de R 4 M raket. De afstand waarop het vuur geopend kon worden, kan hier niet van invloed geweest zijn, want in beide gevallen gebeurde dit — wegens de sterke defensieve bewapening der B 17 formaties — op ongeveer 1000 m. Uit Amerikaanse onderzoeken na de oorlog is gebleken, dat de R 4 M een spreiding had, welke vijf maal zo groot was als die van een goed kanon, maar daar stond de vrijwel zekere vernietiging van de getroffen bommenwerper tegenover. Verder werden volgens Duitse bronnen bij de aanval op Schweinfurt op 14 October 1944 door de Duitse jagers primitieve raketten gebruikt. Zoals U allen weet is genoemde aanval voor de Amerikanen een van de kostbaarste geweest, al werd het merendeel der verliezen niet door jagers maar door de lucht doelartillerie toegebracht.

46. In Amerika zijn na de oorlog de 12,7 mm en 16 mm mitrailleur en het 20 mm kanon verder ontwikkeld. De vuursnelheden bedragen thans respectievelijk 1200, 1000 en 600 schoten per minuut, de range 800, 1100 en 1100 yards. Maar daarnaast hebben zij een nieuw machtig wapen ingevoerd: de „Mighty Mouse”, een 2,75 inch raket, waarvan verwacht wordt, dat een enkele treffer of ontploffing op korte afstand de grootste bommenwerper zal afschieten. Waarschijnlijk is deze „air-to-air” rocket van een nabijheidsbuis voorzien, maar zekerheid hieromtrent is niet te krijgen.

47. Indien wij de bewapening bij de verschillende mogelijkheden aan een beschouwing onderwerpen, dringt zich vanzelf het bewapeningsprobleem van 1917 weer aan ons op. In sommige gevallen zien wij een vermeerdering van het aantal kleinere vuurwapens; in andere gevallen daarentegen gaat het kaliber omhoog. Maar overal wordt druk geëxperimenteerd met de rocket, welke misschien het antwoord zal zijn op de dodelijke bedreiging van de bommenwerper.

48. *Richtmiddelen.* Na de Tweede Wereldoorlog werd het gyroscopisch vizier verder ontwikkeld, zodat alle persoonlijke factoren geëlimineerd worden. Sinds korte tijd is bij de USAF en RAF op kleine schaal het radarvizier ingevoerd. Hoewel de gegevens hierover nog geheim zijn, schijnt hiermede ook de besturing van het vliegtuig — zelfs bij ontwijkende manoeuvres van de vijand — automatisch te kunnen geschieden.

## DE TEGENWOORDIGE JAGERS

49. Eind 1948 waren er — de prototypen inbegrepen — ongeveer 2 dozijn verschillende straaljagers. Thans is dit aantal aangegroeid tot ongeveer 50, waarvan er 33 in productie zijn of geweest zijn; en nog voortdurend kunnen wij in de luchtvaartbladen over de plannen en ontwerpen van nieuwe types lezen. Van de nieuwere jagers zijn de gegevens meestal zo schaars, dat wij moeilijk door een vergelijkende studie tot vaste conclusies kunnen komen. Bovendien wil ik er op wijzen, dat het niet gaat om de prestaties die een ervaren invlieger uit een toestel haalt, maar dat de waarde van een jachtvliegtuig als gevechts-instrument uitsluitend bepaald wordt door hetgeen de gemiddelde vlieger er operationeel uit haalt.

50. Toch zijn er uit de ter beschikking staande gegevens enige algemene gevolgtrekkingen te maken. Voor de overzichtelijkheid zal ik niet alle bestaande straaljagers onder de loupe nemen, maar mij bepalen tot de jagers, die het meest tot ons spreken, de nieuwste en enkele prototypen (zie bijlage A).

51. Zoals U ziet zijn de gegevens verre van volledig. Bovendien is de ontwikkeling van de straalmotor zo snel en is een bepaalde straalmotor zo betrekkelijk eenvoudig in hetzelfde type vliegtuig door een krachtiger motor te vervangen, dat de kolom „Vermogen in LBS” zeker niet meer bij is. Verder is in vele gevallen het opgegeven vermogen door het toepassen van water-alcoholinjecties, de „afterburner” en raketten voor korte tijd aanmerkelijk op te voeren. Bij de beschouwing van de kolom „V max in NLM” dient U te bedenken, dat de geluidssnelheid op 0 m ongeveer 640 NLM is. 600 NLM komt dus overeen met een Machgetal van 0,94. Alle toestellen, welke zeer hoge snelheden kunnen halen, zijn van het „swept-wing” of „delta-wing” type. Over het algemeen komen de opgegeven maximum snelheden overeen met een kritisch Machgetal, hetgeen betekent, dat het tijdelijk opvoeren van het motorvermogen slechts van invloed is op de start en de klim. In de kolom „Bereik in NLM” is geen rekening gehouden met extra brandstoftanks onder de vleugels of de romp, terwijl de gewichten afhankelijk van het tactisch gebruik en de vliegvelden waarvan gestart wordt — kunnen variëren.

52. *Types.* In grote lijnen kunnen we de jagers in vier groepen verdelen :

- a. de interceptor, voor de luchtverdediging;
- b. de jager-bommenwerper, voor tactische steun aan de grondtroepen;
- c. de lange afstandjager voor het escorteren van bommenwerpers en andere vliegtuigen en voor de „indringingsacties”;
- d. de all-weatherjager, die de taken van de interceptor en de lange afstandjager bij nacht en slecht zicht kan uitvoeren.

Aan de hand van deze indeling zal ik de jagers uit bijlage A met elkaar vergelijken.

53. *De interceptor.* De interceptor is voor de uitvoering van zijn taak geheel afhankelijk van de radarinstallaties op de grond. Het radarbereik is echter door de kromming van de aarde op maximum 150 mijl te stellen en dit geldt alleen



voor hoogvliegende toestellen. Als wij voor het gemak de lijn der radarstations samen laten vallen met de bomafwerpafstand en ons de B 47 als aanvaller denken, zijn ongeveer 15 minuten beschikbaar voor waarschuwen, starten, klimmen en afschieten. Voor klimmen, positie kiezen en afschieten zullen dan gemiddeld niet meer dan 10' beschikbaar zijn. En hiermede zijn de voornaamste eisen voor de interceptor vastgelegd :

- a. groot klimvermogen;
- b. grote horizontale snelheid en goede wendbaarheid om in positie te kunnen komen;
- c. grote vuurkracht.

54. Over het klimvermogen zijn helaas weinig gegevens te vinden. De Avon Meteor steeg reeds bijna een jaar geleden in vier min. naar 40.000 ft en de Banshee en de Panther kunnen een klimsnelheid van 9000 ft op lage hoogte ontwikkelen. Vermoedelijk zullen de klimtijden naar 40.000 à 50.000 ft binnenkort — door het gebruik van sterker motoren „afterburners” en raketten — op maximum 6' te stellen zijn.

55. Na het klimmen komt het aan op snelheid en wendbaarheid. Hoewel het niet uit bijlage A blijkt, schijnen de Amerikanen de wendbaarheid aan de snelheid opgeofferd te hebben, terwijl de Engelsen de nadruk op de wendbaarheid gelegd hebben. Uit sommige berichten is op te maken, dat de Russen — waarschijnlijk door het gehele toestel licht te houden — beide eigenschappen in de Mig 15 verenigd hebben.

56. Het zal U duidelijk zijn, dat er zeer weinig tijd overblijft om te schieten en dat er zeker niet op meer dan één aanval gerekend mag worden. Bovendien is het afwerend vermogen van de bommenwerper sterk toegenomen, zodat onder een hoek moet worden aangevallen. De schiettijd per aanval is daardoor klein. De vraag komt nu naar voren of de bewapening met 6 12,7 mm mitrailleurs, 4 à 6 20 mm of 4 30 mm kanonnen voldoende is. Naar mijn mening is dit niet het geval en zou een wapen te verkiezen zijn waarmee met één treffer een bommenwerper uitgeschakeld wordt. Misschien heeft de USAF, door de wendbaarheid op te offeren, reeds gedacht aan de raket met nabijheidsbuis.

57. *De jager-bommenwerper.* Evenals in de Tweede Wereldoorlog heeft ook nu de jager-bommenwerper zich uit de interceptor ontwikkeld en is dus geschikt om voor de luchtverdediging te worden gebruikt. Uit de prestaties van deze toestellen blijkt, dat ze elkaar bij de Engelsen en Amerikanen niet ver ontlopen. Het is opvallend hoe effectief de jager-bommenwerper tegen gronddoelen uitgerust is; beter dan de interceptor tegen een tegenstander in de lucht.

58. *De lange afstandjager.* Aangezien slechts over gegevens beschikt wordt van de lange afstandjagers bij de USAF kan hier volstaan worden met op te merken, dat de Sabre met extra-tanks een bereik van 2300 mijl heeft. Hiermede is definitief afgedaan met de oorspronkelijke gedachte, dat de straaljager geen groot bereik zou kunnen hebben.

59. *De all-weather jager.* Volgens Amerikaanse bronnen heeft de USAF all-weather jager de volgende radio-radar uitrusting :

- a. een VHF installatie voor meerdere kanalen;
- b. een radarinstallatie met een bereik van  $\pm 10$  mijl met 2 radarschermeren : één bij de vlieger, één bij de waarnemer;
- c. een radarvizier, dat tevens de wapens automatisch kan bedienen;
- d. een waarschuwingsradar in de staart;

- e. een IFF installatie;
- f. een radiohoogtemeter, berustend op het echo-principe;
- g. bakenontvangers, zowel voor gerichte als ongerichte stralen.

Deze gehele uitrusting weegt 3000 pond. Het is dan ook niet te verwonderen, dat dit type vliegtuig — waarin bovendien nog een tweede man zit — mindere prestaties levert dan de langeafstandjager. Opmerkelijk is, dat de Skynight met rockets en bommen bewapend is, terwijl de andere vliegtuigen van dit type slechts met kanonnen uitgerust zijn. Verder is alleen de Canuck met vier 30 mm kanonnen uitgerust, terwijl de andere jagers van dit type 20 mm kanonnen hebben.

60. *Veelzijdigheid.* Zoals de Spitfire en de Hurricane in de Tweede Wereldoorlog in vele verschillende uitvoeringen gebouwd werden, zo zien we nu dezelfde ontwikkeling bij de Meteor en de Vampire. De Meteor is bijv. al gebouwd als interceptor, jager-bommenwerper, nachtjager, en photoverkenner. Bij dit laatste vliegtuig schijnt men geheel op snelheid en hoogte te vertrouwen want het is onbewapend.

