

VOOR NIET-LEDEN

PRIJS f 10-

VERENIGING TER BEOEFENING VAN DE  
KRIJGSWETENSCHAP

---

---

Wetenschappelijk  
Jaarbericht  
1948

30<sup>E</sup> JAARGANG

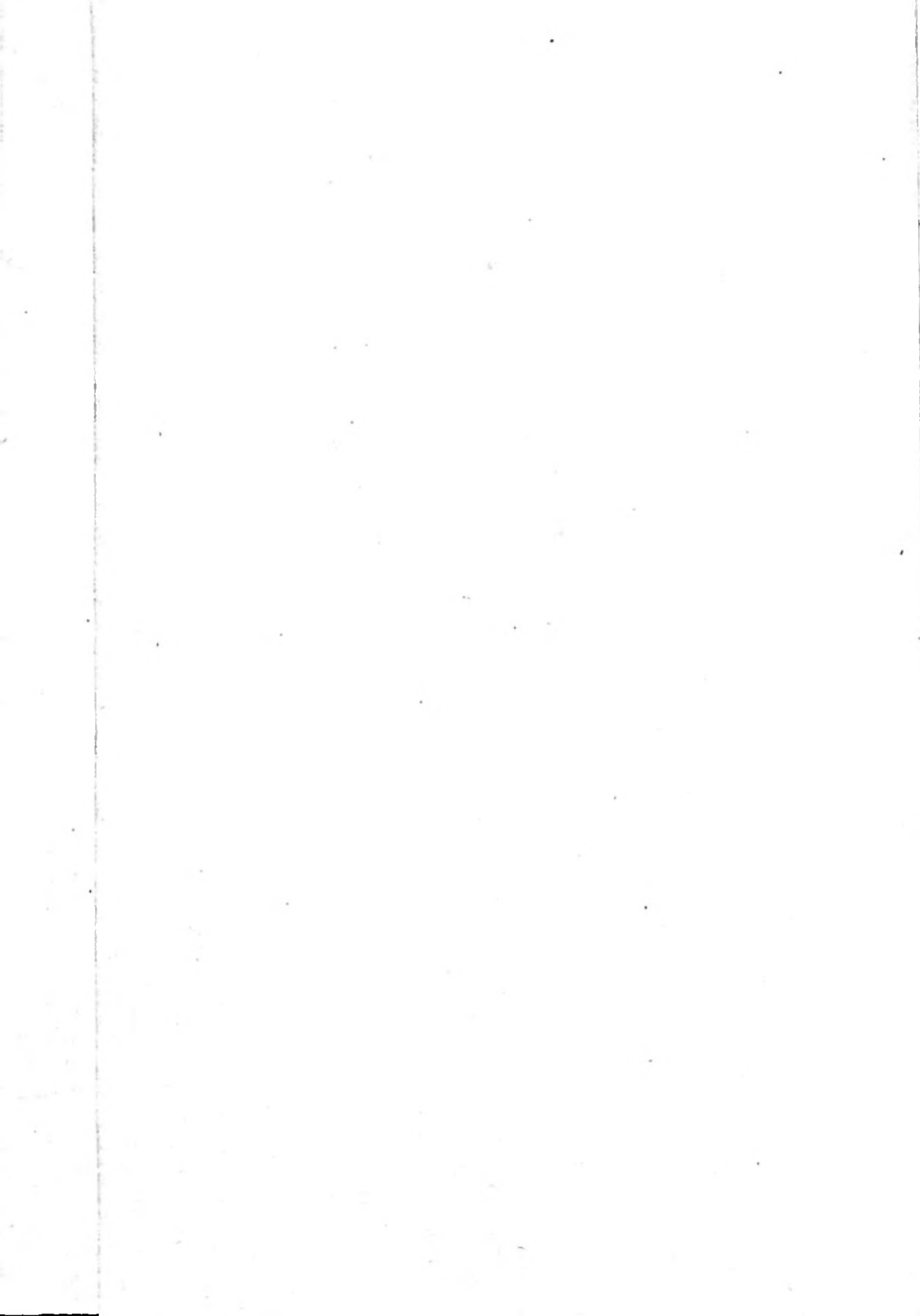
Redactie : Generaal-Majoor b.d. D. A. van Filten.  
Zuidwerfplein 8, 's-Gravenhage, Telefoon 720366.

---

Hoofdcorrespondent in Ned.-Indië : H. Cox, res.-Kolonel tit.  
van het K.N.I.L., Borneostraat 6, Bandoeng.

---

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.



VERENIGING TER BEOEFENING VAN DE KRIJGSWETENSCHAP

Wetenschappelijk Jaarbericht 1948

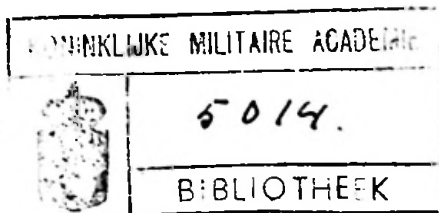
30<sup>e</sup> JAARGANG

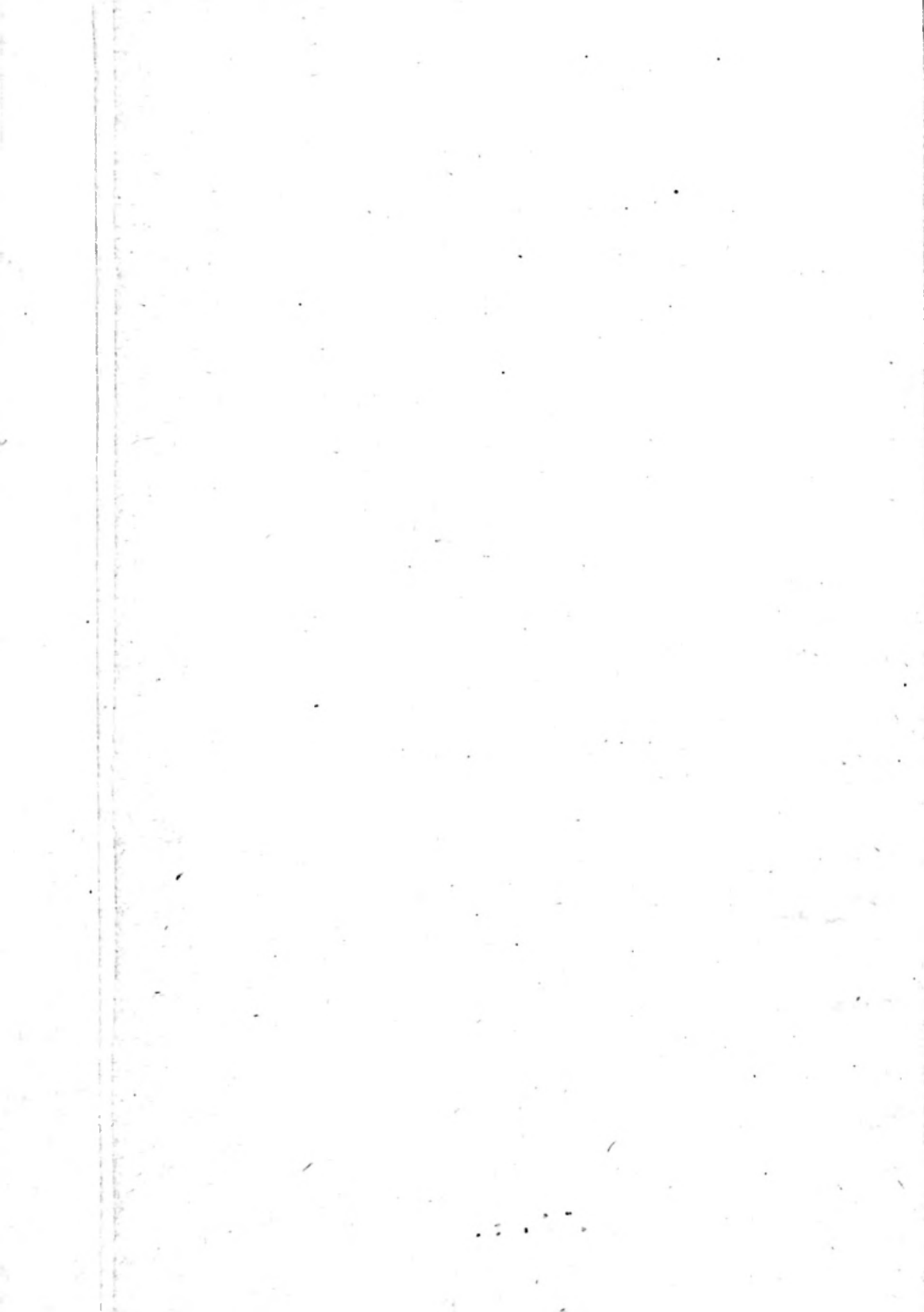
Redactie Commissie:

Generaal-Majoor b.d. D. A. VAN HILTEN  
Generaal-Majoor W. TH. CARP  
Luitenant-Kolonel J. H. COUZY.

LIJST VAN MEDEWERKERS:

J. H. Couzy	Lt.-Kol. Gen. Staf	Leraar H.K.S.
B. M. P. van Griet- huysen	Kolonel Gen. Staf	Uniter
H. van der Vloodt	Lt.-Kol. der Artillerie	Leraar H.K.S.
W. A. Feitsma	Majoor der Artillerie	Toegevoegd aan C-LuA.
M. de Boer	Lt.-Kol. Gen. Staf	Leraar H.K.S.
J. J. Pop	1 <sup>re</sup> Luit. der Cavalerie	Technische Staf
F. Wijnman	Lt.-Kol. Intendant	Leraar H.K.S.
W. Küchler	Kapitein der Infanterie	Toegevoegd aan Directeur Verbindingsdienst
H. G. B. de Kruijff van Dorssen	Lt.-Kol. M.L.-K.N.I.L.	Technisch Officier Lucht- macht Nederland
S. Mante	Kolonel L.S.K.	Adjunct-Adjutant Generaal
F. J. Vijzelaar	Kapt.-Vlieger Waarn.	Chef invlieger L.S.K.
Ir. C. Ingwersen	1 <sup>re</sup> Luitenant L.S.K.	Commando Legerluchtmacht
J. Mulder, M.W.O.	Majoor-Vlieger Waarn.	C.-Transva.
J. L. Flinterman	Majoor	Commandant 2-32 squadron
Ir. C. Plooy	Majoor	Hoofd Technische dienst vliegbasis Twente.
F. C. J. de Haas	Kapitein	Commando Legerluchtmacht Nederland
Th. de Winter	Maj. der Art. K.N.I.L.	Leraar H.K.S.
Mr. H. J. Kruls	Generaal	Chef van de Generale Staf





## VOORBERICHT

In 1947 nam het bestuur van de Vereniging ter beoefening van de Krijgswetenschap het besluit om na de gedwongen onderbreking van zeven jaren wederom over te gaan tot het regelmatig uitgeven van een Wetenschappelijk Jaarbericht. Dat was een moedig besluit, omdat op dat tijdstip de financiële consequenties van deze beslissing, alsmede de technische moeilijkheden waarvoor de Redactie zou komen te staan, nog geenszins waren te overzien.

Het Jaarbericht 1947 is desondanks na het overwinnen van vele moeilijkheden toch nog tijdig gereed gekomen en kon in de nazomer van 1948 worden toegezonden aan de leden. De belangstelling voor dit militair wetenschappelijk werk was buitengewoon groot en ongetwijfeld heeft het Jaarbericht 1947 er veel toe bijgedragen, dat in het afgelopen jaar het ledental van de Vereniging zich heeft verdubbeld. Dit verheugend feit met andere gelukkige omstandigheden maken het nu tevens mogelijk, dat de Vereniging ook de grote kosten verbonden aan het jaarlijks doen samenstellen en uitgeven van een jaarbericht zonder te grote bezwaren kan aanvaarden en de Redactie met opgewektheid de samenstelling van het Jaarbericht 1948 heeft kunnen ter hand nemen.

Hoewel enige medewerkers van de 29e Jaargang door verschillende omstandigheden niet meer in de gelegenheid waren hun bijdrage wederom te leveren, is het de Redactie gelukt zich de medewerking van andere officieren te verzekeren, die de opengevallen taken op zich wilden nemen.

Wij hopen, dat deze 30e Jaargang van ons Wetenschappelijk Jaarbericht ook een goede ontvangst zal mogen genieten en overeenkomstig de doelstelling van onze Vereniging zal bijdragen tot verspreiding van heldere begrippen omtrent krijgswetenschappen.

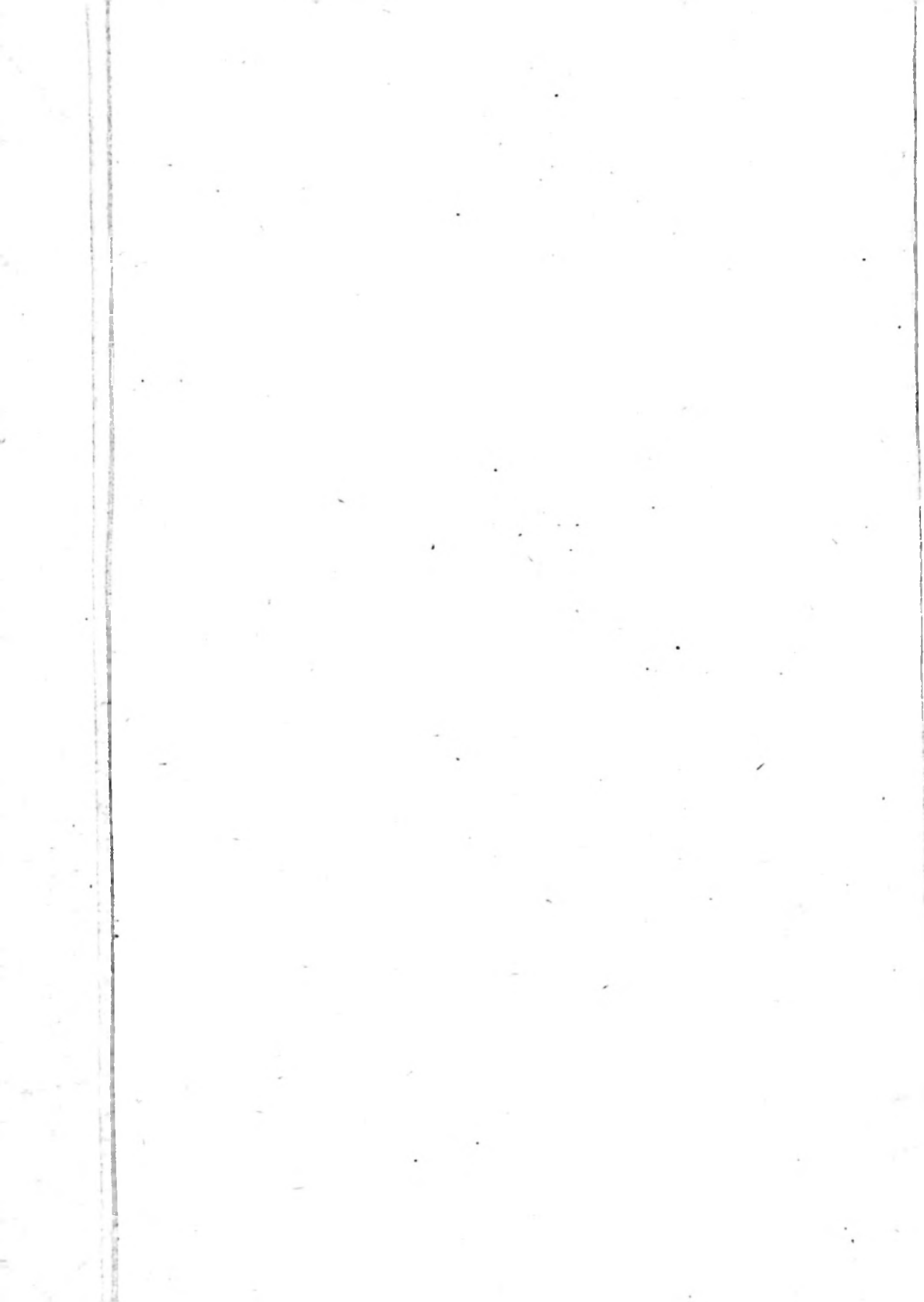
Tenslotte moet de redactie er op wijzen, dat de inhoud van de bijdragen geheel voor de verantwoordelijkheid blijft van de schrijvers.

's-GRAVENHAGE, Augustus 1949.

Voor de Redactie Commissie

D. A. VAN HILTEN,

Generaal-Majoor van de Generale Staf b.d.



## HOOFDSTUK I

## LEZING,

GEHOUDEN DOOR DE GENERAAL Mr. H. J. KRULS,  
CHEF VAN DE GENERALE STAF, VOOR HET DEPARTE-  
MENT VAN HANDEL EN NIJVERHEID TE EINDHOVEN  
OP 16 JUNI 1949.

Mijnheer de Voorzitter,

Mag ik U in de eerste plaats van harte danken voor Uw woorden van welkom. Ik wil hier gaarne aan toevoegen, dat het voor mij een bijzonder groot voorrecht is om de gelegenheid te hebben vandaag in Uw midden, hier in Eindhoven, te mogen spreken over een probleem, dat voor ons allen en voor ons hele land van dermate groot gewicht is, dat het naar mijn vaste overtuiging noodzakelijk is, dat over deze zaak in ruime kring gedacht en gepraat wordt.

Mijnheer de Voorzitter, Mijne Heren, ik wil beginnen mij af te vragen of wij in de wereld van nu, van dit ogenblik, kunnen spreken over een werkelijke oorlogsdreiging. Is er een oorlogsgevaar aanwezig? Ik hoop daarbij niet, dat U mij zult vragen om U te voorspellen of een volgende oorlog in de allernaaste toekomst zal uitbreken of niet. Vanzelfsprekend immers kan daar niemand iets over zeggen. Ik zou willen volstaan met vast te stellen, dat wij verschillende verschijnselen in deze wereld zien, die ons misschien niet leren dat er zodanige spanningen en verschijnselen zijn, dat wij rekening moeten houden met de mogelijkheid van een oorlog en dat wij alles moeten doen wat mogelijk is, om een dergelijke oorlog te voorkomen. Ik zou daarbij slechts op twee dingen willen wijzen: nl. in de eerste plaats het concrete feit, dat een Europese macht, Rusland, in het Oosten op het ogenblik onomstotelijk beschikt over een uitermate sterke, parate krijgsmacht. In Rusland gaat het er niet om of men in staat is om na verloop van een bepaalde termijn een krijgsmacht te mobiliseren. Rusland beschikt op het ogenblik over een parate krijgsmacht, een land- en een luchtmacht, en aan de opbouw van een zeemacht wordt hard gewerkt. En wanneer er in de wereld ergens een grote macht is, die over sterke parate strijdkrachten beschikt, die men op elk gewild moment zou kunnen aanwenden als een uiterste middel om zijn politiek door te voeren, dan geloof ik, dat de conclusie niet vergaand is, dat er een zekere mate van gevaar in de wereld aanwezig is.