61. *De crisis van de jager.* Op verschillende plaatsen in mijn betoog heb ik U gewezen op de moeilijkheden die de jager ondervindt — in het bijzonder om de vijandelijke bommenwerper te onderscheppen. Maar dat komt niet omdat de bommenwerper zich — in vergelijking tot de jager — zo snel ontwikkeld heeft. Integendeel; de jager is de bommenwerper, zoals altijd, ver voorbij gestreefd. Doch de geluidsbarrière riep de jager een halt toe, waardoor de bommenwerper een groot deel van de achterstand kon inhalen. Ik zou het willen vergelijken met 2 hindernislopers: de snelste staat al bovenop een tijdrovende versperring, gereed om verder te snellen; de minder snelle staat nog onder aan diezelfde versperring en moet nog aan het zware klauterwerk beginnen. Horizontaal gemeten hebben ze echter dezelfde afstand afgelegd. De andere factoren welke mede gewerkt hebben aan de impasse, waarin de jager zich bevindt, zijn :

- a. Het slechte zicht op grote hoogte. Volgens enkele bronnen wordt het gezichtsbereik van de mens daar tot de helft teruggebracht.
- b. Het feit, dat er aerodynamisch aan verschillende eisen voldaan moet worden in het subsone en supersone gebied.
- c. De achterstand in de bewapening.

## DE MOGELIJKHEDEN IN DE TOEKOMST

62. Met de bespreking van de mogelijkheden in de toekomst kan ik vrij kort zijn omdat alle belangrijke punten reeds min of meer in het voorgaande betoog besproken zijn. Het zal U verder duidelijk zijn, dat ik mij niet in fantasiën zal begeven, maar mij zal beperken tot de naaste toekomst.

63. Ongetwijfeld zal binnen enige jaren onze aerodynamische en metallurgische kennis zo groot zijn, dat het mogelijk wordt vliegtuigen en motoren te construeren die tot diep in het supersone gebied doordringen en toch in het subsone goed wendbaar zijn. Daarmede zal de jager weer zijn historisch overwicht ten opzichte van de bommenwerper hebben verkregen.

64. Verwacht mag worden, dat op grote hoogte het zien en richten geheel door radar zal worden overgenomen. Er bestaat zelfs een mogelijkheid, dat elke interceptor dan een all-weather jager zal zijn. Indien de aanvallen met electronische hulpmiddelen zijn doel bij elk weer kan vinden, is het ook logisch,

dat de verdediger zijn interceptors bij elke weersgesteldheid kan opsturen. Voor een groot deel zal dit echter afhangen van het feit of de tweede man gemist kan worden. In ieder geval zal het zwaartepunt, dat bij de dagjager ligt in sterke mate verplaatst worden naar de all-weather jager.

65. De bewapening zal de komende jaren aanmerkelijk verbeterd worden. Waarschijnlijk zal de nadruk komen te liggen op de „air-to-air” rocket. Electronische hulpmiddelen zullen, zowel bij het richten als bij het projectiel zelf, een steeds grotere betekenis krijgen.

66. De „ram-jet” en de raketmotor zullen vermoedelijk slechts experimenteel toepassing vinden bij het jachtvliegtuig. De mogelijkheid bestaat op een combinatie met de straalmotor.

### BESLUIT

67. In nog geen 50 jaren is uit een primitief vliegtuigje een technisch wonder ontstaan : het moderne jachtvliegtuig. En ondanks alle vooruitgang en ontwikkeling is de jachtvlieger er steeds de ziel van gebleven.

Nu doemt naast het jachtvliegtuig een electronisch bestuurd of zichzelf besturende robot op : het geleide of doelzoekende projectiel. Dit heeft zich meester gemaakt van de raketmotor en de „ram-jet”, welke vroeger voorlopig door het vliegtuig terzijde zijn gelegd. Zij, die aan deze robot hun hart verpand hebben, voorspellen thans reeds het einde van het vliegtuig. Met een dodelijke zekerheid zien zij deze projectielen hun doelen bereiken en met nieuwe destructieve middelen verwoesten. Maar deze dodelijke zekerheid zal dan toch voor beide oorlogvoerenden gelden. Als de Derde Wereldoorlog op deze wijze gevoerd wordt zal misschien de voorspelling van Einstein uitkomen : dan zal de Vierde Wereldoorlog weer met knotsen worden uitgevochten.

### *Geraadpleegde bronnen :*

Het Schroefloze Vliegtuig — G. Geoffrey Smith.

De Ontwikkeling van het Vliegtuig — R. A. Arnken.

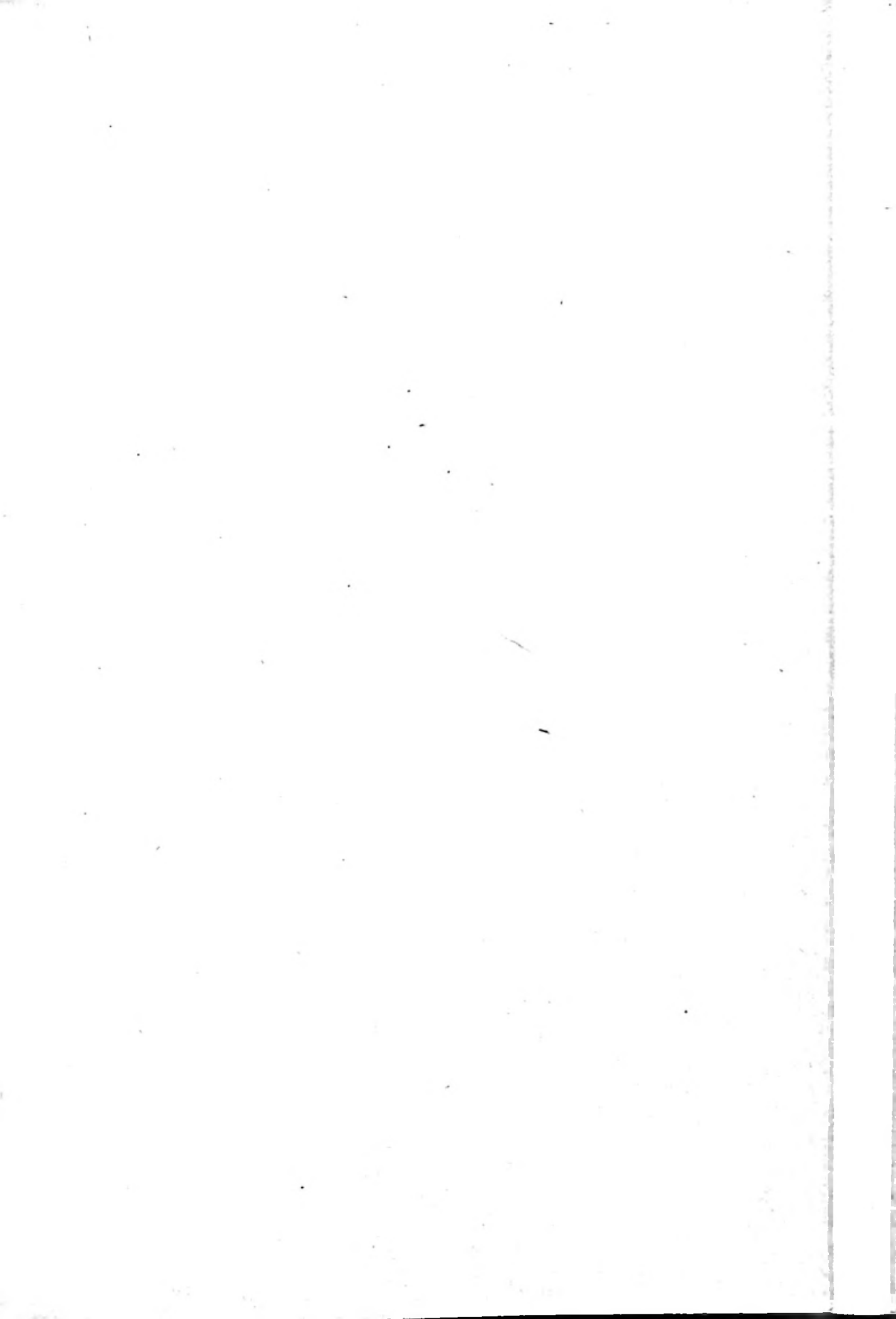
Combat Aviation — Keith Ayling.

Frontiers of Flight — G. W. Gray.

Flight

Interavia

Jane's all the World Aircraft 1950—51.



## PRESTATIES VAN MODERNE

| NAAM EN LAND             | TYPE       | N<br>100<br>LBS | V<br>MAX<br>NLM | V<br>STIJG<br>100 ft. |
|--------------------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| <b>A. Eenpersoons</b>    |            |                 |                 |                       |
| DH 100 Vampire (Eng.)    | I + JB     | 31              | 435             | 42                    |
| DH 112 Venom ( " )       | I + JB     | 50              | 510             | —                     |
| VS Attacker F1 ( " )     | carr. I+JB | 50              | 510             | 62                    |
| Hawker P 1081 ( " )      | I          | 50              | 540             | —                     |
| V Superm. 535 ( " )      | I          | 50              | 540             | —                     |
| Avon Meteor F4 ( " )     | I+JB       | 2 x 60          | 530             | 120                   |
| NA FJ1 Fury (U.S.A)      | carr I     | 40              | 480             | 50                    |
| F84E Thunderjet ( " )    | I+JB+LA    | 50              | 540             | 45                    |
| F84F " ( " )             | "          | 52              | 550             | —                     |
| NA F 86 D Sabre ( " )    | "          | 52              | 560             | —                     |
| Lockheed XF90 ( " )      | LA         | 2 x 30          | 600             | 60                    |
| McD F2H2 Banshu ( " )    | carr I     | 2 x 31          | 510             | 90                    |
| Gr F9F5 Panther ( " )    | carr I+JB  | 62              | 540             | 90                    |
| SAAB J 29 (Zweden)       | I          | 50              | 567             | —                     |
| MD 450 Ouragan (Fr.)     | I          | 50              | 510             | 80                    |
| S06020 Espadon ( " )     | —          | 50              | 510             | 59                    |
| Pulqui II (Arg.)         | I          | 50              | 560             | 59                    |
| Mig 15 (USSR)            | I          | 51              | 560             | —                     |
| La 17 ( " )              | LA         | —               | 540             | —                     |
| <b>B. Tweepersoons</b>   |            |                 |                 |                       |
| DH113 VampireNF (Eng.)   | AW         | 35              | —               | —                     |
| DH112 VenomNF2 ( " )     | AW         | 50              | 510             | —                     |
| GL Meteor NF11 ( " )     | AW         | 2 x 50          | 490             | —                     |
| Lockheed F 94 C (U.S.A.) | AW         | 62              | 520             | —                     |
| Douglas Skynight ( " )   | carr AW    | 2 x 32          | 510             | —                     |
| Northrop Scorpion ( " )  | AW         | 2 x 50          | 520             | —                     |
| Avro FC100 Canuck (Can.) | AW         | 2 x 60          | 510             | —                     |

BIJLAGE A, behorende bij :  
 „DE ONTWIKKELING VAN HET JACHTVLIEGTUIG”