En het tweede punt, mijne Heren. Men zegt wel eens van het communisme, dat het alleen kans heeft om zich te handhaven,

wanneer het zich niet beperkt tot een bepaalde groep van staten, maar wanneer het verspreid zal zijn over een zo groot mogelijk gebied. Mijne Heren, wanneer dit juist is, dan ligt het dus in de rede te verwachten, dat Rusland en zijn satellieten op een of andere wijze zullen moeten trachten de communistische ideologie verder te verspreiden. Zij kunnen dat doen hetzij langs de weg, die tot dusverre bewandeld is, langs de weg der infiltratie en penetratie, hetzij, wanneer deze weg niet tot een resultaat leidt, langs die van het gebruik van militaire middelen.

Mijne Heren, ik geloof dat het constateren van deze beide punten voldoende is, om tot de conclusie te komen dat er in de wereld van thans een zekere mate van gevaar, een zekere mate van spanning aanwezig is. Wanneer we dat geconstateerd hebben, dienen wij ons af te vragen welke maatregelen genomen mochten worden. Men moet zich voorbereiden om zich te kunnen verdedigen, of, beter nog, om te trachten een nieuwe oorlog te voorkomen.

Dit brengt mij op mijn uitgangspunt terug. Door de huidige concentratie van parate middelen aan de ene kant van de balans, zijn wij in een toestand geraakt, waarbij het gevaar als het ware in de hand wordt gewerkt. Door de onevenwichtigheid van de verdeling van militaire middelen is er, naar mijn overtuiging, thans een groter gevaar dan nodig is, een groter gevaar dan aanwezig zou zijn, indien er een evenwicht werd geschapen. Vandaar dat wij zeer duidelijk moeten inzien dat wij, hier in West-Europa, en op het hele Westelijk halfrond, ons niet in de eerste plaats moeten gaan voorbereiden om, in geval van oorlog, ons te kunnen verdedigen, maar dat wij ons in de eerste plaats moeten realiseren, dat wij thans maatregelen moeten nemen om te trachten een oorlogsdreiging af te wenden.

Mijne Heren, ik grijp even terug naar het begin van het vorige jaar. Ik geloof, dat in begin 1948 de spanningen, en vooral ook de onrust en de angst in dit deel van de wereld, wel hun hoogtepunt hadden bereikt. Ook hier in ons dierbaar Vaderland kon men bij velen een zeker gevoel van onrust constateren, en zelfs ook een gevoel van wanhoop. Velen peinsden over de wijze waarop zij, indien er eens een uitbarsting in de wereld zou komen, zo spoedig mogelijk deze oude grond zouden kunnen verlaten. Toen kwam de Praagse revolutie. En ik geloof, dat die omwenteling in Praag een gebeurtenis is geweest van uitermate grote betekenis. Praag was een voorbeeld van een volgende stap van de communistische machten, van de phase, die volgt op penetratie en infiltratie. Praag was aan de andere kant de grote waarschuwing voor allen die er prijs op stelden om als volk in de toekomst te blijven voortleven, die niet de risico wilden lopen door het gevaar uit het Oosten te worden weggeveegd. Een waarschuwing



ook om zich te realiseren, dat men tegen dit gevaar iets moest gaan doen.

Ik ben overtuigd dat Praag de stimulans is geweest voor een versnelde internationale aaneensluiting. Ik geloof, dat Praag — ik geloof het niet alleen, ik meen ook dat dit duidelijk aanwijsbaar is —, het Brusselse Pact zeer heeft versneld, het tot stand komen van de Westerse Unie dus heeft bevorderd en ook het aan het werk gaan van die W.U. zeer heeft bespoedigd. Wij hebben toen op korte termijn een betrekkelijk snelle opeenvolging van internationale aaneensluitingen gekregen, aaneensluitingen, waarbij het doel, zich gezamenlijk te vrijwaren tegen een ondergang, gezamenlijk te trachten een oorlog te voorkomen, sterk voorop stond. Wij kregen de West-Europese Unie, daarna het Noord Atlantisch Pact en inmiddels kwam er ook binnen het kader van de reeds bestaande Benelux, een Belgisch-Nederlandse overeenkomst tot samenwerking op militair gebied tot stand.

De W.U. is betrekkelijk snel aan het werk gegaan. Immers, de Praagse omwenteling vond in Februari 1948 plaats. Op 30 April van hetzelfde jaar volgde in Londen de eerste bijeenkomst van de Ministers van Defensie van de W.U. met hun Chefs van Staven en werd besloten tot oprichting van het Defensie Comité van de W. U., samengesteld uit de ministers en verantwoordelijk voor de defensie in de vijf landen. Daarna is er vrij vlot gewerkt aan de opbouw van de West-Europese verdedigingsorganisatie.

Tot stand is gekomen het West-Europese Chefs-van-Staven-comité, als hoogste militaire organisatie van de West-Europese Unie, waarin elk van de vijf landen door zijn Chefs van Staven wordt vertegenwoordigd. Het West-Europese Chefs van Staven Comité heeft tot taak de krijgsmachten te land, en de zee- en luchtmachten van de vijf landen te maken tot apparaten, die de organisatie, bewapening en geoefendheid bezitten om hun taak te kunnen vervullen en in staat zijn zo goed mogelijk te kunnen samenwerken. Dit mijne Heren, is een der belangrijkste zaken van deze militaire samenwerking, dat wij een zee-, land- en luchtmacht scheppen die er op ingesteld zijn om met anderen samen te werken. Wanneer we dat niet doen, wanneer wij ieder op eigen houtje, zoals vroeger, onze marine, ons leger, onze luchtmacht opbouwen, dan maken wij apparaten, waarin ieder zijn eigen uitvindingen toepast, ieder zijn eigen doctrine op tactisch en strategisch gebied tot uiting brengt, ieder zijn eigen organisatie-vorm kiest, waarin ieder zijn eigen taal spreekt en, mijne Heren, dan maken wij dus organisaties, die niet zo een, twee, drie met elkander kunnen samenwerken. En wanneer deze in een oorlog toch moeten samenwerken, dan gaat dat niet dan ten

kosste van uiterst langdurige voorbereidingen en op zeer oneconomische wijze. Oneconomische samenwerking heeft b.v. de laatste oorlog ons te zien gegeven, waar de Britten en de Amerikanen gezamenlijk o.a. de invasie in Normandië moesten uitvoeren en waarbij in practisch alle hogere staven, die dus troepen van twee landen onder hun bevelen hadden, veel gedoubleerd moesten worden, omdat ze allen zowel het Amerikaanse als het Britse element moesten omvatten. In de loop der samenwerking is men meer bij elkaar gekomen en heeft men overbodige dublures kunnen afsnijden. Maar het enige juiste is toch, dat men tevoren rekening houdt met het feit, dat men in geval van oorlog moet samenwerken en zich daarop voorbereidt. Dit lijkt eenvoudig, maar is in wezen zeer ingewikkeld en het vraagt een lange periode van voorbereiding om de uitvoering ervan te verzekeren.

Dat is eigenlijk in de eerste plaats de taak van de West-Europese Chefs van Staven; gezamenlijk het apparaat opbouwen, dat voor gezamenlijke defensie-maatregelen op de meest economische wijze bruikbaar is. Daar komen dus vraagstukken bij ter sprake als het met elkander in overeenstemming brengen van de organisaties van de krijgsmacht en de standaardisatie van de bewapening, om te zorgen, dat we niet ieder andere modellen, andere typen, maten en gewichten en andere munitie-kalibers gaan fabriceren of aanschaffen.

Verder moet er eenheid zijn van opvatting in de tactische en strategische doctrine, eenheid in het code-systeem in de verbindingen. Wanneer men zich realiseert, dat legers en vloten, en zelfs ook luchtmachten, nu eenmaal de naam hebben een beetje conservatief te zijn en wanneer men daarbij ook bedenkt, dat ze allen producten zijn van een jarenlange, ja zelfs eeuwenlange, opbouw in nationale zin, dan zal het diudelijk zijn, dat, wanneer men thans wil proberen om daar zoveel mogelijk één geheel van te maken, dit niet een werk is, dat met een paar vergaderingen en een paar besluiten zijn oplossing gevonden heeft. Het West-Europese Chefs van Staven Comité vergadert eens in de maand of eens in de zes weken, gedurende enkele dagen, in Londen. Het heeft daar een vaste Staf, het Permanente Militaire comité, waarin Nederland vertegenwoordigd is door Generaal-Majoor Doorman en enige heren van marine, luchtmacht en leger.

Naast deze militaire organisatie van de W.U. vinden we een andere organisatie, het voorzieningsapparaat. Naast het W.U. Chefs van Staven Comité is er een W.U. Voorzieningsraad, (Western Union Supply Board.) Die W.U. Voorzieningsraad heeft voornamelijk tot taak na te gaan, hoe binnen het kader van de opbouw van de krijgsmacht, zoals de Chefs van Staven die met de

sanctie van hun regeringen hebben uitgestippeld, voorzien kan worden in de materiële behoeften van die krijgsmacht, waar bepaalde materiële bestanddelen, bepaalde bewapeningseenheden en uitrusting het best geproduceerd kunnen worden, welke voorraden er zijn en hoe die voorraden verdeeld moeten worden, met inachtneming van prioriteiten door de Chefs van Staven aangegeven. Wanneer we over voorziening van materieel praten, mijne Heren, dan rijst als het ware vanzelf daarbij een ander probleem, nl. het financieel-economisch probleem. Want wanneer de Voorzieningsraad uitmaakt, dat een bepaald land het geschiktst is om de hele productie van een bepaald onderdeel op zich te nemen om er alle deelnemende landen van te voorzien, dan rijst dadelijk de vraag onder welke voorwaarden de overdracht moet geschieden. Onmiddellijk komen dan de financiële en economische problemen aan de orde en het behoeft geen verwondering te wekken, dat die problemen tot dusverre de allermoeilijkste bleken te zijn. Vandaar dat er naast het West-Europese Chefs van Staven Comité en de West-Europese Voorzieningsraad, een West-Europees financieel en economisch comité is opgericht, waarin alle West-Europese landen vertegenwoordigd zijn.

Behalve dit, mijne Heren, is er het West-Europese Comité der opperbevelhebbers. Want de Chefs van Staven zijn de hoogste militaire instanties, die onder hun regering werken aan de opbouw van het benodigde apparaat en die algemene aanwijzingen geven over het gebruik van dat apparaat. Maar de aanvoering en de leiding van de strijdkrachten in geval van oorlog en de voorbereiding daarvan, dient te geschieden door de opperbevelhebbers. Vandaar, dat is ingesteld het W.U. Commanders in Chief Committee, waarvan de veldmaarschalk Montgomery voorzitter is, en dat verder bestaat uit de opperbevelhebber van de landstrijdkrachten, de Franse generaal de Lattre de Tassigny en de opperbevelhebber van de luchstrijdkrachten, Air Marshal Sir James Robb.

Een opperbevelhebber van de marine is er niet, omdat de maritieme middelen niet onder het comité der opperbevelhebbers vallen, althans niet in hun geheel. In het W.U. bevelhebbers comité bevindt zich wel een vlagofficier, de Franse admiraal Jaujard die adviseur van de bevelhebbers is op maritiem gebied waarbij in het bijzonder de problemen van de aanvoer van grote betekenis zijn. Hij heeft dus geen bemoeienis met b.v. de beveiliging van convooien, die over de oceaan komen. Dat is een zaak, die buiten dit West-Europese opperbevelhebbersverband ligt.

Binnen het raam van die West-Europese Chefs van Staven, het Permanent militair comité en de Voorzieningsraad, kortom van al die comité's en raden, die ik heb opgenoemd, is in de loop der

maanden een groot aantal commissies en sub-commissies ontstaan. Gelukkig is de groei de laatste tijd enigszins tot stilstand gekomen, maar in de groeiperiode waren er vrijwel elke week één of meer comités en sub-comités die het licht zagen. In een internationale organisatie komt men daar nu eenmaal niet onderuit. Al die commissies en sub-commissies zullen een tijd lang in werking moeten blijven, maar naarmate ze hun problemen hebben opgelost dienen ze geleidelijk, langzaam maar zeker, weer te verdwijnen.

Mijne Heren, nu is er één ding waar we nog niet over gesproken hebben. We hebben nu gepraat over de Chefs van Staven, de Voorzieningsraad, over de Opperbevelhebbers en over de Ministers van Defensie, als hoogste organen van de West-Europese verdediging, maar we hebben nog niet over de West-Europese strijdkrachten gepraat. En dat brengt me dan even het plaatje van Doeve in Elsevier in herinnering, waar de Generaal zonder leger, de Admiraal zonder vloot groet. We moeten toch wel in alle ernst beseffen, dat, zolang die strijdkrachten niet opgebouwd zijn tot de omvang, welke tenminste noodzakelijk geacht wordt door diegenen, die verantwoordelijk zijn voor hun gebruik, de doelmatigheid van de West-Europese maatregelen zeer de vraag blijft. Wij kunnen ons ongetwijfeld niet veilig stellen tegenover een vijandelijke aanval en wij kunnen ons ook niet op de borst slaan en zeggen: wij hebben nu afdoende maatregelen genomen om een nieuwe oorlog te helpen voorkomen, wanneer we de middelen niet hebben opgebouwd. En dit kunnen wij niet alleen met pacten, commissies van opperbevelhebbers, mooie regelingen en wekelijkse en maandelijkse vergaderingen. Daar houden wij ons een oorlog niet mee van het lijf en als het tot een oorlog komt, dan houden we daarmee geen vijand van ons af. Vandaar dat dit een probleem is, dat de allereerste zorg vraagt. Ik oefen geen critiek op ons internationaal gezelschap, ik constateer dit alleen. Dat wij op het ogenblik nog niet de strijdkrachten hebben, die we zouden moeten hebben, is volkomen begrijpelijk. En als wij terugkijken — ik heb zojuist gezegd, de eerste vergadering van de West-Europese Ministers van Defensie is op 30 April 1948 geweest, we leven op het ogenblik half Juni 1949, dat is 15, 16 maanden verder — dan mogen we eerlijk gezegd, vooral wanneer men de grote vertraging in aanmerking neemt, die men bij elke internationale samenwerking nu eenmaal in acht moet nemen, niet ontevreden zijn. Dan is er inderdaad een zekere mate van voortgang gemaakt, maar een voortgang, die minder is, dan we onder de huidige omstandigheden graag zouden zien. Maar, mijne Heren, voordat ik nu op het probleem van de strijdkrachten verder inga, zou ik toch eerst nog even een andere vraag willen stellen. Ik zou de vraag willen herhalen die, ik haal

alweer Elsevier aan, enige weken geleden in dit blad is gesteld: kunnen wij ons verdedigen? Met name, heeft het zin? Kan het onder de huidige omstandigheden? Kan dat of is in de moderne wereld met de moderne oorlogsmiddelen en moderne oorlogsmethoden de verdediging van de aanvang af een verloren zaak, een zaak, waaraan je niet hoeft te beginnen? Wanneer dat de conclusie zou zijn, mijne Heren, dan is het duidelijk — offensieve plannen heeft de W.U. niet — dat wij ons ernstig moeten afvragen of het dan wel enige zin heeft om al deze millioenen en milliarden voor militaire maatregelen aan te wenden. Er is inderdaad in de laatste jaren van verschillende zijden wel eens aangevoerd, dat tegen de moderne aanvalsmiddelen een verdediging eigenlijk niet meer mogelijk is. En dit is dus de vraag die, zoals ik zei, in Elsevier werd onderzocht en die we ons allen hebben te stellen. Mijne Heren, ik zou ook de vraag anders kunnen stellen, nl. zijn wij in staat om een oorlog te voorkomen, zijn wij in staat om een agressie van de andere kant te voorkomen? Maar dan komen we toch weer terug op de vraag die ik zojuist stelde: kunnen wij ons verdedigen, want, indien wij ons niet zouden kunnen verdedigen, indien wij dus, wanneer het tot een oorlog kwam, niet in staat zouden zijn om daartegen verdedigend op te treden, mijne Heren, dan konden wij ook geen oorlog voorkomen. Het komt dus toch weer neer op die vraag: Kan men zich verdedigen in een eventuele oorlog? Heren, het is niet mijn bedoeling om hier diep op in te gaan. Ik wil er maar een paar woorden over zeggen: ik wil alleen het principiële antwoord geven en dat luidt: ja.

Hoe moeten we deze verdediging dan zien? We moeten ons niet voorstellen dat we in een huidige, een moderne oorlog, in een oorlog met moderne aanvalsmiddelen kunnen zeggen: weet je wat, we gaan ons verdedigen, we trekken een lijn op de kaart, hier willen we de vijand een halt toeroepen, daar gaan we met al onze troepen zitten, we zullen tevoren een hoop geld besteden om daar prachtige forten en linies te maken en dit is de lijn, waar de vijand nooit doorheen mag komen. Mijne Heren, dat is iets dat wel een beetje uit de tijd is. Wanneer men een verdedigingslijn maakt of een verdedigingsgordel van een beperkte diepte, ach, dan komt men met de moderne middelen, na kortere of langere tijd, daar wel doorheen. Dat is ook niet de weg. De moderne verdediging kan nu eenmaal alleen bestaan, wanneer men gebruik maakt van dezelfde methodiek en dezelfde principes als de aanvaller. Wanneer men dus de middelen, die tot verdediging moeten dienen, in dit geval de West-Europese strijdkrachten, zou opbouwen op een basis van stellingtroepen met weinig mobiliteit en men zou deze in een bepaalde lijn zetten van stellingen, forten enz. dan is de zaak verloren, omdat het principe fout is.

Wanneer wij ons hier in West-Europa willen verdedigen, dan hebben we een strijdmacht nodig, een land- en een luchtmacht, die een typisch mobiel en een typisch offensief karakter dragen. Want alleen dan, mijne Heren, is het, naar mijn overtuiging, mogelijk tot een verdediging te komen — laat ik liever niet het woord verdediging gebruiken — om agressie af te weren. Dan moeten we wel één ding daarbij bedenken nl. dit, dat, zoals de kaarten liggen, wij hier in het Westen niet degenen zullen zijn — althans dat is uitermate onwaarschijnlijk — die het initiatief zullen nemen als er een conflict is. Het initiatief zal aan de andere kant liggen. Degene, die het initiatief neemt in een gewapend conflict, is altijd een slag voor. Dat is nu eenmaal zo. Hij heeft zijn middelen paraat, want hij bepaalt het moment waarop hij begint. Vandaar dat degene, die de agressie moet opvangen, moet beginnen met enige tijd te winnen. Vandaar dat men, naar mijn overtuiging, in elke oorlog in de toekomst aan de kant van degene, die niet het initiatief heeft, toch een zekere mate van een opvang-mogelijkheid zal moeten hebben. Men zal iets moeten hebben, dat aan een verdediging van vroeger herinnert, iets waarmee men tijd wint om straks ook zelf de methodiek van de aanvaller te kunnen gaan toepassen.