## JACHTVLIEGTUIGEN

| H<br>1000<br>ft. | R<br>100<br>NLM | G<br>100<br>LBS | BEWAPENING<br>MM en LBS.                                 |
|------------------|-----------------|-----------------|--|
| 48               | 10              | 100             | 4 x 20 (r) + 8 x 60 RP + 2 x 500 bom                     |
| 50               | —               | 121             | 4 x 20 (r) + bommen + RP                                 |
| 48               | 10              | 117             | 4 x 20 (w) + 2 x 1000 RP of 4 x 300 RP.                  |
| —                | —               | 132             | 4 x 20 (r)   |
| —                | —               | 132             | 4 x 20 (w)   |
| 45               | 7               | 150             | 4 x 20 (r) + 2 x 1000 bom of 8 x 90 RP.                  |
| 39               | 10              | 125             | 6 x 12,7 (r)   |
| 50               | 12              | 198             | 6 x 12,7 + 12 x 5 in.RP + 2 x 1200 RP<br>of 32 x 5 in.RP |
| 50               | 12              | 220             | waarschijnlijk gelijk aan F84E                           |
| 50               | 12              | 198             | 6 x 12,7 16 x 5 in. RP                                   |
| 50               | 15              | 297             | —  |
| 50               | 10              | 176             | 4 x 20 (r)   |
| —                | —               | 157             | kanonnen + RP  |
| —                | —               | —               | 4 x 20 (r) + RP  |
| 50               | 7               | 123             | 4 x 20 (r) + RP  |
| 40               | —               | 176             | 6 x 20 of 4 x 30   |
| 50               | —               | 122             | 4 x 20 (r)   |
| 50               | —               | —               | 2 x 20 + 2 x 30. Ook groter kaliber ?                    |
| 50               | —               | —               | enige 20 en 30 kanonnen                                  |
| —                | —               | —               | —  |
| 50               | —               | 132             | waarschijnlijk enige 20                                  |
| —                | —               | —               | 4 x 20 (w)   |
| —                | —               | 159             | 4 x 20   |
| 40               | —               | 220             | 4 x 20 + RP + bommen                                     |
| 52               | 23              | 325             | 6 x 20   |
| —                | —               | 270             | 4 x 30   |

*Legenda.*

I Interceptor  
 JB Jager-bommenwerper  
 LA Lange afstandjager  
 AW All-weather jager  
 N Vermogen  
 H Hoogte  
 R Bereik  
 r romp  
 w vleugel

# MILITAIR GENEESKUNDIGE DIENST

door

Dr H. M. VAN DER VEGT

Terwijl in een vorig artikel de verdeling van de stof omtrent de Geneeskundige Dienst plaats vond in drie afdelingen, t.w. organisatie, tactiek en evacuatie, opleidingen, wordt er thans de voorkeur aan gegeven de stof te verdelen naar de verschillende taken, welke de Militaire Geneeskundige Dienst toevallen.

In de eerste plaats krijgen wij dan

## § I. De Gezondheidscontrôle en Gezondheidszorg.

Zoals bekend ontbreekt in de Amerikaanse Divisie iedere formatie bestemd voor deze taak. Op legerniveau is echter een hygiënische compagnie aangewezen, waarvan pelotons kunnen worden afgesplitst ter indeling bij Divisies en Gevechtsgroepen.

Voor zelfstandige Divisies en Legerkorpsen is het echter wenselijk, dat formaties van ongeveer het karakter van de Britse Field Hygiene Section, welke bestaat uit inspecterend kader en vaktechnisch werkpersoneel, wordt ingedeeld. *Dit klemmt temeer voor een leger waarin niet, zoals bij het Amerikaanse, al het personeel voortdurend bedacht is op de dagelijkse zorg voor de gezondheid.* Volgens gegevens uit de tweede wereldoorlog is nog steeds de invloed van allerlei ziekten op het beloop der krijgsv verrichtingen zeer groot (zie b.v. S. Vintura in de Militaire Spectator van Maart 1950).

Dat deze stof vooral in de tropen van zeer groot belang is, is vanzelfsprekend. Een en ander blijkt uit een artikel in The Military Surgeon van Februari 1950, waarin wordt gerapporteerd, dat in de Pacific gedurende de tweede wereldoorlog alleen bij de Amerikaanse strijdmacht 580.000 malaria-gevallen en meer dan een millioen lijdens aan dysenterie en andere darmziekten werden gesignaleerd.

Nu zeggen deze getallen niet veel wanneer hierbij niet in aanmerking wordt genomen de directe invloed op de oorlogvoering, uitgedrukt in het aantal ziekte-dagen, in het aantal invaliden en overledenen.

| Oorzaak                                | totaal<br>aantal<br>verloren<br>man-dagen | aantal<br>ziektedagen | verliezen<br>man-dagen<br>tengevolge<br>van<br>invaliditeit | verliezen<br>man-dagen<br>tengevolge<br>van<br>overlijden |
|--|---|-----------------------|---|---|
| Psychische stoornissen                 | 48,2                                      | 11,8                  | 36,4  | 0,0   |
| Vijandelijke actie                     | 40,6                                      | 9,0                   | 4,8   | 26,8  |
| Ongevallen                             | 25,5                                      | 11,7                  | 4,3   | 9,5   |
| Ziekte van bewegings-<br>apparaat      | 21,2                                      | 7,0                   | 14,2  | 0,0   |
| Infectie van adem-<br>halingsapparaat  | 13,3                                      | 12,6                  | 0,2   | 0,5   |
| Tropische ziekten                      | 8,2                                       | 7,6                   | 0,5   | 0,1   |
| Alle andere oorzaken                   | 113,9                                     | 55,9                  | 55,7  | 2,3   |
| Totaal alle oorzaken<br>buiten/gevecht | 230,3                                     | 106,6                 | 111,3   | 12,4  |

De cijfers stellen voor het verlies aan man-dagen in millioenen. De taxatie van de beide laatste kolommen berust op het vermoeden, dat de door dood of verwonding uitgeschakelden de helft van de periode van 4 jaar zouden hebben gediend.

Wanneer wij de bovenstaande cijfers beschouwen, valt de volgende zaak te constateren:

1e. Door psychische stoornissen ontstaat een groter verliescijfer dan door lichamelijke invaliditeit. Het moet mogelijk zijn door nauwkeurige keuring, selectie en opleiding, dit cijfer in belangrijke mate te drukken, in nog meerdere mate door goede geestelijke gezondheidszorg, goede moreelszorg in samenwerking met de commandanten, welke in laatste instantie verantwoordelijk zijn doch veelal voorlichting behoeven.

De preventieve geestelijke gezondheidszorg moet zich zeker verder en sneller ontwikkelen. Van het tijdschrift „The Bulletin of the U.S. Army Medical Department” verscheen in November '49 een artikel over „Combat Psychiatry”, waarin de gegevens uit de tweede wereldoorlog zeer uitvoerig worden geanalyseerd. Met dit verslag, hetwelk in het algemeen slechts onder het bereik van de Officieren van Gezondheid komt, kan echter zeker niet worden volstaan, omdat troepenofficieren en zelfs Onderofficieren de verschijnselen en preventie van de psychische stoornissen behoren te kennen (zie bijv. het artikel „Panik im Gefecht” in de „Alg. Schweizerische Militär Zeitschrift” van April 1950).

In het algemeen kan worden geconstateerd, dat bij de Luchtstrijdkrachten der verschillende landen hiervoor meer begrip bestaat dan bij de landstrijdkrachten. Dit behoeft overigens geen verbazing te wekken, omdat juist bij de L.S.K. in oorlogstijd de geestelijke druk zich vrij gelijkmatig over het personeel van bepaalde categorieën verdeelt en men dus gemakkelijker ervaring er van krijgt, dan bij het personeel der landstrijdkrachten, hetwelk in steeds wisselende geestelijke omstandigheden wordt belast.

Van het grootste belang voor de preventie van geestesstoornissen is:

1. een goede voorlichting over de situatie
2. ontwikkeling van kameraadschap en saamhorigheidsgevoel



3. roulering van de bezetting der voorste lijn  
billijke regeling van verlof  
„wellfare”, goede postverbinding.

De soorten aandoeningen welke te velde optreden zijn:

- 50—60 % acute angsttoestanden (paniek — uitputting) komen snel weer in orde,  
chronische angsttoestand komt *niet* meer in orde.  
20—25 % Psycho-somatische aandoeningen (hoofdpijn, flauwtes, hartkloppingen, slapeloosheid).  
15—30 % Echte psychische afwijkingen (hysterie, psychopathie, etc.)

Een goede organisatie van de *behandeling* is steeds ingesteld op snelle hulp dicht bij de voorste lijn.

Een psychiatrisch station (Field Dressing station of Am. Clearing station) dicht bij de voorste lijn kan 75 % der patiënten hersteld naar de troep terugsturen.

2e. De cijfers omtrent de infectie van het ademhalingsapparaat zijn, vergeleken bij die van vroegere oorlogen, wel aanmerkelijk lager. Dit is zeker een winstpunt voor de moderne hygiëne en behandelingsmethoden.

3e. De cijfers voor tropische ziekten zou men licht misverstaan omdat deze in verhouding tot de andere betrekkelijk gering zijn, doch, wanneer men er rekening mede houdt dat het hier betreft personeel dat volledig opgeleid, in actie moest komen, dan is het duidelijk dat de strategische gevolgen hiervan zich toch ernstig deden voelen.

Enkele interessante cijfers komen voor in de statistiek van de Amerikaanse Zeemacht. Men heeft hier berekend hoeveel mensen tegelijkertijd door ziekte aan de dienst waren onttrokken. Deze cijfers luiden als volgt:

|   |            |
|---|------------|
| psychische stoornissen .....              | 33.000 man |
| vijandelijke actie .....                  | 27.800 „   |
| ongevallen .....                          | 17.400 „   |
| ziekten van het bewegingsapparaat .....   | 14.500 „   |
| ziekten van het respiratie-apparaat ..... | 9.000 „    |
| tropische ziekten .....                   | 5.600 „    |

Van het laatste cijfer kunnen wij constateren, dat dit in het algemeen personeel betreft, dat in de voorste lijn uitviel. Opvallend is ook hier weer de enorme invloed van de geestelijke stoornissen. Deze zijn slechts te beperken door een zeer hoge opvoering van het moreel; ook van het thuisfront, en een goede zorg voor de „Wellfare” e.d.

De cijfers wettigen de overtuiging, dat een goede materiële verzorging van de soldaat de gevechtskracht veel meer ten goede zal komen dan algemeen wordt aangenomen en dat er dus met zorg voor zal moeten worden gewaakt, dat op dit gebied de wijsheid niet het slachtoffer wordt van het bedrog van de zuinigheid.

Ook is het aannemelijk, dat het verlies aan man-dagen door ongevallen door een betere zorg zou kunnen worden verminderd.

Uit de cijfers omtrent de verhouding tussen gesneuvelde militairen en de gestorvenen aan ziekten blijkt, dat het laatste getal ten opzichte van het eerste steeds kleiner neigt te worden.

Wanneer wij echter niet alleen met de dood maar ook met de ziektegevallen rekening houden, blijkt, dat de efficiëntie van de strijdkrachten door een

nauwkeurige gezondheidszorg belangrijk kan worden verhoogd, want ten aanzien van ziekte en ongevallen is het verlies aan man-dagen nog belangrijk hoger dan het verlies door actie.