Mijne Heren, ik ga hier niet verder op in, ik constateer slechts, geef U slechts mijn opvatting, dat ook met de moderne middelen en in de moderne tijd een verdediging in de zin, zoals ik het bedoel, een mogelijkheid is. Ik zou er alleen nog dit bij willen zeggen, men zegt wel eens en ik had dit bijna vergeten: ja maar, wat dan met die atoom-oorlog en die atoombommen? Wat beginnen we daar dan tegenover? Ja, mijne Heren, dit is ook een zeer belangrijk punt. Er zijn verschillende mogelijkheden. Die atomische middelen zijn aan beide kanten of ze zijn aan geen van beide kanten. Zijn ze aan beide kanten dan lijkt het mij, zacht uitgedrukt, weinig waarschijnlijk dat ze bij de aanvang van een oorlog onmiddellijk gebruikt zullen worden. Het is precies als met een gasoorlog. Denkt U aan 1940, toen de oorlog uitbrak. Zowel aan Duitse als aan geallieerde kant had men zich toch reeds van te voren tot het uiterste ingespannen om de meest moderne middelen van de gasoorlog te maken en de meest moderne afweermiddelen. De arsenalen, zowel in Duitsland als in Engeland, lagen vol met de allermooiste gasprojectielen, gasbommen en alles wat maar met gas te maken heeft. Er is nooit iets van gebruikt om de eenvoudige reden, dat elk van beide partijen wist, dat, wanneer hij begon met dit wapen, onmiddellijk de andere partij zou antwoorden. Ik zie geen enkele reden om aan te nemen, dat het bij de aanwezigheid en de beschikbaarheid van evenredige hoeveelheden moderne middelen, op atoom-energie berustende, anders zou gaan dan bij de gasoorlog. Zijn de

atomische middelen maar aan een kant, dan ligt het natuurlijk anders. Dan zou degene, die er over beschikt, er mee kunnen beginnen, maar ook daar zitten enorme risico's aan; ik denk vooral aan de slechte naam en reputatie die degene, die ze dan eenzijdig begint te gebruiken, zich in de gehele wereld zal verwerven en ik geloof, dat men dan ook zolang mogelijk zou proberen, om deze middelen niet te gebruiken.

Anders licht het wellicht, wanneer deze middelen geschikt zullen zijn voor tactisch gebruik, voor een gebruik dus dat zich tot vijandelijke troepen zal kunnen beperken. Dan is de kans dat zij benut zullen worden groter en zullen zij een waardevolle vergroting van de verdedigingskracht betekenen.

Maar kort en goed, wanneer we er dus nu van uitgaan, dat er een verdedigingsmogelijkheid is, een verdediging in de zin, zoals ik zojuist heb beschreven, dan dienen wij ons alleen af te vragen: Wat moeten wij daar dan aan gaan doen?

Wij, in Nederland. Wat wordt nu van ons verwacht, wat verwachten wijzelf, dat we zullen gaan doen? Wanneer een verdediging in die zin mogelijk is dan houdt dat in, dat we een poging om ons te verdedigen op de manier, zoals we vroeger dachten dat het kon, achterwege kunnen laten. Het past ook niet meer in onze politiek. We hebben de zelfstandigheidspolitiek volkomen prijs gegeven, we moeten begrijpen, dat elke poging om te trachten Nederland te verdedigen met een eigen, uitgebalanceerde, zee-, land- en luchtmacht, direct volkomen gedoemd is om te mislukken. Die middelen kunnen we niet zelf opbrengen en een dergelijk klein stukje grond, buiten het verband van het geheel, is niet te verdedigen. De eerste eis is dus, dat de verdediging geschiedt in het internationaal verband, waarbij wij ons dan ook inderdaad, zoals ik al heb gezegd, hebben aangesloten. Wat moeten wij daarvoor nu leveren? Wat voor verplichtingen legt de West-Europese Unie ons op? Och, mijne Heren, eerlijk gezegd, de West-Europese Unie legt ons geen verplichtingen op. Maar wij leggen ons zelf de verplichtingen op door ons toetreden tot die Unie, waarmee wij onze eigen belangen, met die van anderen dienen. Van ons zal nimmer verwacht worden (en het zou onjuist zijn, wanneer we er naar zouden streven) om van alle krijgsmiddelen, van alle krijgsmachten die er zijn, een evenredig aandeel te gaan leveren. Ik kan U met name onmiddellijk iets noemen, waarvan het voor ons waanzin zou zijn om er mee te beginnen: een strategische bombardementsvloot. Uitermate duur, buitengewoon moeilijk om te onderhouden terwijl het geen zin heeft of wij, ten koste van enorme offers, één of twee eenheden zware bommenwerpers zouden gaan maken. Dat is zinloos, laat dat over aan die landen, die daar meer toe

geëigend zijn, die dat beter in groot verband zullen kunnen gaan doen.

Een veldleger is een van die dingen, die we nodig hebben. En dat veldleger zal in het algemeen optreden niet in een stelling of een linie, maar daar, waar het nodig is, in West-Europa of in een ander deel van de wereld, om de verdediging, afweer van de agressie tegen ons grondgebied, op zich te nemen.

Mijne Heren, daarnaast hebben we nodig de luchtmacht, die eigenlijk met ons veldleger één geheel uitmaken, de tactische luchtmacht. De luchtmacht, die nodig zijn om dat veldleger te steunen met lichte bommenwerpers, met artillerieverkenningen met jagers e.d. Mijne Heren, dan hebben we nodig een uitermate belangrijke luchtverdediging. De luchtverdediging, niet alleen van de troepen, — die laat ik even buiten beschouwing, dat is eenvoudig een deel van dat leger — maar de luchtverdediging van het achterland. Wij zullen hier nodig hebben de luchtverdediging, zowel met vliegende middelen, als met middelen op de grond. Ik denk daarbij dus aan de luchtdoelartillerie en de luchtdoelzoeklichten, en vooral, daar dit de laatste tijd uitermate belangrijk is, een waarschuwingsradarsysteem en, een luchtwachtdienst. Dat zijn dingen, die we moeilijk van een ander kunnen cadeau krijgen. Natuurlijk kunnen we zeggen: Ook voor Engeland is het van belang dat de havens van Amsterdam en Rotterdam beveiligd blijven tegen aanvallen uit de lucht. Zeker, maar hier gaat het in de eerste plaats om ons eigen belang en dus zullen wij ongetwijfeld de luchtverdediging van ons eigen territorium voor wat de kern betreft zelf moeten opbouwen.

Dan komt ik met een enkel woord op de marine. Ook de marine zullen we niet kunnen missen.

In de eerste plaats, om in de wateren in onze nabijheid, ik denk daarbij aan het kustgebied en de zeetoegangen naar de Noordzee, te helpen met de bestrijding van duikboten, de bescherming van convooien, maar bovendien zal onze marine een taak hebben te vervullen overal ter wereld, waar maritieme belangen te beveiligen zijn. Bij voorkeur zullen wij moeten trachten ook in de beveiliging van de grote oceanantransporten, die onherroepelijk nodig zijn om de West-Europese verdediging te kunnen voeren, ons deel te hebben.

Wij, Nederlanders, leveren daar, in geval van oorlog, in belangrijke mate ons aandeel door onze koopvaardijvloot, als het ook maar half kan, dan zullen wij er voor moeten zorgen, dat dat stuk Nederlandse koopvaardijvloot, dat stuk Nederlandse zee-macht, althans ten dele, beschermd wordt door Nederlandse maritieme middelen. Dit staat eigenlijk buiten de directe verdediging van Nederland in West-Europa.

En dan nog een ding, dat ik ten slotte zou willen noemen, de



middelen van de territoriale verdediging. Want we hebben wel gesproken, wat het leger betreft, over het veldleger, over het operatief orgaan, maar daarnaast zullen we onherroepelijk middelen moeten hebben voor de territoriale verdediging. Waarbij ik denk, mijne Heren, in de eerste plaats aan de inwendige veiligheid. We zullen moeten zorgen dat wij, in geval van oorlog of dreigende oorlog, naast de normale middelen, die in vreedstijd voor de inwendige veiligheid zorgen, waarbij ik in de eerste plaats aan de politie denk, ook de militaire middelen hebben, die dat handhaven van de inwendige veiligheid met kracht ter hand zullen kunnen nemen. Laten we daarnaast vooral niet vergeten het grote gevaar uit de lucht in de hedendaagse tijden. Er is practisch geen deel van het achterland, het land dat achter de operatie-gebieden van de legers is gelegen, dat volkomen veilig is. Overal, in het bijzonder in ons land, kunnen we ten alle tijde overvallen uit de lucht verwachten. Vandaar dat wij, behalve een operatief orgaan, eigenlijk in ons hele land een sterke territoriale verdediging moeten hebben. Mijne Heren, ik ga daar niet al te diep op in, maar die territoriale verdediging zou voor een deel moeten bestaan uit troepen, die in staat zijn in groter verband te vechten, die zeer mobiel zijn en van moderne middelen zijn voorzien; die doen denken aan de troepen van het operatief orgaan. Maar overigens zal die territoriale verdediging moeten bestaan uit troepen, die eenvoudiger taken kunnen vervullen, waarbij ik in het bijzonder denk aan taken, waarvoor men kan worden opgeleid in het verband van de Nationale Reserve. Die Nationale Reserve, mijn Heren, is in het gehele systeem van onze landsverdediging een uitermate belangrijke zaak en het is treurig, het is beschamend, dat in de lange tijd, dat men al bezig is, het Nederlandse volk als geheel niet heeft ingezien, hoe uitermate belangrijk de Nationale Reserve is en hoe onmisbaar in de hedendaagse tijden, in geval van oorlog, het gewapende volk is. De tekenen zijn de laatste tijd niet ongunstig en ik kan dan ook niet anders doen dan hopen, dat wij er in de naaste toekomst in zullen slagen de Nationale Reserve vorm te geven en op de been te houden.

Mijne Heren, en wanneer ik U nu uiteen gezet heb wat wij ongeveer moeten doen, dan zou ik nog de vraag willen stellen: en kunnen wij dit nu? En wanneer ik vraag of wij dat kunnen, dan moeten we naar twee dingen kijken.

We moeten in de eerste plaats ons afvragen: kunnen we dat uit personeel oogpunt? dus: kunnen we daar de Nederlanders voor vinden? zijn wij, Nederlanders, daar geschikt voor? kunnen we soldaten krijgen, kunnen we vliegers krijgen, kunnen we zeeman zijn, kunnen we militair in het algemeen zijn, hebben we voldoende mensen die het zijn? En in de tweede plaats:

kunnen we de bewapening en de uitrusting van een dergelijke krijgsmacht aan? Mijne Heren, wat het eerste punt betreft, ik geloof dat we daar heel kort over kunnen zijn. Ik geloof, dat we dit met een volmondig „ja” kunnen beantwoorden. Wij, Nederlanders, zijn naar mijn vaste overtuiging volkomen in staat om onze militaire taak te vervullen. En als iemand er nog aan getwijfeld mocht hebben, geloof ik, dat een blik op het gebeurde in Indonesië volkomen aan iedereen duidelijk moet maken, dat de Nederlander van nature een eerste klas soldaat is. Wat onze troepen in Indonesië presteren, onder bijna onbeschrijfelijk moeilijke omstandigheden, is op zichzelf al zodanig, dat geen soldaat ter wereld het hun zou verbeteren. Daarbij komt, dat dit van hen wordt gevraagd in volle vreedstijd, waarbij men wordt uitgezonden, voor enige jaren, naar een ver gelegen land, een belangrijke tijd langer, dan aanvankelijk in uitzicht werd gesteld. Langdurige onzekerheid over het moment van terugkeer, en bij velen twijfel in het hart over het doel van de vervulling van die taak. Mijne Heren, wanneer we dit alles bij elkaar optellen, dan komen we tot een verzameling van omstandigheden, die als het ware gegroepeerd zijn om het moreel van de troep te vernielen. En als ondanks dat, onze troepen in Indonesië zich gedragen en zich blijven gedragen zoals ze dat gedaan hebben, mijne Heren, dan geloof ik, dat ik geen enkel woord behoef toe te voegen aan de beantwoording van de vraag of de Nederlander soldaat kan zijn of niet. Dat kan hij ongetwijfeld. Maar we moeten zorgen dat de gebruiksvaardigheid, de geschiktheid voor de militaire taak van die Nederlander in militair groepsverband, zo hoog wordt opgevoerd, als mogelijk is. Mijne Heren, daarvoor is nodig, ik kom nog even mijn stokpaardje te berijden, dat de band tussen de krijgsmacht en het Nederlandse volk zo strak mogelijk wordt aangehaald. Dat alle delen van de krijgsmacht beseffen dat ze niets anders zijn dan een gewapend deel van het Nederlandse volk en dat het volk beseft, dat die krijgsmacht zijn krijgsmacht is. Niet een particulier bezit van een Regering of generaals, geen speelgoed, waar de generaals leuke oefeningen mee houden, maar een deel van het volk, dat de wapens draagt, het Nederlandse volk, het gewapende deel van het Nederlandse volk. En als dat beseft er is, mijne Heren — het is er nog lang niet, maar het komt misschien wel, het groeit — dan zal het ook mogelijk zijn om die strijdkrachten naar behoren te oefenen. Dan zal het misschien ook mogelijk zijn, dat we in Nederland nog eens voldoende oefenterrein vinden. Ja, het is bedenkelijk, het blijft moeilijk, want ons land is nu eenmaal niet groter, het is zeer gecultiveerd, maar dan zou het misschien eens mogelijk zijn, dat men hier en daar eens over de

bezwaren heen stapt om een stuk terrein, dat ook bijzonder goed voor recreatie gebruikt kan worden, voor oefenterrein te blijven bestemmen. Dan zal er misschien ook een tijd komen, dat men heenstapt over de belangen van broedende vogels en zeer bijzondere grassprietten ten bate van de landsverdediging.

Heren, ik zeg niets ten nadele van bijzondere grassprietten of vogels, ik ben er dol op, maar de oefening, de doelmatige oefening van de soldaat, dat is een erezaak, dat is een noodzaak, dat is een kwestie van grote verantwoordelijkheid, die op het Nederlandse volk ligt. En wanneer dat besef er is, om daar nog even mee door te gaan, mijn Heren, dan zal het misschien ook mogelijk zijn, dat, wanneer men werkelijk realistische oefeningen houdt, wanneer men oefeningen doet houden, die de soldaat leren wat hij straks in werkelijkheid zal moeten doen, dat men dit ook in vreedstijd zal accepteren. Dat is moeilijk, maar toch moet het. Want we brengen nooit iets van training van een leger, en nog minder van een marine of luchtmacht terecht, wanneer wij schijn-oefeningen houden, wanneer wij niet leren hoe een soldaat, hoe een troep zal optreden onder werkelijke gevechtssomstandigheden. En wanneer we dat proberen, dan gebeurt er wel eens een keer een ongelukje, maar dat ongeluk moeten wij, als volk, kunnen accepteren. En dat kunnen we alleen, wanneer we het begrijpen. Vandaar, mijne Heren, dat ik zo voortdurend hamer, en zal blijven hameren, op de noodzaak van het goede onderlinge begrip en de innige band tussen krijgsmacht en volk.

Ik wil me tenslotte nog afvragen, kunnen we een krijgsmacht die wij, in ons belang in de West-Europese Unie zullen moeten opbrengen, en ook in verband met onze andere verplichtingen in de wereld, met onze verplichtingen in de Nederlands-Indonesische Unie, met onze verplichtingen in Zuid-Amerika, kunnen wij die materieel aan, kunnen we die bewapenen, kunnen we die met eigen middelen van al het nodige voorzien?

En dan geloof ik, mijne Heren, dat, zonder rekensommetjes te gaan maken, wij op het ogenblik gerust kunnen zeggen, dat wij dat niet kunnen. Dan lijkt het, wanneer wij werkelijk deze krijgsmacht, die wij nodig hebben, voldoende zouden willen uitrusten, zodanig zouden willen uitrusten, dat die krijgsmacht voldoende zin heeft — ik zeg nogmaals: ik geef geen bewijzen, ik bereken niets — dat wij dat niet zonder steun van anderen kunnen doen. Nu geloof ik dat, wanneer het werkelijk ernst is met de internationale samenwerking, met de samenwerking in het verband van de West-Europese Unie, met de samenwerking in het Noord-Atlantische Pact, dat dan door het geheel de noodzaak zal worden ingezien dat de gezamenlijke middelen inderdaad worden opgebouwd en dat degene, die dus zijn eigen bijdrage niet volledig kan leveren, daarbij op enigerlei wijze steun ontvangt.

Dat kan moeilijk anders, want, zou men dat niet doen, dan zou men eigenlijk de grondslag van die internationale samenwerking voor dit doel miskennen. Maar voor één ding wil ik waarschuwen: er dreigt in Nederland het gevaar van de gedachte: Ach, wij kunnen het toch niet, weet je wat, laten we er nou maar helemaal niets aan doen, dan zullen we alles, wat we nodig hebben, wel cadeau krijgen. Ik geloof, dat dit funest is, ik geloof, dat dit een volkomen foutieve redenering is. Want wanneer wij ons thans op dat standpunt zouden stellen, dan bewijzen wij ook niet tegenover hen, met wie wij ons verenigd hebben om onze gezamenlijke belangen te dienen, dat wij alles willen doen wat wij kunnen en alleen hulp willen hebben, wanneer wij het niet verder kunnen bolwerken.

Dan bewijzen wij, dat wij alleen mee willen doen wanneer we alles bij wijze van Sinterklaas-surprise, cadeau hebben gekregen. Naar mijn vaste overtuiging zullen wij dus moeten proberen tot hoever we zelf kunnen zwemmen; eerst dan kunnen wij vragen om steun van anderen. Steun betekent immers niet, dat men alle zorgen van U afneemt, dit betekent alleen, dat men helpt om het doel volledig te bereiken. En dan geloof ik, mijne Heren, dat het voor Nederland bepaaldelijk wel mogelijk zal zijn, om een deel van hetgeen Nederland nodig heeft voor zijn krijgsmacht, zelf te gaan produceren. Ik geloof, dat, wanneer wij dat doen, wij ook een beter en een inniger verband leggen tussen het Nederlandse volk en de landsverdediging en dat voor de materiële bewapening min of meer hetzelfde geldt, wat voor het personeel gegolden heeft. En, zou men misschien kunnen zeggen (en dat kon inderdaad enige tijd geleden, toen dachten we er wel zo over): laten we nu vooral maar niet gaan knoeien, want we willen een gestandaardiseerde bewapening hebben, we willen alles precies hetzelfde als de anderen, laten we wachten tot we de uitrusting voor een hele divisie compleet netjes in kratten verpakt uit Amerika krijgen. Dat dat zal gebeuren, ik geloof er niet aan. Ik geloof, dat de toestand in het kort genomen zo is: er is een hoeveelheid bewapening in de wereld, een hoeveelheid wapentuig van verschillende soort en dat zal in de eerste plaats verdeeld moeten worden, want niemand kan zich de luxe permitteren om het eenvoudig de zee in te gooien. Dat de verschillende landen dus verschillende elementen in hun bewapening zullen moeten opnemen, dat staat voor mij zo vast als een huis. Waarom dan niet te proberen het eigenlijk nationaal element in de bewapening zover mogelijk door te voeren. Ik geloof, dat dat mogelijk is, ik geloof, dat onze Nederlandse industrie het zou kunnen, of wij het kunnen betalen beoordeel ik niet, ik zeg alleen maar, zuiver als leek, dat het mij, zo oppervlakkig gezien, voorkomt, dat, wanneer wij in de toestand

waarin we op het ogenblik verkeren, geen maatregelen nemen om op deze wijze onze industrie aan de gang te zetten en om de mogelijkheden verder te openen voor onze industrie, dat er dan misschien in de naaste toekomst een tijd komt, dat we veel grotere bedragen moeten gaan spenderen aan ondersteuning van onze arbeiders op een andere wijze, dan door hen werk te geven in onze industrie.

Mijnheer de Voorzitter, ik zou het bij deze opmerking hierover willen laten en ik zou tenslotte nog eens willen samenvatten, dat het naar mijn vaste overtuiging, ook onder de huidige omstandigheden, de huidige stand van de moderne oorlogsmiddelen mogelijk is, zich tegen een agressie te verweren. Dat die mogelijkheid dus alleen bestaat, wanneer men dat doet in gezamenlijk verband, in internationaal verband, door vooruit in vreedstijd volledig geplande samenwerking. Dat het aandeel, dat wij Nederlanders, daarin zullen moeten bijdragen met eigen middelen iets is, dat wij uit personeelsoogpunt bezien en uit een oogpunt van onze instelling als mogendheid die in staat is om strijdkrachten te leveren, zeer zeker uitstekend zullen kunnen leveren, en dat wij dat kunnen verbeteren, naarmate wij een sterkere en inniger band tussen krijgsmacht en volk tot stand kunnen brengen. Dat wij voorts binnen het verband van hen, met wie wij ons aaneengesloten hebben, om gezamenlijk te trachten een oorlog te voorkomen, in staat kunnen zijn, om althans een deel van onze bewapening en uitrusting zelf te produceren en dat wij overigens op de steun van anderen zullen moeten rekenen.

Mijnheer de Voorzitter, ik wil hiermee dit verhaal beëindigen en daarbij kom ik nog even terug op hetgeen ik in het begin gezegd heb, dat ik nl. bijzonder dankbaar ben de gelegenheid te hebben gehad hier in dit milieu te spreken, een dankbaarheid, welke mede voortvloeit uit hetgeen ik later heb opgemerkt nl. dat, hoe meer bekend wordt over het probleem van onze krijgsmacht en hoe meer men in alle lagen van ons Nederlandse volk over dit probleem denkt en zich de betekenis daarvan realiseert, hoe meer en hoe eerder het doel bereikt zal worden om een innige band tussen krijgsmacht en volk tot stand te brengen.

Ik dank U zeer voor Uw aandacht.

---

## HOOFDSTUK II

## ZEESTRIJDKRACHTEN

door

J. F. W. NUBOER

De zeemachten stonden in 1948 in toenemende mate onder invloed van de groeiende politieke spanning tussen Rusland en zijn satellieten enerzijds en de Westelijke mogendheden anderzijds. Deze toenemende spanning, welke tijdens de Berlijnse blokkade welhaast tot een breuk scheen te zullen leiden, bracht de Westelijke mogendheden tot nauwere samenwerking en de West-Europese staten zelfs tot een defensief militair verbond, de West-Europese Unie. Besprekingen met de Ver. Staten, Canada en een aantal Europese staten rondom de Noord-Atlantische Oceaan, om te geraken tot een Noord-Atlantisch verbond, waren einde 1948 nog gaande.

De scherpere aftekening van de militaire vraagstukken, welke de politieke ontwikkeling teweeg bracht, was van directe invloed op de zeemachten van alle Westelijke mogendheden. Het militaire vraagstuk was immers concreet gesteld en vroeg om snelle, concrete militaire voorzieningen. Vooral de Amerikaanse Marine werd door deze nieuwe toestand tot een volledige heroriëntatie gedwongen. Haar speciale tegenstander was sedert 1915 de Japanse zeemacht geweest, de derde zeemacht ter wereld, die zich in het begin van de laatste oorlog een volkomen gelijkwaardige tegenstander had getoond. Alle inspanning van de Amerikaanse Marine was dan ook sedert 1915 gericht geweest op de opbouw van een macht, die het meesterschap ter zee in de Pacific kon bevechten op een ongeveer gelijkwaardige tegenstander. De geconcentreerde krijgsmacht ter zee, de slagvloot, had dan ook alle aandacht. Met typisch Amerikaanse concentratie op wat het belangrijkste was, met een volkomen negering van al het andere, werden de scheepstypen en vliegtuigen ontwikkeld met het ene doel voor ogen, de zeeslag tegen de Japanners in de Pacific te winnen. Met dat doel werd ook het „Fleet Marine Corps” opgericht, dat de steunpunten zou moeten veroveren en verdedigen, die de vloot in de Pacific nodig zou hebben om de zeeslag met succes te kunnen nastreven. Zo ver ging deze concentratie van de Amerikanen op de zeeslag, dat zij geheel onvoorbereid waren op de strijd tegen de Duitse duikboten in de Atlantische Oceaan, toen de oorlog in 1941 uitbrak. Slechts met grote moeite,

met hulp van de Britten en door het nemen van allerlei noodmaatregelen, wisten de Amerikanen hun zeeverbindingen in de Atlantische Oceaan in 1942 in stand te houden.

Na de aanvankelijke tegenslag van Pearl-Harbour verliep de strijd in de Pacific overigens in hun voordeel. De zeeslag bij Midway bracht een einde aan de Japanse suprematie en de snelle opbouw van een nieuwe slagvloot, waarin het vliegkampschip het slagschip als kern van de vloot had vervangen, stelde de Amerikanen in staat in November 1943 een integraal offensief in de Pacific te openen, dat in de zeeslagen in de Philippijnse Zee en om de Golf van Leyte leidde tot de vernietiging van de Japanse zeemacht.

Met deze nieuwe slagvloot beëindigden de Amerikanen de oorlog en deze slagvloot staat hun ook thans nog ter beschikking. De tegenstander, tegen wie zij werd ontworpen en opgebouwd, is echter ter ziele, de Japanse zeemacht is volledig vernietigd. De nieuwe potentiële tegenstander, Rusland, is geheel anders uitgerust, beschikt over een zeer sterke landmacht en een luchtmacht in opbouw, maar niet over een slagvloot. Ter zee concentreren de Russen zich vooral op de opbouw van een duikbootvloot en vertonen zij dus veel meer gelijkenis met de Duitse tegenstander uit de vorige oorlog dan met de Japanner. Geen wonder, dat de Amerikanen hun vloot aan de nieuwe omstandigheden moesten aanpassen.

Deze aanpassing ging in twee richtingen. In de eerste plaats kreeg de bestrijding van de duikboten de hoogste prioriteit. Terecht zag de Amerikaanse Marine in dat probleem in een mogelijk toekomstig conflict haar eerste en voornaamste taak. Een gedeelte der elementen van de slagvloot, dat voor deze taak bruikbaar gemaakt kon worden, kreeg deze nieuwe bestemming. Dit gold voor de lichte vliegkampschepen en de meeste torpedojagers. Daarnaast werd gezocht naar een aanpassing van de overige elementen van de slagvloot aan de nieuwe omstandigheden, bovenal van de grote vliegkampschepen. De ervaringen van de vorige oorlog wezen hiervoor de weg.

In de laatste maanden van de oorlog in de Pacific, na de vernietiging van de Japanse slagvloot in de zeeslag om de Golf van Leyte, was de Amerikaanse slagvloot ingezet voor een nauwe blokkade van de Japanse eilanden. De vliegtruigen van de Amerikaanse vliegkampschepen voerden daarbij bijna dagelijks massale aanvallen uit op allerlei strategische doelen in Japan. De vlootvliegtruigen vormden daarmee een belangrijke aanvulling op de strategische luchtmacht, die met haar zware bommenwerpers van de door de vloot veroverde steunpunten op Goeam, Saipan en Tinian tegen Japan ageerde.

Het lag voor de hand, dat de Amerikaanse Marine een dergelijke

taak aan haar grote vliegkampschepen toedacht in een mogelijk toekomstig conflict tegen een tegenstander, die geen slagvloot bezat, dus reeds van de aanvang af ter zee in een positie zou verkeren, zoals die waarin Japan was geraakt na de nederlaag bij Leyte. Opnieuw zouden de grote vliegkampschepen de mobiele aanvulling moeten vormen van de strategische luchtmacht. Zonder meer waren de vliegkampschepen voor deze taak slechts weinig geschikt. De nieuwe potentiële tegenstander verschilde volkomen van de zeemacht Japan. De kwetsbare punten van dat laatste eilandenrijk kon men overal aan de kust of dicht bij de kust vinden, gemakkelijk bereikbaar voor de vliegtuigen van de vliegkampschepen, die ontworpen waren voor aanvallen op schepen in de moderne zeeslag. De nieuwe potentiële tegenstander heeft een geheel andere opbouw. Hier liggen de belangrijke vitalen gebieden bijna allen diep in het binnenland van het Aziatisch-Europese continent, onbereikbaar ver voor de lichte vliegtuigen, waarmede de vliegkampschepen waren uitgerust voor de strijd ter zee. Een veel grotere actieradius was noodzakelijk, hetgeen zwaardere vliegtuigen vereiste.

Bovendien was het noodzakelijk, de vliegtuigen voor het strategisch luchtbombardement geschikt te maken voor het vervoeren van het nieuwste wapen voor massale vernietiging, de atoombom en ook deze eis leidde naar veel grotere en zwaardere vliegtuigen. De aanpassing van de grote vliegkampschepen hield dus in hen geschikt te maken voor het opereren van veel zwaardere vliegtuigen door versterking van de vliegdekken en catapults en vergroting der liften. De zodanig verbouwde vliegkampschepen kunnen met vliegtuigen van 25 à 30 ton gewicht worden uitgerust.

Niet tevreden met deze aanpassing ging de Amerikaanse Marine in 1948 nog een stap verder in deze richting, door een nieuw reuzenvliegkampschip in aanbouw te nemen, dat speciaal voor deze taak ontworpen was en zou worden uitgerust met 24 viermotorige bommenwerpers van 50 ton gewicht met een operatief bereik van circa 1700 zeemijlen en een snelheid van omstreeks 750 km per uur. Het vliegkampschip zou een displacement krijgen van 65.000 ton standaard en een snelheid van 33 myl en zou het grootste oorlogsschip worden, dat ooit gebouwd is.

De Amerikaanse luchtmacht zag de omschakeling van de slagvloot tot een wapen, dat een aanvulling zou vormen van de strategische luchtmacht, met lede ogen. Zij zag hierin, naar het schijnt, een soort oneerlijke concurrentie, een inbreuk van de Marine op het voor haar gereserveerde terrein. Deze zienswijze werd in het publiek uitgedragen en gaf aanleiding tot scherpe polemieken, waarbij van luchtmachtzijde vooral gewezen werd op



de kwetsbaarheid van vliegkampschepen, waartegenover vliegvelden onzinkbaar zijn. De Marine voerde hiertegen aan, dat de Ver. Staten van de 110 carriers, die tijdens de oorlog in dienst waren, er slechts 11 verloren, terwijl de carriers meer dan 12.000 vliegtuigen vernielden. Van de 11 gezonken carriers werd er maar één tot zinken gebracht door van vliegvelden agerende vliegtuigen. Als voordelen van het bezit van carriers, geschikt voor strategische bombardementen, werd naar voren gebracht, dat:

- 1e. geen enkel belangrijk doel op enig continent meer dan 1500 mijl verwijderd is van een bevaarbare zee;
- 2e. alleen de zeemacht voldoende mobiel is om alle krachten, met name ook de carrier-vliegtuigen, snel in actie te kunnen brengen tegen een overzeese vijand;
- 3e. de actie-radius van carrier-vliegtuigen niet beperkt wordt door de in hun tanks aanwezige brandstof, maar slechts afhankelijk is van de zoveel ruimere olievoorraad van de schepen, waarop zij zijn ingescheept;
- 4e. terwijl het voor een vijand betrekkelijk gemakkelijk is om vaste vliegvelden aan te vallen, indien hij vliegtuigen heeft met dezelfde actieradius, het bijzonder moeilijk is om een snel verplaatsbare carrier-vloot aan te vallen.

Op het gebied van de bestrijding van het potentiële duikbootgevaar was de Amerikaanse Marine geheel op haar eigen terrein. Dit vraagstuk zou technisch geen bijzondere moeilijkheden hebben opgeleverd als niet tegen het einde van de afgelopen oorlog enige nieuwe Duitse duikboot-typen gereed waren gekomen, die zich van alle voorgangers onderscheidden door een zeer hoge onderwater-vaart. Enkele van deze boten werden door de Geallieerden buit gemaakt en onderling verdeeld. Alle grote marines beschikken dus nu over dergelijke onderzeeboten en de Amerikanen hebben een programma onder handen genomen, waarbij ieder jaar 12 hunner bestaande onderzeeboten worden verbouwd tot boten met een zeer hoge onderwater-vaart.

Deze nieuwe onderzeeboten brachten een omwenteling in de tactiek hunner bestrijding. Deze tactiek berustte op de betrekkelijk zeer geringe vaart, welke een onderzeeboot onder water kon ontwikkelen. Dat fundament is nu aan de bestrijdingstactiek ontvallen en dus moet men naar geheel nieuwe wapens en methoden zoeken om opnieuw met succes aan het duikbootgevaar het hoofd te kunnen bieden. In hoeverre men hiermede in Amerika en Engeland geslaagd is, wordt niet bekend gemaakt. Wel bleek uit de Amerikaanse marine-begroting, dat de Amerikanen een nieuw scheepstype voor de bestrijding van duikboten hebben in aanbouw genomen. Dit „hunter-killer-ship”, waarvan er 2 op stapel staan, is een kruiser van 5500 à 7000 ton, voorzien van alle nieuwe duikbootbestrijdingswapens. Twee bestaande

lichte kruisers worden voor hetzelfde doel verbouwd. Ook werden twee kleine onderzeeboten in aanbouw genomen, die speciaal bestemd zijn voor de bestrijding van onderzeeboten. Zes bestaande torpedojagers worden verbouwd tot speciale duikbootjagers.

Door al deze maatregelen paste de Amerikaanse zeemacht zich aan de nieuwe toestand aan.

Voor de overige zeemachten was de aanpassing eenvoudiger. De Britse zeemacht was door de afgelopen oorlog gedwongen zich te concentreren op de bestrijding van de Duitse vloot, die een zelfde opbouw had als de Russische van thans. De Britse na-oorlogse Marine was dus reeds beter voorbereid op haar nieuwe taak. Slechts gold voor haar, evenals voor de Amerikanen, dat nieuwe wapens en nieuwe methoden moesten worden ontwikkeld tegen de snelle onderzeeboot.

Alle andere zeemachten gingen in de afgelopen oorlog vrijwel ten onder en moesten dus opnieuw worden opgebouwd. De aanpassing aan de nieuwe omstandigheden vormt voor die zeemachten in zoverre een eenvoudiger probleem.

Behalve de nieuwe onderzeeboot, die reeds met zekerheid in een mogelijk toekomstig conflict in actie zal komen, vroeg ook de atoombom de volle aandacht, in verband met de mogelijkheid, dat dit wapen voor massale vernietiging in de toekomst aan andere mogendheden dan alleen de Ver. Staten ter beschikking zal staan. Voor een vloot in zee vormt dit nieuwe wapen geen bijzonder zorgbarend probleem, omdat de verspreiding der vloten om algemeen taktische redenen reeds zo groot is, dat een atoombom aan niet meer dan een enkel schip noodlottig zou zijn.

De gevaren dreigen dan ook niet in zee, maar in de haven, waar de verspreiding moeilijker te verwezenlijken is. Het streven bestaat dan ook algemeen de vloten zoveel mogelijk in zee te houden en de normale voorziening aan brandstof, munitie etc. in zee aan de vloot te doen bezorgen.

De vaste vlootbases blijven echter onmisbaar voor grotere herstellingen en voor de aanbouw van nieuwe schepen. De beveiliging van deze bases tegen atoombommen is een zeer moeilijk vraagstuk. Het vormt een onderdeel van het ruimere vraagstuk der bescherming van het gehele industriële en vervoers-apparaat van een land tegen het nieuwe atoom-bom-gevaar.

Een technische ontwikkeling van de laatst tijd, die de grote zeemachten in 1948 sterk bezig hield, was de overgang van schroef- op straalvliegtuigen voor de carriers. Een goed artikel, dat de vraagstukken, welke hiermede verbonden zijn, scherp belicht, verscheen in het November-nummer van de United States Naval Institute Proceedings, getiteld „The Jets are coming” door Lieutenant-Commander Malcolm W. Cagle, U.S.N.

Uit dit artikel blijkt, dat vele moeilijkheden, welke de jets aan

boord medebrachten, zijn overwonnen. De langere aanloop, die zij nodig hebben, bleek geen onoverkomelijk bezwaar te zijn, de gevaarlijke uitlaatgassenstraal bleek geen groter moeilijkheid te veroorzaken bij het rangeren en parkeren der vliegtuigen dan de draaiende schroef van de oudere vliegtuigen.

De straalvliegtuigen bleken ook voordelen te hebben, afgezien van hun veel grotere snelheid. Door het ontbreken van lawaai is het vliegen minder vermoeiend en door het ontbreken van een schroef en motor voor in het vliegtuig, is het uitzicht veel beter, waardoor de deklanding gemakkelijker is. Hun grootste nadeel blijft echter de zeer beperkte vliegduur, doordat het brandstofverbruik, vooral op geringe hoogte en bij beperkte snelheid, zo enorm groot is, het achtvoudige van een schroefvliegtuig. Het afzwaaien door de deklandingsofficier kan voor een jet daardoor dikwijls een landing in zee betekenen, omdat de brandstof niet toereikend is voor een tweede landingspoging.