Uit vele landen wordt bericht, dat het hygiënisch besef van de troepen-officieren te gering is.

Een enquête bij Britse troepen in het verre oosten heeft uitgewezen, dat van de subalterne officieren 60—70 % *niets* wist van de malariapreventie; de majoors waren beter: hier was slechts 50 % hygiënisch analphabeet. Doch boven de rang van majoor werd het cijfer snel hoger!

Er is geen reden om aan te nemen, dat de kennis der hygiëne ten onzent beter is dan bij de Engelsen en daarom kunnen wij de kanşen voor een goede gezondheidszorg te velde slechts vrij somber taxeren.

Leerzaam is het recente persbericht, dat de Chinezen in Korea 40.000 doden en 120.000 zieken aan typhus hadden aan het einde van 1950. Iets dergelijks zou ook bij ons mogelijk zijn.

De mogelijkheid van een biologische oorlogvoering dwingt ons te overwegen of het mogelijk is de activiteit van de Militaire Geneeskundige Dienst nog in belangrijke mate op te voeren. Het is immers juist op dit gebied dat de gezondheidsdienst het voornaamste afweerwapen zal moeten zijn. De verdedigingsmaatregelen bestaan immers uit:

- 1e Ontdekking en identificatie van het middel door de vijand gebruikt;
- 2e Prophylaxe door vaccins, anti-biotica en chemische prophylactica;
- 3e Bescherming door gebouwen, schuilplaatsen, speciale kleding, gas-maskers; bescherming en eventueel ontsmetting van voedsel en water;
- 4e Behandeling.

Evenals dit ten aanzien van de chemische oorlogvoering te doen gebruikelijk was, zal de gehele troep aan deze afweer moeten deelnemen doch vooral wat betreft de punten 1, 2 en 4 komt de voornaamste last op de Gezondheidsdienst te rusten.

Zowel bij de opleiding van het geneeskundig als van het overig personeel zal men zich van deze mogelijkheid voortdurend rekenschap moeten geven, terwijl ook de mobilisabele reserve aan geneeskundig personeel en materieel voldoende moet zijn om deze extra taak te aanvaarden.

## § II. Eerste hulpverlening op het gevechtsterrein en opleiding daartoe.

Terwijl voorheen de soldaat uitsluitend geoefend werd in het gebruik van het snelverband is thans gebleken, dat deze opleiding veel grondiger behoort te zijn. Dit geldt wel bijzonder voor kleine zelfstandige eenheden (commando-troepen, op vijandelijk gebied doorgedrongen cavalerie-eenheden, verzets-kernen in bezet gebied). Over het laatste schreef Mayers in „the Bulletin of the U.S. Army Medical Department” September '49 naar aanleiding van zijn ervaringen in Griekenland:

Het zal noodzakelijk zijn, dat naast het gebruik van het snelverband er enig begrip bestaat van het bloedstelpen, van het spalpen (niet uitsluitend bij beenbreuk, maar ook bij vele andere verwondingen der ledematen) en van het voorkomen van shock. De tijd welke verloopt alvorens een gewonde in handen van de Geneeskundige Dienst komt, kan in bepaalde gevallen immers zeer aanzienlijk zijn. Daar komt nog bij, dat het vooral voor lichtgewonden van groot tactisch belang kan zijn, wanneer zij na voorlopige behandeling althans nog enige tijd aan de strijd kunnen deelnemen. Mocht ooit een atoombom gebruikt

worden om een tactisch succes te behalen, b.v. om een voor een tegenaanval gereedstaande reserve te vernietigen, dan is het van het grootste belang dat, althans de lichtgewonden b.v. lijdens aan oppervlakkige brandwonden, de strijd kunnen voortzetten. Het behoeft geen betoog, dat hiervoor echter in de eerste plaats een uitstekend moreel noodzakelijk is.

Het oude verbandpakje, bevattende 2 snelverbanden, is zeker niet geheel bevredigend. Zoals bekend werd door de Amerikanen hieraan toegevoegd een grote dosis Sulfadiazine-tabletten en een Sulfastrooipoeder, welke in- en uitwendig het lichaam moesten beveiligen tegen wondinfecties. Het nut van deze toevoegingen is zeker nog niet algemeen aanvaard, doch men zoekt nog steeds naar een antiseptische substantie, waarin het wondverband zou moeten worden gedrenkt.

Dit hangt ook samen met nieuwe studies over de wijze waarop een wond geïnfecteerd wordt (Dziemian and Herget, *Physical Aspects of Primary Contaminations of Bullet Wounds. The Military Surgeon Vol. 106 No. 4 Apr. '50*).

Tevens wordt overwogen om aan de persoonlijke uitrusting van de soldaat toe te voegen een tweetal afsluitende plastic handverbanden, waardoor het mogelijk zal zijn met brandwonden aan de handen aan de strijd te blijven deelnemen.

### § III. De verzameling van de gewonden van het gevechtveld.

Zoals thans bekend mag worden verondersteld, valt deze taak toe aan de Geneeskundige Compagnie van het Infanterie Regiment. De organisatie hiervan is bij de Amerikanen in 1948 gewijzigd (voor deze bestonden immers slechts detachementen bij de Infanterie Bataljons en behoorde de Verzamelcompagnie tot het Geneeskundig Bataljon op Divisie-niveau). De vóór 1948 bestaande voorschriften gaven geen duidelijk beeld van de taakverdeling. Het inmiddels verschenen Field Manual 7-30 geeft een duidelijk beeld van de werkwijze.

Het Geneeskundig Peloton voor een Infanteriebataljon wordt bijna steeds in zijn geheel aan een Infanteriebataljon en steeds hetzelfde toegevoegd. Wij kunnen het verdelen in drie groepen: een groep voor de Bataljonshulppost, een groep gewondenverzorgers voor transport en een groep personeel welke voor eerste hulpverlening aan de compagnie wordt toegevoegd, n.l. één man per peloton Infanterie.

Bij de keuze van een goede locatie van de Bataljonshulppost moet men rekening houden met

1. tactische opdracht van het bataljon,
2. plaats waar de meeste gewonden worden verwacht (casualty density),
3. bescherming tegen zicht en vuur,
4. de weg die de meeste lopende gewonden zullen kiezen moet langs de Bhp. voeren,
5. de afstand waarover gedragen moet worden moet tot een minimum beperkt worden,
6. de nabijheid van militaire doelen en vuur-aantrekkende plaatsen (kruispunten van wegen en derg.) moet vermeden worden,
7. indien mogelijk moet evacuatie naar achter per auto kunnen geschieden,
8. de op de Bhp. zetelende bataljonsarts moet goed contact hebben met de bataljonscommandant.

Steeds moet gezorgd worden, dat de evacuatiestroom ononderbroken blijft wanneer de Bhp. de tactische bewegingen van het bataljon volgt.

De Staf van de Geneeskundige Compagnie wordt gevestigd dicht bij de verzamelplaats voor gewonden en moet goede verbinding hebben met de Regimentsstaf. Hij verzorgt de voeding en de bevoorrading van al het personeel van de Geneeskundige Compagnie voor zover niet toegevoegd aan de Infanterie Bataljons, het onderhoud van de voertuigen en de coördinatie.

De Verzamelplaats gewonden moet goed beschermd liggen tegen weer en wind en zo mogelijk vuur en moet ook zo gelocaliseerd zijn, dat de van de eerste lijn terugkerende lopende gewonden haar gemakkelijk vinden.

Veel moeilijker is de gang van zaken in een pantserdivisie. Wanneer deze over grote diepte opereert is het noodzakelijk, dat de geneeskundige formaties mobiel blijven totdat het aantal te behandelen gewonden zulks onmogelijk maakt. Gewoonlijk verzamelt men de gewonden langs de centrale lijn van opmars en laat men het aan speciale Verzamel- en Ziekenautocompagnieën van het legerkorps over deze gewonden op te halen.

Het Geneeskundig Bataljon van een pantserdivisie bestaat uit drie Geneeskundige Compagnieën, ieder verdeeld in een Staf, een Verzamelpeloton, een Ziekenautopeloton en een Verbandplaatspeloton. Het totaal aantal pelotons is dan gelijk aan dat van een Infanterie-Divisie (behalve dat de Geneeskundige Pelotons der Infanteriebataljons ontbreken), doch de gehele eenheid is gemakkelijker splitsbaar in zelfstandige groepen, die aan een gevechtsgroep kunnen worden toegevoegd.

Het aantal gewonden bij pantsergevechten is in het algemeen vrij gering. Zolang een voertuig niet geheel vernietigd is, worden in het algemeen slechts lichtgewonden gevonden. Het is van belang dat deze het gevecht kunnen voortzetten en daarom moet de kennis van zelfhulp en van kameradenhulp bij de tankbemanning tot een hoog peil worden opgevoerd.

Vele pogingen om een gepantserde ziekenauto te construeren hebben gefaald. Bovendien is gebleken, dat een gepantserd voertuig van welke aard ook, vijandelijk vuur aantrekt. Alleen voor mobiele Bataljonshulpposten wordt gebruik gemaakt van gepantserde 15 CWT's of Halftracks. Voor een veilige evacuering kan men meer heil verwachten van snelheid dan van pantsering. De beste gang van zaken is waarschijnlijk deze, dat bij de staf van een gevechtsgroep c.q. van een tankbataljon een aantal jeeps, ingericht voor gewondenvervoer, worden geconcentreerd en na radio-telegrafische signalering naar de plaats des onheils afreizen.

Een probleem dat vooral van belang is voor de verzamel-eenheden, die immers dicht bij de voorste lijn moeten werken, is dat van de maskering.

Het behoeft geen betoog, dat een vijand die volledig inzicht heeft in de medische organisatie doordat alle geneeskundige formaties kenbaar zijn door grote Rode Kruistekens, hierdoor het tactische plan kan reconstrueren.

De troepencommandant kan daarom, althans tot het moment dat het gevecht op gang is, niet toestaan dat de geneeskundige formaties zich blootgeven. De geneeskundige dienst zal dus moeten kiezen tussen het afzien van de bescherming óf wel een afzien van alle geneeskundige hulp totdat deze zonder gevaren voor de veiligheid mogelijk is. De keuze valt uit de aard der zaak op de eerste mogelijkheid. Wel moet er voor gewaakt worden, dat onopvallende Rode Kruistekens op alle materieel, vooral de voertuigen, aanwezig zijn teneinde

iedere schijn te vermijden dat het materieel ook voor offensieve doelen wordt gebruikt.

Tegen een onbeschaafde vijand die wellicht ter verstoring van het moreel juist de geneeskundige formaties zal aanvallen, is de beslissing in deze zin zeker niet moeilijk. Wanneer de vijand wel de Conventie van Genève respecteert dan zullen in het algemeen alleen de grote formaties („Medical Areas”, „Hospital Centers”) steeds het Rode Kruis-embleem tonen.