Een verder bezwaar is, dat bij de zeer grote snelheid der straaljagers het doel slechts zeer kort binnen de goede afstand is. Met de huidige mitrailleurbewapening kan de straaljager in die korte tijd slechts enkele schoten op het doel lossen, te weinig voor een krachtige uitwerking. Men zoekt dan ook naar een ander wapen, dat de mitrailleur zou moeten vervangen en denkt aan rockets met nabijheids-buizen.

Ook de tactiek moet grondige wijziging ondergaan. De oude schroefjagers konden hun doel al manoeuvreerende aanvallen, waarbij zij ten opzichte van het doel snel van richting veranderden, dus door het doel moeilijk te treffen waren. De straaljager is zo snel, dat van manoeuvreren met scherpe bochten geen sprake kan zijn, zodat alleen de aanval van recht achter het doel mogelijk is. De aangevallene, die met de wind mee schiet, is daarbij bepaald in het voordeel.

Een verdere praktische moeilijkheid voor het straalvliegtuig is, dat op zeer grote hoogte en bij zeer grote snelheid het oog minder scherp ziet. Dit is bijzonder nadelig, in verband met de zeer grote snelheid der straaljagers, die het noodzakelijk maakt een doel tijdig te zien, zodat men tijdig de aanval kan inzetten. De schrijver verwacht dan ook, dat de straaljager van de toekomst een tweepersoons-vliegtuig zal zijn, met een uitgebreide radaruitrusting, die door de waarnemer bediend wordt.

Ondanks de opgesomde moeilijkheden ging de Amerikaanse Marine volledig naar straaljagers over. In 1948 kwamen de eerste straaljager-squadrons aan boord van carriers in dienst en alle nieuwe jachrvliegtuigen zijn met straalmotoren uitgerust.

Ook de Britse Marine experimenteert ijverig met straaljagers aan boord van een carrier. Zolang geen ander afweerwapen tegen de straalbommenwerper beschikbaar is, kan men de straaljager

ook niet missen, ondanks zijn bezwaren. Men zoekt echter naar betere afweerwapens, vooral ook omdat nog snellere aanvalsmiddelen, in de vorm van rockets reeds beschikbaar zijn, waartegen zelfs de straaljager machteloos staat. De afweer-rocket lijkt hiertegen de enig mogelijke bescherming.

---

## HOOFDSTUK III

# LANDSTRIJDKRACHTEN

## A. TAKTIEK

### a. DE VERBONDEN WAPENS

door

J. H. COUZY

#### ALGEMEEN

Werd in het jaarbericht van 1947 de aandacht gevestigd op een zestal vraagstukken en factoren, waarin de tweede wereldoorlog de beslissing bracht dan wel waarvan de belangrijkheid nog eens nadrukkelijk werd bevestigd, een voortgezette bestudering der veldtochten en gevechtsacties stelt telkenmale opnieuw duidelijk in het licht, dat voor de gevechtsvoering van overwegend belang zijn

- a. het moreel;
- b. de verbindingen;
- c. snel, goed en nauwkeurig stafwerk.

#### *Ad. a.*

In theorie is een ieder volkomen overtuigd van de noodzakelijkheid van een hoog moreel voor de strijdende onderdelen. Vele conferenties en voordrachten worden gehouden om alle commandanten van hoog tot laag van het belang daarvan te doordringen terwijl er naar wordt gestreefd de geestelijke en materiële verzorging van de troep zo goed mogelijk te doen zijn. Hoe juist ook dat zulks geschiedt, daar deze factoren inderdaad

van grote waarde zijn en aanzienlijk kunnen bijdragen tot een goede geest in de troep, toch is dit niet voldoende. Een goede geest is nog geen hoog moreel. Vooral ook in de Verenigde Staten wordt er op gewezen, dat onder de verschillende, dikwijls zeer uiteenlopende factoren, welke het moreel van de soldaat vormen en beïnvloeden, de volgende twee de voornaamste zijn. Enerzijds moet de man een volledig vertrouwen bezitten in de eigen wapens, anderzijds moet hij de overtuiging hebben te zijn opgewassen tegen vermoeienissen en de verschrikkingen, welke hem op het gevechtveld wachten. Het is dus noodzakelijk dat de opleiding en de oefening geheel daarop worden gericht. Het vertrouwen in de eigen wapens kan uitsluitend worden verkregen door een veelvuldig gebruik onder alle mogelijke omstandigheden, alsmede door het zien van de uitwerking der eigen en ondersteunende wapens. Het is dan ook noodzakelijk dat de man gedurende zijn opleiding duizenden patronen en projectielen verschiet, niet alleen op de schietbanen of in de speciale schietkampen, maar in allerlei terreinen onder zeer uiteenlopende gevechtshandelingen. Veelvuldig moeten infanteristen en vechtwagenbemanningen eigen artillerie- en mortierprojectielen over zich heen horen gaan, leren zo dicht mogelijk achter die eigen vuren op te sluiten en de uitwerking daarvan waarnemen. Zeer vele gezamenlijke oefeningen, zo getrouw mogelijk aangepast aan de werkelijkheid, zullen daartoe moeten worden gehouden.

Ontegenzeggelijk zullen daardoor de kosten, nodig voor de opleiding en de oefeningen, aanzienlijk stijgen, maar de mannen van wie in werkelijkheid het hoogste wordt gevraagd, hebben recht op een zo goed mogelijke opleiding. Trouwens het zou geen zin hebben een kostbare organisatie op te bouwen en te onderhouden zonder de voldoende waarborgen te scheppen dat de daarvan deel uitmakende mensen in de praktijk niet zullen falen.

#### *Ad b.*

Tengevolge van de technische ontwikkeling der verbindingsmiddelen kan ieder commandant of stafofficier op elk gewild ogenblik rechtstreeks spreken met lagere of hogere commandanten of andere functionarissen. Daardoor is niet alleen de commandant minder dan vroeger gebonden aan zijn commandopost, maar de bevelvoering wordt belangrijk eenvoudiger, terwijl de beweeglijkheid en snelheid aanmerkelijk worden bevorderd. Het vraagstuk samenwerking infanterie-artillerie is dan ook praktisch opgelost. Behoudens dit laatste, worden in ons leger, dat de geleidelijke ontwikkeling niet doormaakte, vooral door de ouderen de mogelijkheden van de hedendaagse verbindingsmiddelen nog niet steeds voldoende gerealiseerd. Het is een eis dat ieder officier — in welk commando of in welke functie ook — op de hoogte is

van het gebruik der verbindingsmiddelen en op elk gewild ogenblik in staat is deze zelf te gebruiken. Daartegenover staat dat verscheidene jongeren een zodanig vertrouwen in het steeds functioneren der radioverbindingen hebben, dat zij ten onrechte de andere verbindingsmiddelen veronachtzamen.

Goede, snelwerkende en betrouwbare verbindingen zijn voor de gevechtsvoering van essentieel belang.

*Ad c.*

Een plan kan tactisch nagenoeg volmaakt zijn, alle ondercommandanten kunnen zeer goed tactisch zijn geschoold, de troep kan uitnemend zijn geoefend en een hoog moreel bezitten, enz. enz., dit alles leidt niet tot enig resultaat, indien de troepen met hun ondersteunende wapens niet op tijd op de bepaalde plaatsen gereed staan of niet tijdig van de benodigde hulpmiddelen en voorraden worden voorzien.

De verplaatsingen van de onderdelen ener modern georganiseerde strijdmacht met haar tienduizenden voertuigen vereisen zeer nauwkeurige regelingen, terwijl de aan- en afvoer alsmede de verzorging en het onderhoud zeer hoge en zware eisen stellen.

Een goede en nauwkeurige staftechnische voorbereiding en uitvoering zijn dan ook niet alleen onontbeerlijk, maar zeker zo belangrijk als een goed tactisch plan, welk laatste in de meeste gevallen terdege rekening moet houden met de staftechnische mogelijkheden.

## ORGANISATIE

Nog steeds is men in de verschillende landen bezig de opgedane ervaringen en de toekomstige mogelijkheden in de organisatie der strijdkrachten te verwerken.

Het streven om alle eenheden geschikt te maken voor vervoer door de lucht, waarvan de Amerikaanse Generaal-majoor *J. M. Gavin* de belangrijkste voorvechter is, werd in de Verenigde Staten officieel voorlopig afgewezen door de definitieve vaststelling van de organisatie der infanterie-, pantser- en luchtlandingsdivisie. In de andere hoofdstukken, waarin reeds vorig jaar die organisatie werd gezien, zal daarover nog wel het een en ander worden gezegd.

Ook een samensmelting van de infanterie- en pantserdivisie — welke eveneens werd gepropageerd — is daarmee voorlopig van de baan. Aan deze samensmelting wijdde Kolonel *E. T. Conley* nog een artikel zowel in „*Military Review*” van September 1948 als in „*Armored Cavalry Journal*” van Juli/Aug. 1948, waarbij hij tot de conclusie komt, dat de huidige verdeling in de pantser- en infanteriedivisie vooralsnog dient te worden gehandhaafd.

## LITERATUUR

Behoudens verschillende lezenswaardige artikelen in de het vorig jaar uitvoerig vermelde tijdschriften, verschenen het afgelopen jaar wederom talrijke boeken. Zonder tot een — onvolledige — opsomming daarvan over te gaan en zonder de betekenis van andere maar iets tekort te doen, moge in het bijzonder de aandacht worden gevestigd op het reeds in 1947 verschenen „*War as I knew it*” door Generaal *G. S. Patton*, *The Second World War* door Generaal-majoor *J. F. C. Fuller* en *The Other Side of the Hill*, door *B. H. Liddell Hart*.

Het boek van Generaal *Patton* geeft, naast brieven en beschouwingen over zijn veldtochten in de afgelopen oorlog, opmerkingen en wenken over verschillende opvattingen en toepassingen, samengevat onder de karakteristieke naam van „*Helpful hints to hopeful heroes*”. Verschillende zijner opmerkingen vormen een bevestiging van oude waarheden, hetgeen uit een zo bevoegde mond zeer nuttig is, maar daarnaast gaan verschillende wenken lijnrecht in tegen ingeroeste opvattingen, welke zich baseren op overlevering of voortspruiten uit een passief-defensieve geestesgesteldheid, waarmede zij dan ook grondig afrekenen. Zowel voor hogere als voor lagere commandanten een zeer nuttig en leerzaam boek.

Het boek van Generaal-majoor *Fuller* geeft een strategisch-tactisch overzicht van de afgelopen oorlog, waarbij de schrijver als grondslag voor de verdeling van zijn stof heeft genomen de perioden, waarin een der partijen het initiatief heeft en dat dit overgaat van de een naar de ander.

*The Other Side of the Hill* is een neerslag van de gesprekken welke de schrijver met verschillende voormalige belangrijke Duitse bevelhebbers heeft gevoerd. Zeer interessant, aangezien nu de verschillende zaken ook eens van de Duitse zijde worden belicht en beoordeeld, waardoor een zuiverder en vollediger beeld der verschillende gebeurtenissen wordt verkregen. Evenwel mag hierbij niet geheel uit het oog worden verloren, dat de schrijver mede een bevestiging zijner opvattingen zoekt, terwijl de Duitse bevelhebbers zich niet in een slecht daglicht zullen stellen.

Evenals men bezig is de opgedane ervaringen en toekomstige mogelijkheden in de organisatie der strijdkrachten te verwerken, tracht men deze in nieuwe voorschriften vast te leggen. Toch zijn tot nu toe nog zeer weinige algemeen tactische voorschriften nieuw verschenen. De ontwerpen — welke niet voor publicatie worden vrijgegeven — worden op de verschillende inrichtingen van onderwijs en bij oefeningen getoetst om eerst na deze grondige beproefing definitief te worden vastgesteld. Voor het zover is zullen over het algemeen nog wel 1 à 2 jaren voorbijgaan.

Intussen geven verschillende publicaties op dit gebied waardevolle aanwijzingen.

## OPMARSCH EN AANVAL

Algemeen wordt uitgegaan van een legerkorps, bestaande uit enige infanterie-divisieën en een pantserdivisie. Welke divisie in de opmarsch aan het hoofd gaat zal o.m. worden bepaald door het terrein, de te verwachten vijandelijke weerstanden e.d. De begin-aanval zal meestal door de infanteriedivisie moeten worden ingezet, terwijl de pantserdivisie is bestemd voor de aanval op de ver weg gelegen doelen. Aangezien de laatste daarbij de gelegenheid moet hebben om naar gelang der omstandigheden te kunnen optreden, moet zij zoveel mogelijk worden vrijgelaten en niet door regelingslijnen e.d. worden gehinderd of belemmerd.

In het vorig jaarbericht werd aangegeven dat in de practijk de infanterie- of pantserdivisie automatisch in gevechtsgroepen werd opgelost. De verplaatsing geschiedt steeds in dergelijke groepen. De Amerikaanse infanteriedivisie verplaatst zich normaal in vijf groepen n.l. drie gevechtsgroepen, elk van een zelfde samenstelling n.l. een regiment infanterie met een afdeling artillerie, de divisietroepen en de treinen, de Britse doet zulks meestal in zes groepen n.l. drie brigadegroepen van somtijds verschillende samenstelling, een artilleriegroep, de divisietroepen en de treinen. Afhankelijk van de voorgenomen operatie of de zich voordoende omstandigheden kan op een bepaald ogenblik het gevechtsgroepsverband worden opgeheven. Geschiedt dit laatste dan zal toch steeds de rechtstreekse steun aan een regiment of brigade worden verleend door de artillerie, welke met dat onderdeel een gevechts- of brigadegroep vormde.

De Fransen gaan met het optreden in gevechtsgroepen nog verder dan de Amerikanen en Britten. Zij stellen zich op het standpunt, dat de divisie steeds in gevechtsgroepen optreedt. Hoewel officieel nog niet organiek vastgelegd, is de infanteriedivisie verdeeld in drie „Groupements tactique” of „Groupements d'infanterie”, elk bestaande uit een regiment infanterie, een afdeling artillerie en andere toegevoegde ondersteunende wapens en diensten. Op het ogenblik schijnt men daar de divisie hoofdzakelijk als een administratieve eenheid te zien.

In alle uitlatingen valt steeds weder op, dat voor het slagen van de aanval het vuurplan van overwegend belang is, zodat de grootste aandacht moet worden besteed aan een goede organisatie daarvan. Een juiste coördinatie van het vuur uit alle beschikbare wapens, het verkrijgen en behouden van het vuuroverwicht, moet het de aanvaller mogelijk maken de vijandelijke stelling binnen te dringen. Mislukt een aanval, dan is zulks meestal niet het gevolg



van te weinig mankracht, doch dient het vuurplan opnieuw te worden gezien. Of het vuur der beschikbare wapens is onvoldoende gecoördineerd of het aantal beschikbare wapens is te gering. Het opvoeren der mankracht i.c. het vergroten van het aantal geweren speelt daarbij geen rol van betekenis. Dikwijls werd een mislukte aanval na een grondige revisie van het vuurplan met dezelfde troepen herhaald, waarna succes werd verkregen. Wederom de bevestiging van een oude regel: „l'attaque c'est le feu qui avance”.

Een factor waar Generaal *Patton* in zijn reeds vermelde boek grote waarde aan hecht, wordt opnieuw besproken door Kolonel *B. P. Purdue* in „*Infantry Journal*” van Juni 1948. Nog altijd wordt de infanterist geleerd om in de aanval sprongsgewijs terrein te winnen, n.l. het afwisselend voorwaarts gaan en vuren, vuur en beweging. Dit nu achten beiden niet alleen zeer aanvechtbaar, maar in verscheidene omstandigheden zelfs geheel onjuist. Het sprongsgewijze terrein winnen, dus aanvallen door vuur en beweging der kleine eenheden is uitsluitend noodzakelijk wanneer de infanterie uitsluitend met behulp van haar organieke wapens het doel moet trachten te bereiken. Maar ook dan is het nadruk leggen op dekking beslist verkeerd. Nog steeds gaat vuuruitwerking boven dekking, is een gunstige vuuropstelling — zo mogelijk gemaskeerd en gedekt — belangrijker dan een goed beschermende dekking. Wordt evenwel in de aanval over voldoende vuurondersteuning beschikt, dan mag deze methode in het geheel niet worden toegepast. Elk halthouden of aarzelen der aanvallende infanterie kost haar extra verliezen. Zodra de aanvaller zich door enig vijandelijk vuur laat ophouden door zich op de grond te werpen, krijgt de verdediging de tijd en gelegenheid om zijn georganiseerde vuren op de juiste plaatsen af te geven, waardoor de aanvallende infanterie aan de grond blijft genageld en zeer zware verliezen zal lijden. Slechts een onafgebroken voorwaarts gaan — waarbij in beweging wordt gevuurd op alle terreinen waarin vijand is vastgesteld of wordt vermoed — zal het aantal verliezen beperken en de vijand verrassen en demoraliseren.

## VERDEDIGING

Op dit gebied zijn de meningen nog steeds verdeeld, zodat nog niet kan worden gesproken van een eenheid van opvatting. Zo handhaven de Fransen en in zekere mate ook de Amerikanen nog steeds een min of meer lineaire verdediging, waarbij dus het rondom ter verdediging inrichten van een bepaald gebied niet op de voorgrond staat. Hoe is men echter tot het naar alle zijden ter verdediging inrichten van het bezette terrein gekomen?

In het vorig jaarbericht, alsmede in de 5de aflevering van het orgaan onzer vereniging 1947/1948 werd hieromtrent reeds het

een en ander vermeld. In de moderne oorlog kan nu eenmaal de aanval van alle zijden worden verwacht. Of het nu luchtlandings-troepen zijn, die in of achter het ter verdediging ingerichte gebied worden neergelaten, dan wel vechtwageneenheden, welke na bij neveneenheden te zijn binnengedrongen het verkregen succes trachten uit te breiden in de breedte en diepte, alle onderdelen moeten er op zijn voorbereid dat zij in onmiddellijk contact met de vijand kunnen komen. Hoewel improvisaties mogelijk en noodzakelijk kunnen zijn, moeten de mogelijkheden welke de vijand openstaan tevoren zodanig worden gezien en overwogen, dat alle mogelijke voorzorgen kunnen worden genomen en alle mogelijke voorbereidingen kunnen worden uitgevoerd. Hierbij zullen onderdelen in tweede lijn zich voor meer dan één taak moeten voorbereiden. Evenwel moet elk onderdeel zich ter plaatse kunnen verdedigen.

Het offensieve element in de verdediging wordt uiteraard in de eerste plaats gevormd door vechtwagens. In de divisie zal een reserve van vechtwagens en infanterie worden aangehouden voor het opvangen van een eventueel doorgedrongen vijand in bepaalde — tevoren nauwkeurig voorbereide — opstellingen en het uitvoeren van de voorbereide tegenaanvallen. Deze laatste hebben ten doel het vernietigen van de opgevangen doorgedrongen vijand of/en het hernemen van een belangrijk verloren gegaan steunpunt. Ook in het regiment of de brigade kan in sommige gevallen een reserve voor dergelijke opdrachten worden aangehouden. In de steunpunten kunnen dergelijke afzonderlijke reserven evenwel niet worden geformeerd. Aangezien alle beschikbare troepen benodigd zijn voor de bezetting van het steunpunt, zal de commandant moeten bezien welke troepen van de bezetting in de verschillende mogelijke gevallen beschikbaar kunnen komen voor een tegenaanval binnen het steunpunt om een eventueel doorgedrongen vijand weder daar uit te werpen. In elk geval zullen de daarvoor beschikbare troepen verschillend zijn samengesteld, zodat de noodzakelijke voorbereiding en beoefening dier tegenaanvallen niet eenvoudig is. In vele gevallen zullen improvisaties niettemin niet achterwege kunnen blijven.

Ten aanzien van de artillerie heeft de ervaring uitgewezen, dat een artillerie-onderdeel na het afgeven van enkele vuren door de vijand wordt gepeild en bestreden. De verdediger kan zeer tevreden zijn, indien zijn artillerie zonder ernstige verliezen haar opstellingen een dag kan behouden. Dientengevolge zal elke nacht stellingverandering op grote schaal, dus een hergroepering der artillerie noodzakelijk zijn.

Ook over de voorposten is men het niet steeds eens. Bij de beoordeeling van dat vraagstuk moet niet uit het oog worden verloren, dat de keuze van een stelling zeer sterk wordt beheerst door de

waarnemingsmogelijkheid van eigen en 'svijands zijde. In onze terreinen heeft deze overal elders beheersende factor tengevolge van de onoverzichtelijkheid altijd een slechts ondergeschikte plaats ingenomen om dientengevolge langzamerhand te worden vergeten. Doch nog steeds wordt de waarde van een stelling voor een zeer groot deel daardoor bepaald.

Teneinde nu de waarnemingspunten, waaruit de vijand een goed inzicht in onze stelling zou hebben zo lang mogelijk aan hem te ontzeggen kunnen voorposten met een weerstand biedende taak worden uitgezet. Deze voorposten zullen in het algemeen van een zeer beperkte sterkte zijn, aangezien het niet de bedoeling is dat zij tot het laatste toe stand houden, terwijl de te ontzeggen waarnemingspunten gering in aantal zijn. Is dit laatste niet het geval dan is de stelling niet op de juiste plaats gekozen. Deze voorposten hebben dus tot taak te voorkomen, dat 'svijands verkennende troepen zich zonder enige moeite op bepaalde waarnemingspunten kunnen nestelen. Zodra de vijand evenwel een aanval organiseert om deze punten in handen te krijgen moeten ze worden teruggenomen. Dit laatste geschiedt op bevel van de divisiecommandant onder wien onmiddellijk bevel zij staan. In het algemeen zullen de voorpostendetachementen een sterkte hebben van een versterkte compagnie, waarbij zich vooruitgeschoven waarnemers der artillerie zullen bevinden. Door welke onderdelen zij worden geleverd zal afhankelijk zijn van de verdeling der beschikbare troepen over de stelling.

## BESLUIT

Hoewel men zich het afgelopen jaar op tactisch en organisatorisch gebied voornamelijk heeft bezig gehouden met de consolidatie der verkregen ervaringen, waarbij nog weinig nieuwe gezichtspunten en opvattingen werden vernomen, mag daaruit niet worden geconcludeerd, dat op dit gebied een toestand van rust en stabiliteit is ingetreden. Niet alleen dat de voorvechters van verschillende richtingen en opvattingen — b.v. het gelijkvormig maken der infanterie-, pantser- en luchtlandingsdivisie — onvermoeid blijven trachten hun denkbeelden ingang te doen vinden, maar ook de technische ontwikkeling — gesteund door een omvangrijke research — gaat steeds door, hoewel daarvan naar buiten slechts weinig doordringt.

Ook ten aanzien van nieuwe mogelijkheden blijft men diligent. Zo wijden de Verenigde Staten en Groot-Brittannië grote aandacht aan oorlogvoering in moeilijk toegankelijke gebieden, in het bijzonder de Poolstreken. Vooral de Verenigde Staten hebben op dit gebied uitgebreide proefnemingen gehouden in Alaska, terwijl ook in Canada proeven werden genomen.

In de „*Military Review*“ van Januari 1948 geeft kolonel P. V. Kane, de commandant van de gevechtsgroep „Frigid“, welke in de winter 1946/1947 in Alaska ageerde, zijn opvattingen weer. Daarnaast heeft P. H. H. Bryan in „*The Army Quarterly*“ van April 1948 deze wijze van oorlogvoeren aan een interessante beschouwing onderworpen.

Hoewel van de uiteindelijke ervaringen nog onvoldoende bekend is, kan toch wel worden vastgesteld, dat het ook hier weer zal gaan om een aanpassing van methoden en techniek, doch dat de grondbeginselen onveranderlijk blijven.

---

## b. TACTIEK DER INFANTERIE

door

B. M. P. VAN GRIETHUYSEN

### ORGANISATIE.

In het „*Armored Cavalry journal*“ van Juli en Augustus 1948 verscheen van de hand van Kolonel E. T. Conley een artikel over een standaarddivisie, welke zowel de Infanterie- als de Pantserdivisie zou moeten vervangen.

Kolonel Conley begint zijn artikel met er op te wijzen, dat in de tweede wereldoorlog de commandanten der infanteriedivisies steeds meer om vechtwagens vroegen en dat de commandanten der pantserdivisies steeds klaagden over te weinig infanterie in hun divisie. Daarom werd de infanteriedivisie meermalen versterkt met vechtwagenonderdelen der pantserdivisie en werd omgekeerd de pantserdivisie meermalen versterkt met infanterie-eenheden der infanteriedivisie.

Verder moesten infanteriedivisies dikwijls opdrachten uitvoeren, welke meer bestemd waren voor de pantserdivisie en kregen pantserdivisies „infanterie“-opdrachten.

De Amerikaanse Legerleiding heeft bij de nieuwe samenstelling der infanteriedivisie en der pantserdivisie met deze oorlogservaringen rekening gehouden. In de nieuwe, na-oorlogse Amerikaanse infanteriedivisie werd een bataljon vechtwagens en bovendien in elk regiment infanterie van deze divisie een eskadron (compagnie) vechtwagens opgenomen. In totaal beschikt thans de Amerikaanse infanteriedivisie over 6 eskadrons (compagnieën) vechtwagens à 4 peletons à 5 vechtwagens M 26.

In de nieuwe, na-oorlogse Amerikaanse pantserdivisie werd

het infanterie-echelon haast verdubbeld en gebracht op 4 bataljons infanterie à 4 compagnieën.

In het licht van deze feiten is er al meermalen een poging gewaagd om te komen tot één soort (grond)-divisie, welke voldoende sterk zou zijn aan infanterie en aan vechtwagens, om zowel op te kunnen treden als infanterie- en als pantserdivisie.

Tenslotte vergete men niet, dat de organisatie van een eenook de sterkte aan infanterie zal moeten hebben van de tegenwoordige infanteriedivisie — in totaal derhalve 9 bataljons infanterie — en dat in deze te creëren nieuwe divisie de vier vechtwagenregimenten der pantserdivisie behouden dienen te worden.

De standaarddivisie zou dus aan personeel en materieel belangrijk sterker worden dan de thans bestaande infanterie- of pantserdivisie. Reeds deze conclusie lijkt mij voldoende om de standaarddivisie af te wijzen. Een moderne infanteriedivisie, ter sterkte van ongeveer 18.000 man en 4.000 à 5.000 motorvoertuigen, biedt bij verplaatsingen en in het gevecht al moeilijkheden genoeg. Bovendien zou het tot de uitzonderingen behoren, als de standaarddivisie in haar geheel werd ingezet. Immers bij de uitvoering van een zuivere „infanterie"-opdracht zou een gedeelte der divisie onbenut blijven, terwijl zulks eveneens het geval zou zijn bij de uitvoering van een zuivere „pantser"-opdracht.

Tenslotte vergete men niet, dat de organisatie van een eenheid haar grondslag moet vinden in de aan die eenheid op te dragen taak en in de voor die eenheid geldende tactische beginselen.

Taak en tactiek van de infanterie- en pantserdivisie lopen wel zover uit elkaar, dat een samensmelting van deze grote eenheden wel steeds tot de vrome wens zal blijven behoren.

#### TACTIEK. Algemeen:

„De tactiek der verbonden wapens zal slechts dan met succes kunnen worden toegepast, als de elementaire tactiek wordt begrepen”.

Deze niet voor enige tegenspraak vatbare uitspraak van Generaal-Majoor C. H. Boucher in zijn artikel „Infanterietactiek”, verschenen in „The Army Quarterly” van Juni 1948, kreeg door de evolutionnaire en ten dele ook revolutionnaire ontwikkelingsgang in de oorlogvoering sinds het begin van de eerste wereldoorlog een steeds meer omvattende betekenis.

Was de tactiek der verbonden wapens een halve eeuw geleden nog het domein der hogere bevelvoering, tijdens de eerste wereldoorlog werden ook de lagere bevelvoerders — in het bijzonder de infanterie-commandanten — binnen dit domein gebracht en belast met opdrachten, waarbij zij de hulp en steun

van andere wapens kregen en voor deze gecombineerde acties de nodige bevelen moesten geven.

Dit ontwikkelingsproces zette zich in de tweede wereldoorlog voort.

Het optreden van infanterie-eenheden zonder vechtwagens, behoort welhaast tot de uitzonderingen. Normaal wordt de infanterie gesteund door de artillerie en het luchtwapen. Infanteristen vechten in nauwe samenwerking met pioniers. Het oude beeld „alleen de infanterie in voorste lijn” is vervangen door „alle wapens in voorste lijn”.

De infanterie-aanvoerder — ook de pelotons- en groepscommandant — zal dus begrip moeten hebben van de elementaire tactiek der andere wapens om het moderne gevecht — in wezen voor de infanterie steeds een gevecht der verbonden wapens — te kunnen voeren.

Tegen de wijze, waarop de tactiek in het algemeen en mitsdien ook door de infanterie wordt beoefend, heeft Generaal-Majoor Boucher ernstige bedenkingen, welke wij hier niet onbesproken willen laten. „De oorzaak” — zo zegt de schrijver — van alle verkeerde tactiek, welke in de wereldoorlogen vertoond werd, komt in vele gevallen voort uit onervarenheid om een vraagstuk op de juiste manier aan te pakken. De gemakzuchtige of domme mens houdt er niet van voor zich zelf te denken; hij geeft de voorkeur aan voorschriften, aan slag- of trefwoorden en aan battle-drills, waarvan een herhaling of aanhaling minder inspanning kost dan de oorspronkelijke gedachte”.

De schrijver vindt ons aan zijn zijde, wanneer hij zegt, dat het oplossen van tactische vraagstukken met het voorschrift in de hand werkelijk „fataal” is.

Geen twee oorlogsomstandigheden zijn gelijk en het is van het hoogste belang, dat een aanvoerder — hetzij hoog of laag — er zich volkomen van bewust is, dat een tactisch voorschrift niet meer kan zijn dan een handleiding en geen receptenboekje.

Een tactisch voorschrift mag niet meer zijn, dan een korte, duidelijke samenvatting der tactische beginselen. Het geeft de grondslagen der tactiek en vormt voor een aanvoerder — onder de steeds wisselende omstandigheden van het gevechtveld — een basis, waarop hij, logisch denkende, kan voortbouwen en zijn beslissingen kan gronden.

Battle-drills werden in de laatste oorlog bij de opleiding van aanvoerder en troep veelvuldig gebruikt.

Zij hebben het groote nadeel, dat zij slechts één oplossing geven voor meerdere gevallen. Vijf of zes battle-drills maakten een volkomen leek op tactisch gebied tot een oorlogs-aanvoerder. In wezen zijn zij initiatief dodend en fantasieloos, en miskennen zij de oorspronkelijke gedachte in de tactiek. Zij mogen dan voor

een oorlogsopleiding — waarbij men niet beschikt over voldoende tactisch-onderlegde instructeurs en waarbij in een minimum van tijd een maximum aantal aanvoerders en soldaten moeten worden opgeleid — van zekere waarde zijn, indien zij worden beschouwd en gebruikt als een verklarend voorbeeld voor een bepaald tactisch geval.

Ook de Australische Majoor P. Masel trekt in „The Fighting Forces” van Augustus 1947 van leer tegen de battle-drills.

„In het begin van de oorlog” — zegt de schrijver — „hadden we veel moeilijkheden, omdat jonge officieren aarzelden en tijd verloren, daar zij onvoldoende geoefend waren in de algemene grondslagen der tactiek en daarbij te weinig logisch dachten. De op een fourtieve basis opgebouwde battle-drills verergerden slechts de moeilijkheden, door aan de mensen de idee te geven, dat een half dozijn schematische voorbeeldjes betere diensten zouden bewijzen, dan alle tactische beginselen en elke logische gedachte.”

Schrijver noemt battle-drills de haastige, luie onderwijs-methodes om tactiek te leren.

#### *De aanval.*

Generaal-Majoor Boucher noemt de aanval de „normale” taak der infanterie.

Ik zou hier aan toe willen voegen „de voornaamste taak”, want de beslissing op het gevechtsveld kan alleen door de aanval worden verkregen.

De sleutel der bij een aanval door de infanterie te volgen tactiek ligt in het uiteindelijk doel van deze gevechtshandeling: de vernietiging van de tegenstander. Maar om dit te kunnen bereiken moet de infanterie allereerst haar tegenstander naderen, hem vervolgens aangrijpen en dwingen tot het gevecht.

We zouden dan ook voor de infanterie de aanval kunnen ontleden in:

1. Naderen van de tegenstander.
2. Aangrijpen van de tegenstander.
3. De tegenstander dwingen tot het gevecht.
4. Vernietigen van de tegenstander.

Voor de infanterie gaat het bij een aanval om deze vier zaken en niet — en ik meen hierop nog eens met nadruk te moeten wijzen — om verovering van terrein, hoe belangrijk dit op zich zelf ook kan zijn door zijn psychologische gevolgen. Verovering van terrein is geen bevestiging van het succes in een aanval. Verovering van terrein kan zelfs zonder enige praktische draagwijdte zijn, wanneer de vijand zich aan het gevecht heeft weten te onttrekken om opnieuw zijn krachten te verzamelen en zich meer achterwaarts te herstellen.

De beginselen van het infanteriegevecht berusten van oudsher

op beweging, vuur en handgemeen. Kolonel Branner behandelt in het van zijn hand, in het „Infantry Journal" van Juni 1948 verschenen artikel „Uw levenskansen liggen voorwaarts" de beide begrippen „vuur en beweging" in hun onderlinge samenhang en gaat daarbij uit van de vraag waarom de infanterie tijdens de tweede wereldoorlog zo vaak aan de grond vstraakte in de aanval.

Schrijver laat daarop het simplistische antwoord volgen: „soms, omdat zij niet naar voren kon zonder buitensporige verliezen te lijden en bij andere gelegenheden, omdat zij niet naar voren wilde, ook al kon dit zonder al te grote verliezen".

Gelukkig laat de schrijver het hier niet bij, maar tracht hij ook tot de kern van de zaak door te dringen en de diepere oorzaken van het stoppen der voorwaartse beweging van de infanterie op te sporen.

Zich meer in het bijzonder bepalende tot de infanterie, welke naar voren willende niet meer naar voren kan, komt de schrijver tot de conclusie, dat „gebrek aan vuurkracht" de enige reden is, welke de aanvallende infanterie aan de grond kluistert.

Hieruit zou men de gevolgtrekking kunnen maken, dat de „beweging" der infanterie uitsluitend beheerst wordt door de „vuurkracht".

Ik meen, dat hier het begrip „vuurkracht" verward wordt met het begrip „vuuroverwicht".

De aanval vereist vuuroverwicht en dit wordt niet uitsluitend bepaald door de vuurkracht, welke ontwikkeld kan worden door de infanterie en de haar ondersteunende wapens.

„Vuuroverwicht" beoogt een zó groot aantal vuurorganen van de tegenstander voor het gevecht uit te schakelen of te beletten, dat de tegenstander zijn vuurorganen ten volle kan benutten, teneinde het de aanvallende infanterie mogelijk te maken zich voorwaarts te kunnen bewegen. Daarbij speelt de door de aanvaller te ontwikkelen vuurkracht wel de voornaamste maar niet de enige rol. De voorbereiding van de aanval, de verrassing, het aanvalsterrein, de zichtbaarheid vormen mede even zoveel factoren, welke in meer of mindere mate het noodzakelijke vuuroverwicht bepalen.

Komt dus de infanterie buiten haar wil tot staan, omdat het vijandelijk vuur haar te machtig is, dan kan hiervan de oorzaak zijn:

- gebrek aan vuurkracht;
- onvoldoende voorbereiding van de aanval;
- veronachtzaming van het element verrassing;
- de niet juiste keuze van het aanvalsterrein;
- het tijdstip van de dag, waarop de aanval wordt ingezet.



Vuuroverwicht moet de aanvallende infanterist weten te benutten, weten uit te buiten. Doet hij dit niet, mist hij „voldoende” drang naar voren, weet hij de „beweging” niet aan te passen aan het „vuur”, begrijpt hij niet, dat juist het „vuuroverwicht” er is om hem zo snel mogelijk naar voren te brengen, klamt hij zich onnodig aan het terrein vast, dan maakt hij — zoals Kolonel Branner het zegt — „fatale” fouten, welke hun oorzaak vinden in de opleiding.

Kolonel Branner noemt dan een tweetal van deze „fatale” fouten in de opleiding.

- a) *„Bij de aanval wordt aan de infanterist geleerd om onmiddellijk halt te houden en dekking te zoeken, zodra hij onder vuur komt”.*

Dan is de eerste stap in de richting van vastkleven aan de grond gelegd.