Het eigen radio-net (dat bij de Engelsen ontbreekt doch bij de Amerikanen aanwezig is) moet ook zodanig worden gebruikt dat de veiligheidsdienst geen bezwaren kan maken. Dit is vooral van het grootste belang bij pantser-eenheden, omdat daar de M.G.D. zeer veel gebruik zal moeten maken van het radio-net (Barnetson, Medical Services in an Armored Division, Journal of the RAMC Vol XCV No 1 Juli '50).

Een zelfde soort probleem ligt in de bewapening van het personeel. De Conventie staat toe dat Geneeskundig personeel zich zelf en de gewonden en zieken verdedigt tegen onregelmatige benden en 5e colonne. Tegen onbeschaafde tegenstanders is de verdediging eveneens nodig.

De zeer lichte defensieve bewapening van Geneeskundige eenheden mag er echter niet toe leiden dat verantwoordelijke bevelhebbers de beveiliging met bewakingsdetachementen zouden gaan nalaten en nog veel minder dat het geneeskundig personeel zou worden gebruikt voor verboden taken.

#### § IV.

De behandeling van lichtzieken en lichtgewonden (ziekenrapport), de voorlopige behandeling of „clearing” en de principes der evacuatie en de regeling van het ziekenautotransport zijn in de 2e aflevering van het Orgaan van de Vereniging ter beoefening der Krijgswetenschap (1950—1951) vrij uitvoerig behandeld, zodat hierop thans niet dieper zal worden ingegaan.

Nochtans is het gewenst, dat men zich voortdurend realiseert, dat een langdurig transport nadelig is voor de patiënt, de vooruitzichten voor herstel in belangrijke mate vermindert en hoge eisen stelt aan het Geneeskundig voertuigenpark.

Het is daarom noodzakelijk, dat men vasthoudt aan de eis, dat een patiënt niet verder naar achter wordt vervoerd dan voor een goede behandeling noodzakelijk is. Indien men meent te kunnen bezuinigen op geneeskundige formaties door ver naar achter te transporteren, dan vereist dit een uitbreiding van het autopark welke uitbreiding wellicht kostbaarder uitvalt en men veroorzaakt hierdoor onvermijdelijk een vermindering van het moreel en, wegens de langdurige verpleging, een vermindering van mankracht.

Het aantal gewonden dat verwacht kan worden ligt vast in de volgende cijfers:

| eenheid               | gemiddelde verliezen | op hevige gevechtsdagen |  |
|-----------------------|----------------------|-------------------------|--|
| Brigade of Regt. .... | 2,5 %                | 12 — 15 %               | } hiervan was in Europa<br>1/6 dood<br>in het Middellandse Zeegebied 1/5<br>in het Stille Zuidzeegebied 2/9. |
| Divisie .....         | 1,0 %                | 6 — 8 %                 |  |
| Legerkorps .....      | 0,5 %                | 2 — 3 %                 |  |
| Leger .....           | 0,35 %*)             | 0,7 — 1,5 %             |  |

\*) over lange perioden 0,2 %.

Van deze aantallen moet worden aangenomen, dat 15 % een heelkundige spoedbehandeling (inclusief bloedtransfusie) moet ondergaan.

Een interessante statistiek is die van een Britse HpVA, die de volgende „triage“-resultaten noteerde: (triage is de classificatie der gewonden).

|                                 | Terug<br>naar<br>onderd. | naar<br>shock-<br>centrum | naar<br>licht-<br>ziek.afd. | naar<br>HdV.      | Totaal             |
|---------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|
| Gevechtsverwondingen .....      | 64                       | 83                        | 72                          | 792 <sup>1)</sup> | 1011 <sup>2)</sup> |
| Ongevallen .....                | 92                       | 3                         | 41                          | 153               | 289                |
| Psysische stoornissen .....     | 49                       | —                         | 313                         | —                 | 362                |
| Zieken .....                    | 298                      | —                         | 291                         | 115               | 704                |
| Tandheelkundige patiënten ..... | 263 <sup>3)</sup>        | —                         | —                           | —                 | 263                |
| <b>Totaal .....</b>             | <b>766</b>               | <b>86</b>                 | <b>717</b>                  | <b>1060</b>       | <b>2629</b>        |

Wat betreft de evacuatie zullen alleen aan de zo uitermate belangrijke lucht-evacuatie hier nog enkele woorden worden gewijd.

De voordelen van massale luchtevacuatie bestaan uit:

1. snelle geneeskundige hulp op plaatsen waar deze op perfecte wijze mogelijk is,
2. goede invloed op het moreel,
3. ontlasten van het grondtransport,
4. minder behoefte aan grote geneeskundige formaties.

Wat betreft dit laatste is geconstateerd, dat in Normandië geen „General Hospitals“ (zeer grote en moeilijk vervoerbare formaties) nodig zouden zijn geweest tot na de opruiming van de zak van Falaise als er vanaf D + 10 voldoende materieel voor luchtevacuatie was geweest.

Bij de Britten beschikt een „Air Evacuation Squadron“ over personeel, dat op de vliegvelden belast kan worden met de verzorging van de patiënten die op transport wachten. In de organisatie komen daar dan ook voor 4 OvG's en verplegend personeel, zodat de capaciteit bedraagt

100 patiënten op de „Advanced Transport Airstrips“ en  
200 patiënten op de „Main Transport Air Field“.

Dit is alles RAF-personeel.

<sup>1)</sup> Aangezien deze statistiek loopt over 45 dagen en over één HpVA die gemiddeld 1/3 deel van een divisie verzorgt, kunnen wij berekenen, dat per divisie een aantal van

$$\frac{3 \times 792}{45} = 52$$

patiënten per dag de HdV zullen bereiken. Van degenen die het shock-centrum bereiken zal het grootste deel later ook naar de HdV gaan. Dus de HdV's verwerken 60 gevechtsgewonden per dag.

Voor ongevallen en zieken komt daar dan nog  $\pm$  20 man per dag bij.

<sup>2)</sup> De ervaring leert, dat van de 1300 patiënten (ongeval + gevechtsverwonding) ongeveer 15 % ofwel 195 man urgente operatieve hulp zal behoeven. Dit is dus per divisie per dag

$$\frac{3 \times 195}{45} = 13 \text{ spoed-operaties.}$$

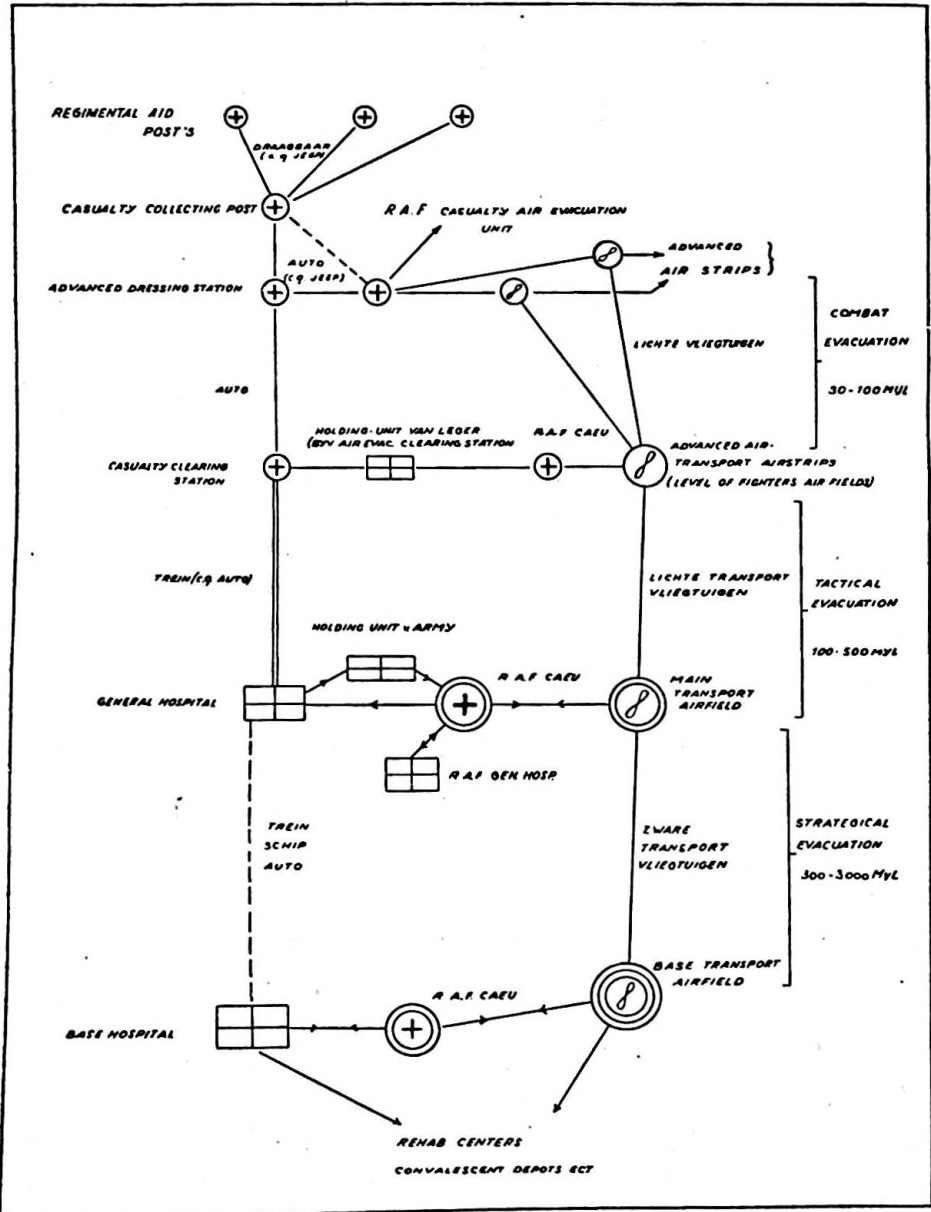
Wanneer men nu aanneemt, dat op drukke dagen het getal  $3 \times 20$  groot kan zijn, dan moet per divisie een aantal van 3 chirurgische ploegen beschikbaar zijn, aangezien geen chirurg meer dan 15 operaties per dag kan verrichten.

<sup>3)</sup> De gemiddelde cijfers geven aan, dat 2,8 % van de sterkte per dag naar de tandarts gaat; 0,36 % behoeft tandtechnische hulp; 3 % van de gevechtsverwondingen betreft het gelaat, zodat de tandarts er ook aan te pas komt. (Deze getallen betreffen personeel met volledig gesaneerd gebit, een toestand die ten onzent zeker niet bestaat!).

Voor grotere capaciteit worden „Field Dressing Stations” of „Air Evacuation Clearing Stations” ingedeeld uit de leger-troepen.

Bij de Amerikanen bestaat het „Medical Air Evacuation Squadron” uit vliegtuigen en vliegend personeel alleen. De verzorging op de grond moet daar worden toevertrouwd aan detachementen uit de „holding battalions”.