In zijn „Overwegingen en ingevingen”, verschenen in „The Infantry Bulletin” van Augustus, September, October 1946, zegt de Generaal G. S. Patton:

*„Dekken is een andere bekende uitdrukking”, die onze verliezen veelal vergroot heeft.*

Dikwijls hebben de Duitsers in het gevecht gemerkt en dat zullen ook de toekomstige vijanden weten, dat wij de gewoonte hebben vlug te gaan liggen. De tegenstander wacht tot we een zekere lijn bereikt hebben, waarop hij artillerie- en andere vuren heeft voorbereid, geeft plotseling een hevig mitrailleur af, waarop onze infanterie gaat liggen en zich dan juist bevindt in een strook van krachtige voorbereide vuren, welke onmiddellijk daarop losbarsten.”

- b) *Een tweede verkeerde stap in de richting van „vastkleven” is het nodeloos aandringen op dekking zoeken.*

Natuurlijk moet de infanterist leren zich te dekken en te camoufleren, maar zodra hij onder rechtstreeks vuur komt, moet „dekking” ondergeschikt zijn aan „vuuropstelling”.

Wij onderwijzen, zo zegt Kolonel Branner, éérs dekking, daarna vuuropstelling en wij behoren te onderwijzen: vuuropstelling en zo goed mogelijk gedekt.

Het zijn behartenswaardige wenken, welke kolonel Branner in zijn artikel geeft en ik zou ieder infanterie-officier willen raden het artikel eens rustig te bestuderen.

*Enkele ondersteuningswapenen der infanterie in aanval en verdediging volgens Amerikaanse inzichten.*

In de Amerikaanse vakpers verschenen na de tweede wereldoorlog verschillende artikelen over het gebruik der infanterie-ondersteuningswapenen in aanval en verdediging. De voornaamste zijn te vinden in „The Mailing List” van Juli 1944, October

1946 en April 1947, alsmede in „Infantry School Quarterly” van Juli-October 1947, Januari, April en Juli 1948.

### 1. De vechtwagens.

Het Amerikaanse regiment infanterie beschikt organiek over een compagnie vechtwagens, bestaande uit een staf en vier pelotons.

Tot de staf van de compagnie behoren twee vechtwagens M 45, bewapend met een 105 mm houwitser, twee lichte mitrailleurs en een luchtdoelmitrailleur. Het peloton telt vijf vechtwagens M 26, bewapend met een 90 mm kanon, twee lichte mitrailleurs en een luchtdoelmitrailleur.

De regimentscommandant beschikt mitsdien organiek over 22 vechtwagens.

In het kort samengevat kan de vechtwagencompagnie worden gebruikt voor:

- pantserafweer;
- vuursteun;
- offensieve opdrachten (aanval, tegenaanval).

Uit de Amerikaanse vakliteratuur blijkt, dat — hoewel de vechtwagencompagnie in de organisatie van het infanterieregiment werd opgenomen onder het motto „vechtwagens moeten met vechtwagens worden bestreden” — het offensief karakter in het gebruik der vechtwagens op de voorgrond staat. In de aanval stelt de regimentscommandant in beginsel de gehele compagnie ter beschikking van de commandant van een voorbataljon, dat de voornaamste of zwaarste taak in de aanval heeft. Laat het terrein een gecentraliseerd gebruik der vechtwagens niet toe, dan kan bij elk der voorbataljons een of meer pelotons worden ingedeeld. In de aanval treedt de pantserafweer door vechtwagens geheel op de achtergrond. Daarin moet de infanterie in beginsel zelf voorzien met de organiek bij haar ingedeelde anti-tankwapenen.

Bij de consolidatie van het terrein beschermen de vechtwagens de infanterie tegen tegenaanvallen, meer in het bijzonder tegen vijandelijke pantseraanvallen, waarbij dus de pantserafweer naar voren treedt. Is de consolidatie voltooid, dan worden de vechtwagens teruggenomen.

In de verdediging kan de vechtwagencompagnie worden gebruikt voor:

- het verlenen van vuursteun aan infanterie;
- pantserafweer;
- het uitvoeren van tegenaanvallen.

Werd de compagnie bestemd voor het verlenen van vuursteun, dan worden de vechtwagens kort achter de frontlijn opgesteld. Het vechtwagenvuur is in dit geval een aanvulling van

het infanterievuur, dan wel een versterking van het artillerievuur. Wordt evenwel de vijandelijke aanval gesteund door vechtwagens, dan is de pantserafweer hoofdtak der ter ondersteuning van de infanterie aangewezen vechtwagens.

## 2. *De zware mortieren*

De in het Amerikaanse regiment infanterie opgenomen compagnie zware mortieren bestaat uit een staf en drie pelotons à 4 groepen, elk à een 4.2. inch mortier. In totaal beschikt het regiment dus over 12 zware mortieren.

Het gewicht van deze mortier bedraagt ongeveer 150 kg, haar maximum dracht is ongeveer 4 km, terwijl het projectiel ongeveer 12 kg weegt.

Wapen en munitie zijn te zwaar om over grote afstanden met mankracht door het terrein te worden verplaatst. Het wapen is in hoge mate aan het voertuig en dus ook aan de wegen gebonden.

Zware mortieren vinden mitsdien meer achterwaarts hun gevechtsoptellingen en zoeken daarbij hun kracht in gecentraliseerd gebruik.

In beginsel houdt de regimentscommandant de compagnie in eigen hand, zowel in aanval, als in verdediging.

In de aanval vinden de mortieren in de regel hun opstellingen 800 tot 1200 m. achter de voorste infanterie. In de verdediging worden zij normaal opgenomen in een infanterie-steunpunt, waarbij als eis geldt, dat dit steunpunt van zodanige omvang moet zijn, dat de mortieren verspreid kunnen worden opgesteld.

De oorlogservaring heeft geleerd, dat een opstelling van 800—2000 m. achter de frontlijn de meest gunstige is.

## 3. *De terugstootloze vuurmonden van 75 mm.*

De terugstootloze vuurmond van 75 mm is een bataljonswapen. Het gewicht van dit luchtgekoeld wapen in stelling op driehoet-affuit bedraagt ongeveer 80 kg. De maximum dracht is ongeveer 7200 m, de werkzame dracht tegen pantserdoelen ligt iets lager op ongeveer 6900 m. Het projectiel weegt ongeveer 11 kg. De doelen, welke voor bestrijding in aanmerking komen, zijn in de eerste plaats vecht- en pantserwagens. Voorts voertuigen, in stelling staande zware infanterie-wapenen, in stelling staande artillerie, kazematten, infanterie-opstellingen.

Hoewel dus diverse doelen voor bestrijding in aanmerking komen, gaat pantserbestrijding te allen tijde voor.

De Amerikanen hechten grote waarde aan krachtige vuurconcentraties op één doel. Dit komt ook tot uiting bij het gebruik van de terugstootloze vuurmonden. Indien dan ook beschikt

wordt over gevechtsofstellingen welke zicht en schootsveld bieden over de volle breedte van het bataljonsvak, zal de bataljonscommandant in beginsel het gehele peloton (4 stukken) in eigen hand houden. Zijn de waarnemingsmogelijkheden beperkt, dan zal hij het peloton of in zijn geheel bestemmen voor steunverlening aan een bepaalde compagnie, of het peloton splitsen en elke sectie bestemmen voor het verlenen van steun aan een bepaalde compagnie. Hij kan daarbij of de secties in eigen hand houden, of een sectie voor bepaalde duur of gevechtshandeling indelen bij een tirailleurcompagnie.

Het wapen heeft één groot nadeel. De bij het vuren aan de achterzijde ontsnappende gassen verraden de opstellingsplaats spoedig, zodat een meer achterwaartse opstelling — 200 tot 800 m achter de voorste infanterie — en een voortdurende stellingverandering na iedere vuropdracht noodzakelijk zijn.

#### 4. *De terugstootloze vuurmonden van 57 mm.*

De terugstootloze vuurmond van 57 mm is een compagnieswapen.

Het totaal gewicht van het wapen in stelling bedraagt ongeveer 22 kg. De maximum dracht, ook de maximum werkzame dracht tegen pantser, is ongeveer 4300 m.

Deze terugstootloze vuurmonden zijn in de eerste plaats bestemd voor pantserafweer. Voorts kan het wapen worden gebruikt tegen kazermatten, artillerie-opstellingen, opstellingen van zware infanteriewapens, troepenconcentraties, infanterie-opstellingen.

Zowel in aanval als verdediging houdt de compagniescommandant in beginsel de sectie (3 stukken) in eigen hand, om door middel van vuurconcentratie zijn invloed op het gevecht te kunnen doen gelden. Is het terrein niet voldoende overzichtelijk, dan kan de compagniescommandant bepaalde stukken bestemmen voor het verlenen van steun aan bepaalde pelotons. Indeling van een stuk bij een peloton vindt plaats, indien het peloton optreedt buiten het bereik van de ondersteuningwapenen van de tirailleurcompagnie.

Daar de wapens vrij dicht achter de voorste infanterie in stelling komen, is — in verband met de grote zichtbaarheid der achterwaarts ontsnappende gassen — voortdurende stellingverandering een gebiedende eis.

## c. LUCHTLANDINGSTROEPEN

door

B. M. P. VAN GRIETHUYSEN

## ORGANISATIE

Het aanvankelijk in Amerika bestaand verbod tot publicatie van de nieuwe organisatie der Amerikaanse luchtlandingsdivisie werd in het berichtjaar opgeheven, zodat wij thans — aan de hand der in de Amerikaanse tijdschriften daarover verschenen gegevens, mededelingen en beschouwingen — een overzicht kunnen geven van de — niet zonder meningsstrijd — tenslotte door de Amerikaanse Legerleiding aanvaarde en vastgestelde nieuwe samenstelling van luchtlandingseenheden.

Het belangrijkste artikel over de nieuwe samenstelling der Amerikaanse luchtlandingsdivisie verscheen in het „*Infantry Journal*” van Juni 1948 van de hand der Majoors D. T. KELLETT en W. FRIEDMANN.

Tot goed begrip is het wel van belang te weten welke hoofd-bezwaren men algemeen had tegen de in de Wereldoorlog II gebruikte luchtlandingsdivisie. In het kort komen deze bezwaren hierop neer, dat de luchtlandingdivisie van Wereldoorlog II — in vergelijk met de in Wereldoorlog II gebruikte infanteriedivisie — een te geringe vuurkracht en een te geringe tactische beweeglijkheid had. Het is een algemeen bekend feit, dat een luchtlandingsdivisie in kritieke omstandigheden als infanteriedivisie werd ingezet. Volgens de schrijvers van het artikel wijzen de statistieken zelfs uit dat jarenlang tot een luchtlandingseenheid behorend personeel in de laatste wereldoorlog voor meer dan 90% van de tijd, dat het deelnam aan de strijd, dit deed in het raam der grondstrijdkrachten. Maar al de luchtlandingseenheden stonden in bewapening en verplaatsbaarheid verre achter bij dezelfde eenheden der grondstrijdkrachten, zodat — indien de noodzakelijkheid aanwezig was om ingezet te worden als een eenheid op de grondversterking der vuurkracht en vermeerdering der transportmiddelen onontbeerlijk waren om de strijd op het moderne gevechtsveld met enige kans op succes te kunnen voeren.

Bij het samenstellen der nieuwe luchtlandingsdivisie werd dan ook van het beginsel uitgegaan, dat zij de vuurkracht en verplaatsbaarheid der infanteriedivisie moest benaderen.

Was dit beginsel te verwezenlijken? Degenen, die aanvankelijk op het punt stonden, dat de luchtlandingsdivisie gelijkwaardig aan de infanteriedivisie moest zijn, hadden hierbij het oog gehad op de oude infanteriedivisie en niet op de nieuwe. De oude

infanteriedivisie kon gemakkelijk door de lucht worden vervoerd met slechts een klein echelon langs de grond. De nieuwe infanteriedivisie was echter bezwaarlijk luchttransportabel te maken.

Het gewicht van het personeel, de uitrusting, de wapenen, de voertuigen der nieuwe infanteriedivisie bedraagt ongeveer 19.000.000 kg. of tweemaal zoveel als het totaal gewicht der in Wereldoorlog II gebruikte infanteriedivisie. Van dit totale gewicht was 9.000.000 kg. luchttransportabel door de thans ter beschikking staande vliegtuigen of door zweeftuigen met een laadvermogen van 4000 à 8000 kg.

Het antwoord op de hiervoren reeds gestelde vraag of het gelijkwaardigheidsbeginsel te verwezenlijken was, moet dan ook ontkennend luiden, want ook de Verenigde Staten beschikken niet over vlieg- en zweeftuigen, welke de zwaardere strijdmiddelen (vechtwagens), zwaardere uitrustingsstukken en zwaardere voertuigen door de lucht kunnen vervoeren in het raam ener luchtlandingsoperatie.

Dit komt dan ook duidelijk tot uiting in de nieuwe organisatie.

De nieuwe divisie bestaat eigenlijk uit twee delen, een „luchtechelon” en een „grondechelon”.

Het „luchtechelon”, de eigenlijke luchtlandingseenheid, waartoe dus te rekenen alle onderdelen, welke per vlieg- of zweeftuig kunnen worden vervoerd, bestaat uit:

- divisiestafkwartier;
- 3 regimenten infanterie;
- de divisie-artillerie;
- 1 bataljon pioniers;
- 1 bataljon geneeskundige troepen;
- de divisietroepen.

Het „grondechelon”, waartoe te rekenen die onderdelen, welke niet per vlieg- of zweeftuig zijn te vervoeren, bestaat uit:

- 1 bataljon vecht-wagens;
- 1 verkenningseskadron;
- 1 afdeling artillerie;
- 1 compagnie algemene uitrusting;
- 1 verzorgingscompagnie.

Het „luchtechelon”, de eigenlijke luchtlandingsdivisie, heeft een totale sterkte van 13.890 man; de sterkte van het „grondechelon”, in de organisatie genoemd „toegevoegde afdelingen voor langdurig gevecht”, bedraagt 2.679 man.

De grootste verandering ligt bij de infanterieregimenten. Onderscheidde men in de oude luchtlandingsdivisie nog parachutistenregimenten en regimenten-luchtlandings-infanterie, welke per zweeftuig werden vervoerd, in de nieuwe organisatie is dit onderscheid komen te vervallen. De nieuwe regimenten hebben

dezelfde organisatie, dezelfde uitrusting, dezelfde bewapening en hebben hetzelfde oefenschema doorlopen. Zij kunnen worden ingezet als valschermeenheid en als per zweeftuig te vervoeren eenheid. Hiermede werd het voordeel verkregen, dat het tactisch gebruik van de kern ener luchtlandingsdivisie niet meer gebonden is aan verschil in bewapening, uitrusting en geoefendheid.

Het nieuwe luchtlandings-infanterieregiment heeft de samenstelling van het infanterieregiment der nieuwe infanteriedivisie niet geheel op de voet kunnen volgen. De vechtwagencompagnie kwam te vervallen, doch overigens beschikt het regiment over nagenoeg dezelfde wapenen en voertuigen, als het infanterieregiment der infanteriedivisie. Dat de vuurkracht en beweeglijkheid van het nieuwe regiment aanmerkelijk zijn toegenomen en meer voldoen aan de eisen, welke het moderne gevechtsveld stelt, moge blijken uit onderstaande tabel.

	Nieuwe luchtlandingsregiment	Infanterieregiment der infanteriedivisie	Oud parachutistenregiment	Oud luchtlandingsregiment (Zweeftuig)
Zware mortieren	8	8	—	—
Middelbare mortieren	12	12	—	6
Zware mitrailleurs	12	12	—	24
Lichte mitrailleurs	39	39	105	36
Lichte granaatwerpers tp.	27	27	73	108
Zware granaatwerpers tp.	58	53	—	—
Kanonnen tp. 90 mm	9	22	—	—
		vechtwagens		
Kanonnen tp. 57 mm	—	—	—	18
Terugstootloze vuurmonden 57 mm	27	27	—	—
Terugstootloze vuurmonden 75 mm	12	12	—	—
Vrachtwagens ¼ ton	163	162	26	187
Aanhangwagens ¼ ton	100	94	26	107
Aanhangwagens 1 ton	60	76	31	19
Vrachtwagens ¾ ton (weapons carriers)	30	58	—	11
Vrachtwagens 2½ ton	74	56	31	29

Het bataljon infanterie is van gelijke samenstelling als het infanteriebataljon der infanteriedivisie en bestaat uit:

- de bataljonsstaf;
- de stafcompagnie;

- de ondersteuningscompagnie;
- 3 tirailleurcompagnieën.

In de ondersteuningscompagnie zijn opgenomen:

- 4 zware mitrailleurs;
- 4 lichte mitrailleurs;
- 4 mortieren van 8;
- 4 terugstootloze vuurmonden van 75.

De tirailleurcompagnie bestaat, evenals de tirailleurcompagnie der Infanteriedivisie uit:

- de staf;
- het ondersteuningspeloton;
- 3 tirailleurpelotons.

Tot het ondersteuningspeloton behoren 3 mortieren van 60 en 3 terugstootloze vuurmonden van 57.

De divisie-artillerie bestaat uit:

- de staf;
- de stafbatterij;
- 3 afdelingen à 3 batterijen à 4 houwtzers 105 mm.;
- 1 afdeling luchtdoelartillerie (16 mitrailleurs t1 en 16 vuurmonden 40 t1).

In tegenstelling met de artillerie-organisatie der infanteriedivisie werd voor de divisie-artillerie der luchtlandingsdivisie de de vierstukken-batterij gehandhaafd. De divisie-artillerie wordt per zweeftuig vervoerd.

Het pionierbataljon heeft drie op dezelfde wijze georganiseerde compagnieën.

Het bataljon geneeskundige troepen bestaat uit een staf, een compagnie ziekenvervoer en een hulpverbandplaats.

Tot de divisietroepen behoren o.m.

- de divisie-stafcompagnie, waarin een peloton „pathfinders” is opgenomen;
- een peloton van 9 kanonnen tp van 90 mm.

Om deze gehele luchtlandingsdivisie — met een totaal gewicht van 5.500.000 kg. — door de lucht te vervoeren heeft men bij benadering nodig 910 C-82 transportvliegtuigen of 280 C-82 transportvliegtuigen, 310 zweefvliegtuigen van 5.500 kg. nuttige last en 242 zweefvliegtuigen van 4.000 kg. nuttige last, hieronder niet begrepen de vliegtuigen, welke de zweefvliegtuigen moeten slepen.

Het „grondechelon”, omvat die strijd- en transportmiddelen, waarmede de luchtlandingsdivisie wordt versterkt, zodra zij bij of na de vorming van een luchthoofd contact heeft gekregen met de grondstrijdkrachten of wanneer zij als infanteriedivisie aan het gevecht moet deelnemen.

Het bataljon vechtwagens telt:

- 4 lichte vechtwagens M24 (kanonnen van 75 mm);
- 126 middelbare vechtwagens M26 (kanonnen



- van 90 mm);
- 12 middelbare vechtwagens M 45 (houwitsers van 105 mm).