Hier volgt nog een schema van de lucht-evacuatie zoals die bij de Engelsen is georganiseerd:



## § V. „Hospitalisation”.

Voor de meer langdurige of geheel definitieve behandeling en verpleging moet geschikt worden over een aantal hospitalen. Deze kunnen zijn mobiel, semi-mobiel (verplaatsbaar doch niet met eigen vervoermiddelen) of immobiel.

De benodigde soort en de gewenste grootte van de verschillende formaties hangt geheel af van de omstandigheden, doch voor de totale capaciteit zijn bepaalde minima volgens de ervaringen uit de tweede wereldoorlog vast te stellen.

Terwijl in de eerste wereldoorlog werd aangenomen, dat grote troepenmachtten per dag 3 ‰ van hun sterkte verloren wegens ziekte (waarvan dan 40 % in 7 dagen en 50 % in 3 weken hersteld was) is gebleken, dat bij een goede gezondheidszorg het cijfer tot 1½ ‰ per dag kan worden teruggehouden. Van deze zieken kan ⅓ deel bij de troep (althans binnen de divisie!) worden behandeld tot volledig herstel. De overigen behoeven hospitaalverpleging gedurende gemiddeld 20 dagen. Dit vereist dus een aantal bedden tot  $20 \times 1 \text{ ‰}$  ofwel 2 % van de totale troepensterkte. (Dit cijfer geldt voor een opgeleide en geheel gevechtssklare troep. In geval van mobilisatie van oudere lichten of van indeling van nog niet geheel opgeleide eenheden zal het cijfer veel hoger kunnen zijn; hetzelfde geldt wanneer niet alle militairen en de commandanten in de eerste plaats voortdurend de eisen der hygiëne volledig in toepassing brengen).

Aan gevechtsverwondingen kan voor grote eenheden gerekend worden op gemiddeld 0,6 ‰ per dag. De gemiddelde verpleegduur voor gewonden is 50 dagen. Dit geeft een totaal van benodigde bedden van 3 % (onder bed wordt verstaan ruimte, personeel en materieel per ziekenhuisbed!).

Aangezien een hospitaal vrijwel niet meer op kan nemen wanneer 80 % der capaciteit bezet is en er ook enige ruimte verloren gaat bij de verdeling der patiënten over de verschillende hospitalen en over de verschillende afdelingen der hospitalen moet het totaal der benodigde bedruimte voor zieken en gewonden minimaal op 6 % worden gesteld.

Dit cijfer zal niet licht lager uitvallen doch zeer zeker in een nieuwe oorlog veel hoger kunnen komen. Een reserve tot 10 % moet gevonden kunnen worden.

Zoals in de vorige paragraaf reeds becijferd, kwamen van de gewonden ongeveer 45 per divisie of per legerkorpstroepen op de hoofdverbandplaats. In de Amerikaanse organisatie kunnen wij verwachten, dat het totaal aantal (inclusief uit legerkorps en legertroepen) per divisie 40 bedraagt. Deze allen passeren de doorvoerhospitalen (evacuation hospitals) hetzij direct, hetzij via een chirurgisch veldhospitaal. Dit laatste is slechts een tussenschakel die bovendien zoveel mogelijk mobiel gehouden wordt. In de telling der beschikbare bedden moeten wij deze *niet* mederekenen. Hetzelfde geldt voor draagbare chirurgische hospitalen (schrijfver zes in Ned. Mil. Geneesk. Tijdschrift 3e Jaargang Nr. 2 Jan. '50). Bovendien moet er nog een grote reserve zijn voor de dagen van bijzonder heftige gevechten. De zieken-aantallen zijn zo, dat per divisie een 4 à 500 bedden nodig zijn op legerkorpsniveau.

Naast dit alles moet in het moederland een grote ruimte zijn voor gewonden en zieken die zeer langdurige behandeling behoeven. Volgens de ervaring is hier ongeveer 4 % van de totale troepensterkte voor nodig. (De reserve nodig voor de civiele verdediging is hier dus niet bij!).

Bij de Engelsen kwam men zo tot een totaalsterkte van 10 %, waarvan 4 %



op „base”, 2—3 % op „advanced base”, 1—2 % in de „Line of Communications” en 2 % in het legerkorpsgebied.

Voor onze omstandigheden kunnen „base” en „advanced base” gevoelig als één worden beschouwd, doch hieruit blijkt toch, dat 3 % aan specifiek militaire bedden nodig is in legerkorps en etappegebied. Zou men hiervan af willen zien dan leidt dit tot de volgende bezwaren:

- a overbelasting van het transportsysteem
- b slechte resultaten van de behandeling
- c verlies aan mankracht door langduriger afwezigheid dan nodig is
- d daling van het moreel omdat ziek melden vaak leidt tot evacuatie „naar huis”.

In het legerkorpsgebied is de beste gelegenheid voor verpleging dicht bij de troep. De Engelsens beschikken hier over de hoofdverbandplaatsen en de legerkorps-veldhospitalen, waarvan de laatsten veelal voor speciale categorieën worden gereserveerd. Hiernaast komt nog wel eens een 200-beds General Hospital, dat echter weinig mobiel is. Men ziet er voordeel in, de hoofdverbandplaatsen uitsluitend voor gewonden te benutten en wil dan de lichtzieken verzamelen in een vereenvoudigd „casualty clearing station” dat dan „Forward Medical Treatment Unit” heet.

De Amerikanen vangen in het legerkorpsgebied enkele categorieën zieken en gewonden op in Verbandplaatsen uit de Geneeskundige bataljons, maar in het algemeen geschiedt de verpleging in semimobile „evacuation hospitals”. Voor acute chirurgie worden dan „Mobile Surgical Hospitals” gebruikt, die echter behoren tot de legertroepen, evenals „evacuation hospitals”. Bij tijdelijke moeilijkheden kunnen uit de legertroepen „field hospitals”, welke zeer mobiel zijn, worden ingezet in het legerkorpsgebied.

In „communications zone” en op de „base” wordt de benodigde beddenruimte veelal verkregen door oprichting van „hospitalcenters” bestaande uit allerlei soorten hospitalen („station-”, „evacuation-”, „general-”, „field-” en „convalescent-hospitals”).

Een geheel afzonderlijke taak, min of meer met de hospitalisatie samenhangend, doch ook met de ziekenrapporttaak, is de massale verzorging van bezette gebieden (bijv. bij de Amerikanen in Japan), van geëvacueerde bevolkingen of van enorme concentraties ongeorganiseerde (dus niet van eigen geneeskundige formaties voorziene) krijgsgevangenen (Mason and Beasley, Medical Arrangements for Prisoners of War en masse. The Military Surgeon Vol 107 No. 6 Dec. '50).

## § VI. Revalidatie.

De revalidatietechniek heeft een dubbel doel: in oorlogtijd de gewonde of zieke zo snel mogelijk weer geschikt maken voor de eigen taak, of althans voor die taak, die met de uiterste mogelijkheden van 's mans prestatievermogen overeenkomt.

Hiervoor is in iedere hospitaalgroep een herstellingshospitaal. De psychisch gestoorde moeten, zoals bekend, zo dicht mogelijk bij de frontlijn en zo snel mogelijk worden gerevalideerd.

De andere doelstelling waarop in vreedstijd veel meer de nadruk valt, is het verlagen van de invaliditeit tengevolge waarvan bespaard wordt op pensioenen, de productiviteit in het belang van de nationale economie en ook het levenspeil van de betrokkene wordt verhoogd.

Om welke enorme bedragen en aantallen dit gaat blijkt uit een publicatie van de Finse Gen.-Maj. Heinonen, op de 12e zitting van het Internationaal Bureau voor Militair Geneeskundige Documentatie te Havana over de invalidenzorg in Finland. Als invalide wordt alleen diegene beschouwd die een vermindering van de arbeidscapaciteit heeft van ten minste 10 %. Finland heeft nog de zorg voor 1500 invaliden uit 1918, 10.500 uit '39 en 34.000 uit '41—'45. Sinds 1940 zijn 4600 oorlogsinvaliden overleden. Gezien de grootte der bevolking zijn dit cijfers, die Nederland zouden kunnen betreffen. De letsels waren als volgt gelocaliseerd:

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| bovenste ledematen .....            | 13.000 |
| onderste ledematen .....            | 12.200 |
| tuberculoselijders .....            | 11.000 |
| geesteszieken en hersenwonden ..... | 2.600  |
| ruggemergsverwondingen .....        | 500    |
| blinden .....                       | 178    |
| andere letsels .....                | 4.900  |

Hoewel letsels der onderste ledematen meer voorkomen dan die der bovenste, blijkt, dat door beschadiging van de laatste vaker invaliditeit ontstaat.

De mate van invaliditeit ligt als volgt:

|               |        |                |
|---------------|--------|----------------|
| 10—25 %:      | 37,5 % | van het totaal |
| 30—45 %:      | 35,9 % | „ „ „          |
| 50 % en meer: | 26,9 % | „ „ „          |

Hieruit blijkt, dat ruim 60 % der invaliden een invaliditeit heeft van meer dan 30 %.

De zorg voor de oorlogsinvaliden bestaat uit: plaatsing in een betrekking waar zij zich onafhankelijk kunnen maken van ondersteuning en garanderen van een dragelijk bestaan voor degenen bij wie dit niet mogelijk is.

Dit laatste wordt bewerkstelligd met gehele of gedeeltelijke pensioenen, vrije geneeskundige behandeling, verstrekking van kunstledematen en verplegingsartikelen; de blinden krijgen geleide-honden etc.

De verantwoording berust bij een inspecteur, die ressorteert onder het Ministerie van Sociale Zaken, die ten nauwste samenwerkt met de particuliere instanties.

Het is van belang dat er een nauw contact is tussen de invalidenzorg en de Militair Geneeskundige Dienst. Ongewenst is het echter de MGD te belasten met pensioenkeuringen en dergelijke, tenzij deze hiervoor over een geheel competente afdeling beschikt en dit verantwoordelijke werk dus niet als een neventaak wordt vervuld.

Tegen het verrichten van dit werk door de MGD worden vaak de volgende bezwaren aangevoerd:

In de eerste plaats is revalidatie en pensioenvaststelling een geheel ander vak dan dat, wat bij de Officier van Gezondheid de kern van zijn werk is.

In de tweede plaats is het niet juist de zorg voor de oorlogsinvaliden in handen te stellen van het Ministerie van Oorlog; dit immers heeft zijn hoofdtak in de legeropbouw en niet in de afwikkeling van vorige oorlogen. Bovendien gaat de invalidenzorg het gehele land aan en niet alleen de militaire departementen.

Afzonderlijke diensten voor deze zaak (in Engeland het Ministry of Pensions, in de V.S. de Veterans Administration) kunnen dit werk ook beter en verdienen daarom de voorkeur.

De hoofdzaak is niet zozeer *wie* het doet dan wel dat het goed geschiedt. Uit de bovenaangehaalde cijfers blijkt, welke enorme bedragen met een billijke regeling zijn gemoeid. De zorg om door een snelle en doeltreffende behandeling, of door een grondige rehabilitatie de invaliditeit te beperken, verhoogt de „man-power”, verhoogt het moreel en bespaart millioenen.

## § VII.

De materieelvoorziening en aanvulling, alsmede de tandheelkundige verzorging willen wij ditmaal buiten beschouwing laten. Ook de problemen van de Geneeskundige Stafdienst en planning en organisatie van de Geneeskundige Dienst zullen wellicht in een volgend jaarbericht weer besproken worden.

Wel is het nodig nog enkele gegevens te vermelden over de opleidingen.

De chef van de Geneeskundige Dienst van het leger der V.S., Surgeon General R. W. Bliss, bespreekt in een artikel in de „United States Armed Forces Medical Journal” van Aug. '50 (Vol I No. 8) de opleiding der Amerikaanse Officieren van Gezondheid. Hij constateert, dat de ervaring leert, dat in de nieuwste geschiedenis iedere 20 à 25 jaar een oorlog ontstaat die 2—4 jaar duurt. Dit beduidt, dat iedere arts in zijn loopbaan twee oorlogen meemaakt en dat hij 1/5 van zijn werkzaamheden onder oorlogsomstandigheden heeft te verrichten.

Het is daarom noodzakelijk, dat de universiteiten een grondige voorlichting leveren over de problemen van massale hulpverlening bij rampen en bombardementen, over de organisatie van nood-hospitelen voor getroffen burgers, hulpverleners aan evacués, etc.

Van het perfectionisme waaraan wij in vreedestijd zijn gewend, moet de medicus in nood-omstandigheden afstand kunnen doen. De voorbereiding hier toe is een algemene noodzaak, maar tevens een zeer goede basis voor de opleiding van Officieren van Gezondheid.

Deze krijgen verschillende soorten cursussen, zoals:

- 1 Medical Department Company Officers Course, welke als onderwerp heeft de tactiek, de administratie, het straf- en tuchtrecht en de bevelvoering.
- 2 Medical Field Service Course, welke de nadruk legt op frontchirurgie, hygiëne, revalidatie.
- 3 Army Medical Department Research and Graduate Course, voor oudere Officieren van Gezondheid, maar nochtans voor allen verplicht, ook voor tandartsen, dierenartsen en „non-medical officers” van de MGD.

Voor bepaalde categorieën volgen dan cursussen aan de verschillende wapenscholen en Staf-scholen.

De opleiding van de Officieren van Gezondheid prevaleert boven hun vredes-taak. Er wordt een snelle afwisseling in stand gehouden, want ook degenen met een bevels-, staf- of opleidingsfunctie moeten wetenschappelijk medisch au fait blijven.

De loopbaan der officieren is in het algemeen als volgt:

- 1e zeven jaar: „Junior Officers phase”, functies in hospitalen en oorlogs-onderdelen.
- 2e zeven jaar: „Command and Staff phase”, opleidingen aan Stafscholen en functies als plv. Cdt. van hospitalen en oorlogs-onderdelen.

3e zeven jaar: „Field Grade phase”, hogere militaire opleidingen (Armed Forces Staff College, Industrial College, National War College) functies als Cdt. van hospitalen en oorlogsonderdelen.

Daarna zelfstandige functies bij afdelingen van het bureau van de „Surgeon General”, Commando's en leraarsfuncties bij hogere militaire scholen en staf-functies bij grote oorlogseenheden.

Opleiding en indeling worden zorgvuldig geregeld door een bureau voor „Career Management” dat ogenblik-belangen ondergeschikt maakt aan de grote lijn.

Er zijn verschillende carrières mogelijk, te weten: Stafopleiding, bevelsopleiding, geneeskundige specialistische opleidingen.

De opleiding der militaire verpleegsters in de V.S. wordt voortdurend ge-perfectioneerd. Hierbij blijkt steeds meer de noodzaak van een scholing in specifiek militaire vakken. The Military Surgeon wijdde een speciaal nummer aan dit onderwerp (Vol 106 No. 3 Maart '50).

Over de opleiding van gehele geneeskundige formaties schreef Col. Richardson in „The Journal of the R.A.M.C.” (Nov. '49, Dec. '49, Jan. '50, Febr. '50) een zeer heldere artikelenreeks, gebaseerd op uitgebreide ervaringen met gebreken in de opleiding. Zijn voornaamste bericht is, dat de vak-technische opleiding (E.H.B.O., verbandleer, verpleegkunde) ondanks korte cursussen meestal bevredigend is, doch dat de algemene militaire kennis te gering was (organisatie der divisie, oriëntatie, kaartlezen, afstanden schatten, pionieren en vooral ook de maskering). Ten aanzien van de veiligheidsdienst, met name de radioberichtenveiligheid, werden vaak grove fouten gemaakt.

Een algemene klacht was, dat vele commandanten voor bepaalde delen van hun taak (beheer, colonne-rijden etc.) te veel afhankelijk waren van hun ondergeschikten. De stelling wordt geponoerd, dat een formatie met slechte chauffeurs eerder zal falen dan een met slechte verplegers.

Vele werkzaamheden moeten beoefend worden tot men het „slapende” kan, want in gevechtssomstandigheden is het gezond verstand vaak zoek en toch moet de zaak dan nog goed lopen. Oefeningen in spalken en bloedstelpen moeten bij dag en nacht herhaald, tot men de handgrepen vrijwel zonder nadenken kan uitvoeren. Hetzelfde geldt voor het in- en uitpakken van het materieel (pannier drill), het laden en lossen van de auto's, waarin iedere wagen zijn eigen bepakking op een vaste plaats moet hebben („lorry loading drill”), het indelen van formaties in bedrijf („lay out drill”) enz., terwijl de onderlinge taakverdeling door veelvuldige oefeningen scherp afgebakend moet worden. Ook de samenwerking met andere wapens moet zo vaak worden beoefend, dat een harmonisch geheel wordt bereikt. Hierbij moet de nadruk vallen op een realistische instelling, ook bij de andere wapens, nooit een gevecht zonder gewonden.

Waar voor elementaire- en wapenopleiding meestal nauwkeurige directieven bestaan, wordt meestal voor de „unit-training” op het initiatief van commandanten vertrouwd. Het verdient aanbeveling hiervoor ook nauwkeurig omschreven opleidingseisen te stellen.

Uit de aard der zaak is dit slechts mogelijk, wanneer het oefenmaterieel geheel gelijk is aan het organieke oorlogsmaterieel.

## § VIII.

Tenslotte bestaat er aanleiding nog even aandacht te wijden aan een aantal actuele problemen, waarbij wij voor ditmaal de atoom-oorlogvoering (waarover onoverzichtelijke massa's lectuur worden gepubliceerd), de biologische oorlogvoering (welke steeds meer bestudeerd wordt) en de chemische oorlogvoering (waarover, althans in het openbaar!, weinig wordt geschreven) voor ditmaal buiten beschouwing moeten worden gelaten.

In de eerste plaats de positie van de MGD en zijn personeel.

Hierover is in vele landen een levendige discussie gaande. Het is nl. duidelijk, dat de steeds toenemende betekenis van de dienst aanleiding geeft tot schijnbare of werkelijke conflicten in de traditionele positie van de dienst als zodanig. De zuiver humanitaire instelling is nog steeds de kern van ons bestaansrecht, maar daarnaast ontstaan nieuwe aspecten door de toenemende strategische betekenis. Deze zal in een toekomstige oorlog wellicht nog groter zijn dan tevoren. Daar het terrein van de geneeskundige mogelijkheden zowel curatief als preventief alleen voor de ingewijde overzichtelijk is, zal men aan de dienst een grotere zelfstandigheid moeten toekennen bij het vaststellen van oorlogs- en vredes-organisaties en bij het bepalen van de personeelpolitiek betreffende de verschillende categorieën personeel. Dit eist echter een militair-competente leiding en dus een kern van ervaren en actief beroepspersoneel. Aan dit laatste bestaan in vele landen grote onvolkomenheden. De V.S. hebben 4000 Officieren van Gezondheid te weinig; de Engelsen hebben een tekort van 30 % evenals de Fransen, de Belgen hebben een tekort van 40 %. Hier te lande kunnen wij constateren een veel te krappe organisatie (de Belgen behoeven 600 beroeps Officieren van Gezondheid, onze vredesorganisatie bereikt nog niet een vierde deel hiervan!) en daarop nog een tekort van ruim 60 %. Het behoeft geen betoog, dat dit leidt tot een overbelasting van de aanwezige kern, hetgeen ook niet bepaald een stimulans is tot dienstneming, en het met moeite gaande houden van de dienst, waarbij voor een wetenschappelijke verdieping zeker geen tijd meer is te vinden.

De nodige maatregelen bestaan uit:

- a aantrekken van het benodigde personeel. Het systeem van premiën is hier verwerpelijk: dit trekt personeel aan, dat de weg van de minste weerstand zoekt en geeft aanleiding tot vroeg ontslag vragen na het verstrijken van de gecontracteerde diensttijd.
- b het behouden van goed personeel. Het probleem hiervan is de salariëring en de dienstomstandigheden.
- c het stimuleren van maximale prestaties, te bereiken door het veroorzaken van tevredenheid en door waardering voor het geleverde werk.

Het is nodig hierop even verder in te gaan.

Vergelijking van de salariëring met andere categorieën personeel heeft geen zin. Men trekt de Officieren van Gezondheid aan als arts, d.w.z. men moet vergelijken met andere artsen-inkomens. De vroegtijdige pensionnering, het sobere arbeidsmilieu, de persoonlijke risico's, de vele overplaatsingen brengen met zich mede, dat de salariëring van de Officieren van Gezondheid ver boven die van burger-arts ambtenaren moet liggen (in Engeland is dit verschil  $\pm$  20 % doch kennelijk nog onvoldoende). Uit de aard der zaak hoeft het peil van privé-practijkinkomen niet te worden bereikt.

Wat betreft de promotie kunnen eisen worden gesteld, die mede bepaald

worden door de eisen aan andere wapens gesteld; zolang gewaakt wordt tegen devaluatie van rangen in het algemeen zal de promotieregeling weinig problemen opleveren. Uit de aard der zaak zal de opleiding van gemiddeld 8 jaar ten opzichte van de andere promoties als diensttijd moeten worden beschouwd.

Wat betreft de dienstomstandigheden bestaat behoefte aan:

- 1 voldoende outillage en hulppersoneel,
- 2 snel wisselen van functie. Bureau-functies moeten niet te lang worden bekleed,
- 3 nauwe samenwerking met burgerziekenhuizen en wetenschappelijke instituten,
- 4 géén noodzaak tot het mede verrichten van burgerpraktijk en evenmin belasten met het werk van een „militair ziekenfonds”, te weten de verzorging van de gezinnen der beroepsmilitairen. Dit onttrekt de Officieren van Gezondheid aan hun juiste interessesfeer,
- 5 zolang overbelasting van een kleine kern onvermijdelijk is, behoort dit door toelagen te worden gehonoreerd,
- 6 geen verplichte pensionering op een leeftijd waarop volwaardig werk mogelijk is, althans niet op een pensioenniveau waarop een arts geen waardig bestaan kan voeren,
- 7 souplesse met transportaccommodatie.
- 8 gelegenheid tot buitenlandse studie en oriëntatie.

Het is duidelijk, dat, naar mate de aanspraken in de sfeer van het arbeidsmilieu onvervuld blijven, de salaris-aanspraken hoger zullen zijn en er zal iets gevonden moeten worden om het tekort op te heffen. Speculaties omtrent veranderingen in de maatschappelijke positie der artsen die in de toekomst te verwachten zouden zijn, kunnen leiden tot een funeste vertraging in de opbouw.

Andere oplossingen, zoals het contracteren van studenten, hebben het bezwaar dat dit speciale attractie uitoefent op de minder gesitueerden, die, na het verlopen van het contract met vreugde hun vrijheid hernemen. Bovendien is te voren nòch de wetenschappelijke, nòch de militaire aanleg goed te beoordelen.

Een van de belangrijkste punten is ook het verzorgen van een goede verhouding met de burger-artsen (welke bijv. door het uitoefenen van particuliere praktijk vrijwel steeds wordt benadeeld). Het totale karakter van een moderne oorlog eist een vrij grote mate van coördinatie waarvoor reeds in vreedstijd een basis moet zijn gelegd. Het is daarom juist, dat de wetenschappelijke prestaties van de MGD worden gestimuleerd door belangstellende medewerking van burger consulenten. Afgezien nog van de intrinsieke waarde van hun werk scheidt dit een goede onderlinge waardering.

Het afpalen van de samenwerking is echter een moeilijke zaak. Er bestaan strevingen de Geneeskundige Diensten van Zee-, Land- en Luchtmacht eenvoudig te combineren en het hospitaalwerk aan burgerziekenhuizen over te dragen. Tegenover de schijnbare efficiëntie hiervan staan reeds in vreedstijd onoverkomelijke bezwaren. De behandeling van de militaire patiënt eist specifieke militaire kennis en instelling van de geneeskundige staf, die in een burgerziekenhuis in het algemeen niet gevonden wordt. Bovendien zijn de militaire hospitalen ingeschakeld in de opleiding van het personeel van de MGD. In oorlogstijd tekent zich de specifieke taak van de militaire zieken-

inrichtingen, die dan een deel uitmaken van de evacuatie- en behandelingsketen van de geneeskundige dienst, nog duidelijker af.

Het gaat hier om een goede coördinatie, ook met de op te richten organen der burgerlijke verdediging, doch alle instanties behouden hun eigen ressort; vooral ook met het oog op de internationale conventies is een scherpe definiëring van de militaire status beslist noodzakelijk.

#### LITTERATUUR OVER DE ONDERWERPEN VAN § 8

- 1 Col. Glorieux: Le Situation du Médecin militaire.  
Bull. Intern. des Services de Santé. 23 Année Num. 1-2 Janv.-Févr. '50.
- 2 id. l'Autonomie du Service de Santé.  
id. Num. 7-8 Jul./Août '50.
- 3 Forsythe: Personnel Management in the Army and in Business.  
The Military Review Vol No. 3 June '50.
- 4 Robinson: The Organisation and Function Personnel Division of the Surgeon General.  
Journal of the R.A.M.C. Vol XCIV No. 5 May '50.
- 5 Fielding: Career Management in the U. S. Army Med. Dept.  
Journal of the R.A.M.C. Vol XCV No. 1 Jul. '50.
- 6 Kol. v. d. Giessen: Enige beschouwingen omtrent de taak van de Consultants voor de Geneeskundige Diensten van de K.L. en van de K.M. Ned. Mil. Geneesk. Tijdschrift 3e Jaarg. No. 6.
- 7 idem: Mogelijkheden van coördinatie van de Geneeskundige Diensten van de Kon. Landmacht, de Kon. Marine en de Legerluchtmacht Nederland en de Geneeskundige Diensten van de burgermaatschappij.  
Ned. Mil. Geneesk. Tijdschrift 3e Jaarg. No. 8.
- 8 Gen. Maj. Wilkens: De positie van het Geneeskundig Personeel in Oorlogstijd volgens het verdrag van Genève van 14 Aug. '49.  
Ned. Mil. Geneesk. Tijdschrift 3e Jaarg. No. 7.

# BOEKAANKONDIGINGEN

Belangrijke werken op het gebied van de Krijgswetenschap, welke in het afgelopen Verenigingsjaar zijn verschenen :

*MacArthur, man van de daad*

van Frank Kelley en Cornelius Ryan, vertaling van Rey d'Aquila. —  
Nederlandse Keurboekerij N.V., Amsterdam.

Verschenen bij : Charles Lavauzelle & Cie, 24 Boulevard Saint-Germain,  
Paris (6e) Limoges-Nancy

---

*„La défaite Allemande a l'est”,*

— Les armées Soviétique en guerre de 1941 à 1945 — van de Kolonel  
van het Zwitserse leger Léderrey.

Een werk waarin op onpartijdige, zakelijke-wijze de strijd op het oost-  
front wordt beschreven in het tijdperk 1941—1954.

V. H.

---

*Herinneringsalbum 1 Infanterie Brigadegroep C. Divisie „7 December”*

Het 1e Deel van bovenstaand album is verschenen, eerbiedig opgedragen aan H.M. de Koningin, Z.K.H. Prins Bernhard en aan de Moeders, vrouwen en verloofden van allen die dienden in deze Brigadegroep.

De samensteller, de Kolonel A. A. J. J. Thomson, brengt in deze opdracht reeds tot uiting het doel dezer uitgave nl. teneinde hierin getuigenis te geven van het grootse werk, dat onze mannen en zonen in Indië verrichtten en in woord en beeld het bewijs te geven dat de offers door hun gebracht niet tevergeefs zijn geweest. De Kolonel is terecht trots op de prestaties van zijn mannen, waarvan reeds 52 het leven moesten laten en onder wie nog vele zwaargewonden zijn.

In de voorgeschiedenis wordt het ontstaan van de Brigadegroep in Engeland beschreven, de eerste vrijwilligers, kaderleden van het oude vaderlandse leger, vertrokken in Juli 1945 naar Engeland, om aldaar zelf een herscholing te ontvangen om dan vervolgens de rest van het personeel der te vormen divisie zelf op te leiden. In Maart 1946 verliet het kader Engeland en werd er aanvankelijk in Ede een divisie-depot ingericht.

Op 29 Augustus d.a.v. verleende H.M. de Koningin aan de divisie de erenaam „1 Divisie 7 December”, daarmee tot uitdrukking brengende, dat de divisie zou worden belast met het uitvoeren van de richtlijnen en principes in H.M.'s bekende rede van 7 December 1942 uitgesproken.

Op 6 September 1946 vertrokken de kwartiermakers naar Indië; dit I Deel geeft dan een duidelijk overzicht tot Maart 1947 van hetgeen door onze mannen in Indië, onder dikwijls zeer moeilijke omstandigheden, is verricht. Zeer goede foto's en aardige illustraties maken het album tot een zeer aantrekkelijk boek, dat gaarne veelvuldig ter hand zal worden genomen.

V. H.



# INHOUD

|   | blz. |
|---|------|
| <i>Voorbericht</i> .....  | 1    |
| <b>I. De wordingsgeschiedenis van het Noord-Atlantisch Pact</b><br>door F. C. SPITS en A. E. VAN DISHOECK ..... | 3    |
| <b>II. Zeemacht</b>   |      |
| A. <i>De Marine-Artillerie</i><br>door E. W. H. NIEUWENHUISEN .....   | 16   |
| B. <i>De ontwikkeling van het onderzeebootwapen in 1950</i><br>door J. F. DRIJFHOUT VAN HOOFF .....             | 20   |
| C. <i>Onderzeebootbestrijding</i><br>door J. G. COX .....   | 28   |
| D. <i>Marine Verbindingsdienst</i><br>door A. VAN SORGE .....   | 31   |
| E. <i>Oorlog in de aether</i><br>door A. VAN SORGE .....  | 41   |
| F. <i>De Marineluchvaartdienst</i><br>door G. F. VENEMA .....   | 99   |
| G. <i>Het Mijnpapen</i><br>door G. GALLANDAT HUET .....   | 107  |
| <i>Amfibische operaties</i><br>door C. G. LEMS .....  | 133  |
| <b>III. Landmacht</b>   |      |
| A. <i>Taktiek</i>   |      |
| a. <i>Verbonden wapens</i><br>door E. J. C. VAN HOOTEGEM .....  | 146  |
| b. <i>Taktiek der infanterie</i><br>door J. VAN NIEUWENHUYZEN .....   | 158  |
| c. <i>Luchtilandingstroepen</i><br>door J. VAN NIEUWENHUYZEN .....  | 167  |
| d. <i>Veldartillerie</i><br>door H. VAN DER VLOODT en J. G. J. VAN<br>DER HULST .....                           | 175  |
| B. <i>Pantsertroepen</i><br>door E. J. C. VAN HOOTEGEM .....  | 192  |
| C. <i>Luchtdoelartillerie</i><br>door W. A. FEITSMA .....   | 205  |
| D. <i>Verbindingsdienst</i><br>door P. M. KAUTZ .....   | 219  |

|     |   |      |
|-----|---|------|
|     |   | blz. |
| E.  | <i>Pionier- en versterkingskunst</i>  |      |
|     | door J. KROES .....   | 231  |
| F.  | <i>Logistiek</i>  |      |
|     | door E. J. C. VAN HOOTEGEM .....  | 282  |
| IV. | Luchtmacht  |      |
|     | a. <i>Enkele recente opvattingen omtrent de betekenis van het luchtwapen in de algemene oorlogvoering</i> |      |
|     | door H. P. ZIELSTRA .....   | 308  |
|     | b. <i>Het zelfstandig gebruik van luchtstrijdkrachten</i>   |      |
|     | door H. P. ZIELSTRA en J. W. THIJSEN .....  | 311  |
|     | c. <i>Het gebruik van luchtstrijdkrachten ter ondersteuning van de land- en zeemacht</i>                  |      |
|     | door H. P. ZIELSTRA en A. B. WOLFF .....  | 336  |
|     | d. <i>Enige bijzondere aspecten van de vliegtuigontwikkeling</i>  |      |
|     | door A. H. GEUDEKER .....   | 352  |
|     | e. <i>Enige beschouwingen over de ontwikkeling van de luchtmachtverbindingen</i>                          |      |
|     | door H. J. L. JANSSEN en Ch. CLEEF .....  | 361  |
|     | f. <i>De bewapening van jachtvliegtuigen voor de luchtverdediging</i>                                     |      |
|     | door H. C. GAUTIER .....  | 373  |
|     | g. <i>De ontwikkeling van het jachtvliegtuig</i>  |      |
|     | door W. BOXMAN .....  | 381  |
| V.  | Militair Geneeskundige Dienst   |      |
|     | door Dr. H. M. VAN DER VEGT .....   | 400  |
|     | <i>Boekaankondigingen</i> .....   | 417  |