De kern van het verkenningsskadron wordt gevormd door 7 lichte vechtwagens M 24.

De afdeling artillerie is bewapend met 155 mm houwitsers, terwijl bij de verzorgingscompagnie 3 pelotons vrachtwagens à 60 vrachtauto's van 2½ ton zijn ingedeeld.

Zoals uit de organisatie blijkt, is de nieuwe luchtlandingsdivisie in wezen een mengsel van de oude luchtlandingsdivisie, de infanterievivisie uit Wereldoorlog II en de nieuwe infanteriedivisie. Zij onderging in haar nieuwe samenstelling geen revolutionaire wijzigingen, maar werd — en zulks terecht om bruikbaar te zijn — geheel aangepast aan de beschikbare vlieg- en zweefruigtypen.

Ontegenzeggelijk heeft de nieuwe divisie grotere vuurkracht en grotere beweeglijkheid dan de oude luchtlandingsdivisie, waarmee men beide hoofdbezwaren, welke algemeen tegen de oude luchtlandingsdivisie bestonden, wist op te heffen.

## TACTIEK DER LUCHTLANDINGSTROEPEN

In de „*Military Review*” van Juni 1948 geeft de Luitenant-Kolonel der Infanterie D. P. SCHORR een beschrijving van de aanval der luchtlandingstroepen over de Rijn, Noord en Noord-West van Wesel en verbindt daaraan een nabeschouwing over de lessen, welke uit deze luchtlandingsoperatie zijn te trekken. De Rijnovergang vond plaats op 24 Maart 1945 door het 2e Engelse Leger, daarbij gesteund door het XVIII Luchtlandingskorps, bestaande uit de 6e Engelse en de 17e Amerikaanse Luchtlandingsdivisie.

Dat „verrassing” op het gevechtsveld een grote rol speelt en ook voor de zwakkere van doorslaggevende betekenis kan zijn, is een der eeuwenoude hoofdbeginselen der oorlogvoering.

Algemeen tracht men de verrassing te verkrijgen door snelheid, beweeglijkheid en geheimhouding. Dat men ook verrassing kan verkrijgen door afwijking van een als normaal aangenomen gevechtsschema, leert ons de luchtlandingsoperatie „*VARSAITY*” bij Wesel, waaraan werd doorgenomen door 22.341 man personeel, 1.096 voertuigen en 454 stukken geschut.

De luchtlandingsaanval begon op dag D te 10.00 uur, hetgeen ongeveer acht uren later was dan de inzet van de hoofdaanval op de grond.

Tot dusverre was in het raam van een grond-luchtlandingsoperatie de luchtlandingsoperatie steeds aan de grondaanval voorafgegaan. Er greep dus bij deze Rijnovergang iets nieuws

plaats, iets afwijkends van het normaal toegepaste schema. En juist hierdoor werd zowel de aanval van de grondstrijdkrachten, als de aanval der luchtlandingstroepen een volkomen verrassing voor de Duitsers. Deze verrassing werd bovendien in hoge mate bevorderd door de massale landing der luchtlandingstroepen. Bij vroegere luchtlandingsoperaties waren de luchtlandingstroepen steeds bij stukjes en beetjes ingezet, variërende over een tijdsduur van twaalf uren tot twee en een halve dag. Deze grote spanne tijds vond niet zijn oorzaak in een totale miskenning van het beginsel der massale inzet, maar was te wijten aan het niet in voldoende mate beschikbaar zijn der benodigde vliegtuigen. Bij Wesel duurde het landen van de beide deelnemende luchtlandingsdivisies in totaal slechts twee en een half uur.

Behalve dat deze massale inzet de verrassing bevorderde, werd hiermede tevens het voordeel verkregen, dat de tijdsduur van het vervoer door de lucht aanmerkelijk werd verkort, waardoor men veel minder afhankelijk is van het weer, de grootste vijand van de luchtlandingstroepen.

Welke invloed het weer op een luchtlandingsoperatie kan hebben, is wel duidelijk gebleken bij de operatie „MARKET”, de luchthlandingsaanval bij ARNHEM op 17, 18, 22 September 1944. De eerste landingen op 17 September vonden plaats bij gunstige weersomstandigheden. Op 18 September werd het weer slechter en op 19 September waren de weersomstandigheden zeer ongunstig voor luchtlandingsoperaties. Daardoor werd niet alleen de verdere aanvoer van troepen, van strijdmiddelen, van munitie en van levensmiddelen nagenoeg onmogelijk, maar werd ook de inzet van geallieerde luchstrijdkrachten zeer nadelig beïnvloed. De reeds gelande valschermeenheden konden slechts matig uit de lucht worden gesteund, terwijl het onmogelijk was de oprukkende Duitse versterkingen krachtig uit de lucht aan te vallen.

Het is dan ook ongerwijfeld in hoofdzaak aan de slechte weersomstandigheden te wijten, dat de luchtlandingsoperatie bij *Arnhem* niet dat succes heeft gebracht, dat men er aan geallieerde zijde van verwachtte.

Bij Wesel vonden ook voor de eerste maal in de geschiedenis der luchtlandingstroepen zweeftuiglandingen plaats op niet van te voren door valschermeenheden veroverde landingsterreinen. Deze landingen werden uitgevoerd met 345 zwaarbeladen zweeftuigen, waarin een regiment luchtlandingsinfanterie werd vervoerd.

Het regiment had na de vlucht en na de landing slechts 9% gewonden, hetgeen de luitenant-kolonel D. P. Schorr toeschrijft aan:

- het aanwezig zijn van behoorlijke landingsterreinen;
- het verrassend optreden;

— de bedrevenheid en de moed van de bestuurders der vlieg- en zweefluigen.

Naar mijn mening vergeet de schrijver hier nog een belangrijke factor, en wel de inwerking van de vijand, welke in dit stadium van de oorlog — men denke alleen reeds aan het lucht-overwicht — niet al te hoog mag worden aangeslagen.

De landingen werden — voor wat betreft de plaats — nauwkeurig uitgevoerd. Slechts 24% van de zweefluigen landde buiten de vastgestelde landingsterreinen en het grootste gedeelte hiervan bleef nog binnen de 300 à 500 meter van de grenzen der landingsterreinen. Indien we hierbij de resultaten vergelijken, bij de operatie „HUSKY” (Sicilië 9, 11, 13 Juli 1943) werden bereikt, dan kan de conclusie niet anders zijn, dan dat bij Wesel de landingen schitterend werden uitgevoerd. Van de 108 tegen Sicilië ingezette zweefluigen — zo vertelt ons Group-captain Maurice Newnham in zijn boek „Prelude to Glory” — verdwenen er 25, waarvan nadien niets meer werd gehoord, kwamen er 50 in zee terecht en landden de overblijvende op het eiland, hoewel in sommige gevallen op meer dan 40 mijl van het gevechtsdoel.

Hoewel deze luchtlandingsoperatie tegen Sicilië bij duisternis plaats vond, wordt het aldaar verkregen slechte resultaat algemeen toegeschreven aan het niet voldoende geoefend zijn der vlieg- en zweefluigbemanningen. Een der voornaamste eisen voor het slagen van een luchtlandingsoperatie is dan ook, dat de vlieg- en zweefluigbemanningen grondig geoefend zijn in het speciaal werk van luchtlandingen.

Ook het gebruik van de zweefvliegers na de landing onderging bij de Rijnovergang bij Wesel een grondige wijziging. Als hoofdbeginsel had daarbij steeds gegolden, dat zweefluigbemanningen zo spoedig mogelijk moesten worden geëvacueerd.

De zweefvlieger, een speciaal geoefend en moeilijk te vervangen man, mocht niet zonder noodzaak worden blootgesteld aan gevechtshandelingen op de grond, noch gebruikt worden om opdrachten uit te voeren, welke niet verenigbaar waren met zijn weder-optreden als bestuurder bij volgende ondernemingen. In overeenstemming hiermede was het gewoonte de zweefvliegers na de landing te belasten met de bewaking der zweefluigen, met de bewaking van krijgsgevangenen en burgers, met de verdediging van commandoposten der grote eenheden of te gebruiken als verkeersregelaar.

Door gebrek aan organisatie, door de ingewikkelde bevelsverhoudingen en door hun eenzijdige geoefendheid was het nut, dat zweefvliegers bij vorige aanvallen afwierpen, zeer onvoldoende. Dit bleek in het bijzonder bij de luchtlandingsaanval bij Arnhem (September 1944) toen honderden zweefvliegers — er

werden bij deze aanval 2598 vluchten met zweefvliegtuigen gemaakt — door het aanvalgebied ronddoelden met als voornaamste doel: naar Brussel.

Met deze wetenschap als grondslag hield de Commandant van het bij Wesel in te zetten 194e regiment luchtlandingsinfanterie zich de volgende feiten voor ogen.

1. De noodzakelijkheid van een goed georganiseerde nabijverdediging der bij een luchtlanding betrokken artillerie.
2. De grote behoefte aan reserves in het luchthoofd.
3. Het grote aantal zweefvliegtuigen, dat ongeveer 875 man bedroeg.
4. Het een verspilling van mankracht is, om deze 875 man alleen en uitsluitend te bestemmen voor bewakingsdiensten.
5. Een vlieger meer nut afwerpt in meer centraal of meer achterwaarts goed voorbereide stellingen, dan rondzwervende in een luchthoofd.
6. De helft van de zweefvliegtuigen — en dit was een belangrijk feit — had juist een grondige oefening van vier weken doorlopen in het gevecht op de grond.

Er werd besloten de in te zetten zweefvliegtuigen tot één bataljon à vier compagnieën te verenigen. Als adviseur van de bataljonscommandant werden vijf luchtlandingsofficieren bij het bataljon gedetacheerd. Bij het bataljon werden bovendien de nodige wapenen, zoals lichte mitrailleurs, kanonnen tp enz. ingedeeld.

De prestaties van de vliegtuigen bij de grondgevechten waren uitstekend en luitenant-kolonel D. P. Schorr trekt dan ook de conclusie:

„De vliegtuigen hebben bewezen, dat zij na behoorlijke oefening en uitgerust met de vereiste wapens een krachtige macht op de grond vormen, welke — oordeelkundig en verstandig gebruikt — door geen commandant van een luchtlandingseenheid mag worden verwaarloosd.”

In het *Field Artillery Journal* van November/December 1947 geeft de Brigadegeneraal WILLIAM N. GILLMORE enige beschouwingen over het gebruik der artillerie in de Amerikaanse luchtlandingsdivisie.

In de oude Amerikaanse luchtlandingsdivisie bestond de divisie-artillerie uit:

- 2 valschermafdelingen 75 Pack hw;
- 1 zweefvliegtuigafdeling 75 Pack hw;
- 1 zweefvliegtuigafdeling 105 Pack hw.

De nieuwe Amerikaanse luchtlandingsdivisie kent in haar

artillerie-organisatie alleen de per zweeftuig te vervoeren 105 mm hw.

De schrijver geeft ons een inzicht in de bij de oude artillerie-organisatie gevolgde tactiek, waarbij de valscherms-artillerie in de regel gelijktijdig met de valscherms-infanterie werd ingezet, teneinde de gelande parachutisten zo spoedig mogelijk de nodige artilleriesteun te kunnen verlenen. Hierbij kwamen de stukken dikwijls zeer verspreid neer, werden dan ook als stuk ingezet, om later tot batterij en afdeling te worden verenigd.

De zweeftuigartillerie werd meerdere malen gelijktijdig met de eerste parachutisten-eenheden geland, hetgeen hoge verliezen aan personeel en materieel gaf, zodat men algemeen als tactisch beginsel aanvaardde, dat de zweeftuig-artillerie eerst wordt geland, als de valscherms-infanterie, versterkt met valscherms-artillerie, de landingsterreinen vast in de hand heeft.

Nadat de divisie in haar geheel in het luchthoofd is, wordt ook de artillerie — voor zover althans mogelijk — geheel samengebracht.

In hoeverre deze tactische grondslagen voor het gebruik der divisie-artillerie, in verband met de indeling van de 105 mm hw, zal dienen te worden herzien en of men noodgedwongen zal moeten overgaan tot het per zweeftuig landen der artillerie gelijktijdig met de eerste valscherms-infanterie, geeft de schrijver niet aan. Evenwel blijft de tactische eis, dat de eerste valscherms-infanterie-eenheden de nodige artillerie-steun moet kunnen worden verleend, onverkort bestaan. Dit erkent ook schrijver, wanneer hij de toekomstige ontwikkeling ziet in:

- een vergroting van de laadruimte der transportvliegtuigen;
- een vergroting van de opening in het transportvliegtuig voor het afwerpen van een kanon in zijn geheel;
- verhoging van het draagvermogen van het valscherms;
- nieuwe zweeftuigen, geheel uit metaal gebouwd.

In „Armoured Cavalry Journal” van September/October 1948 verscheen van de hand van Generaal-Majoor C. E. BYERS een artikel over „pantserstroepen bij de luchtlandingsstrijdkrachten”. „De tijd nadert snel” — zo begint de schrijver — „dat het pantserwapen evengoed behoort bij de luchtlandingsstroepen als bij de grondstroepen”.

Dit klinkt wel erg optimistisch, wanneer men het gewicht der tegenwoordige vechtwagens vergelijkt met de vervoerscapaciteit der meest moderne vlieg- en zweeftuigen. De Amerikaanse vechtwagen M 26 heeft een gewicht van 45 ton, terwijl het XC-HC transportvliegtuig een nuttige last van maximum 25 ton en het C G-18 zweeftuig een totaal gewicht van 8 ton kan vervoeren.

Zeker, Amerika heeft een nieuw type transportvliegtuig,

de XC 99 op stapel staan, dat een nuttige last van 50 ton kan vervoeren, maar men diene hierbij niet te vergeten, dat dit vliegtuig voorshands van weinig waarde zal zijn, daar het door zijn afmetingen en gewicht niet op normale startbanen kan landen.

Schrijver zegt dan ook, dat het laadprobleem in hoofdzaak neerkomt op het gewicht en minder op de afmetingen van de vechtwagen. Het gewicht van de vechtwagen moet dus naar beneden, zonder de gevechtswaarde ervan te verminderen.

Nu wordt het gewicht van een vechtwagen in hoofdzaak bepaald door:

- de vuurmond;
- de mede te voeren munitie;
- de pantsering.

De luchtvervoerbare vechtwagen moet echter de evenknie zijn van de grond-vechtwagen, in verband waarmede schrijver eist, dat de luchtvervoerbare vechtwagen:

- a) voorzien moet zijn van een vuurmond, welke het pantser van een middelbare vechtwagen kan doorboren;
- b) over een laadcapaciteit moet kunnen beschikken voor het medevoeren van:
  - munitie voor één dag;
  - een bemanning van drie koppen;
- c) een pantsering moet hebben, welke de bemanning en de kwesbare delen van het voertuig beschermt tegen:
  - elk vuur, behalve dat van voltreffers van groot kaliber vuurmonden;
  - granaatscherven;
  - het vuur van handvuurwapenen.

Dat ook de schrijver na deze eisen-formulering een minder optimistische kijk op het vraagstuk krijgt, blijkt wel wanneer hij vervolgt:

„De ontwikkeling van een bevredigend pantservoertuig is niet een kwestie van maanden, maar van jaren. Het is duidelijk, dat deze ontwikkeling gelijke tred moet houden met de ontwikkeling van het vliegtuig, dat het zal vervoeren. Aan dit vliegtuig moet o.a. de eis worden gesteld, dat het kan landen op een landingsbaantje in het luchthoofd, voor welks aanleg slechts enkele uren benodigd zijn. Bestaat er terstond bij het vestigen van het luchthoofd een dringende behoefte aan pantservoertuigen, dan kan men afzien van het landingsbaantje en het vliegtuig met vechtwagen en al een noodlanding in het luchthoofd laten maken, waarbij men dan practisch het vliegtuig moet afschrijven”.

Het lijkt mij wel een heel gevaarlijk experiment om vliegtuigen noodlandingen te laten maken in het luchthoofd.

Met dit al blijft het probleem van het vervoer door de lucht van vechtwagens in een luchtlandingsoperatie om een oplossing — kan het zijn een spoedig oplossing — vragen, want ook de luchtlandingstroepen kunnen de moderne strijdmiddelen niet missen.

---

## d. TACTIEK DER ARTILLERIE

door

H. VAN DER VLOODT.

In het vorige „Wetenschappelijk Jaarbericht” konden wegens plaatsgebrek slechts de belangrijkste wijzigingen, welke gedurende de tweede wereldoorlog in de tactiek van de artillerie hadden plaatsgevonden, worden behandeld. Daar de literatuur in het afgelopen jaar slechts enkele nieuwe gezichtspunten heeft gegeven is het thans een goede gelegenheid om sommige wijzigingen meer in bijzonderheden te bespreken.

### I. VELDARTILLERIE.

#### A. *Divisie-Artillerie (DA).*

Hoewel *de taak* van de DA in beginsel niet veranderd is, bestaat er toch een belangrijk verschil in haar gebruik vóór en gedurende de wereldoorlog. Vóór 1940 werd de DA ingedeeld in afdelingen voor „rechtstreekse steun” en die voor „algemene opdrachten”.

De wijze van indeling was afhankelijk van de tactische toestand, zodat een regiment infanterie nu eens de ene, dan weer de andere afdeling artillerie als „rechtstreekse steun” toegewezen kreeg.

Gedurende de wereldoorlog deed zich echter de behoefte gevoelen om de samenwerking tussen de infanterie en de artillerie een meer permanent karakter te geven; daarom werd voor elk regiment (c.q. elke brigade) infanterie steeds een zelfde afdeling (c.q. regiment) artillerie als „rechtstreekse steun” aangewezen. Onder alle omstandigheden kon het regiment infanterie dus rekenen op de steun van één en dezelfde afdeling artillerie.

Deze afdeling artillerie verzorgde bovendien onder alle omstandigheden de „liaison” tussen het regiment infanterie en de artillerie, niet alleen voor de eigen afdeling doch eveneens ten behoeve van de overige artillerie-onderdelen, welke tot steun van het regiment infanterie werden aangewezen. Ook de waarneming

in de voorste lijn van het regimentenvak werd door officieren-waarnemers van de betrokken afdeling artillerie verricht.

Zo werden de artilleristen vertrouwde gezichten bij de infanterie, hetgeen de innige samenwerking tussen de beide wapens aanzienlijk ten goede kwam.

Er is echter nog een tweede belangrijk verschil. Werd namelijk vroeger een aanval ingezet dan werd als regel de DA belangrijk versterkt. Thans laat men dit meestal achterwege om de organieke bevelvoering, doch vooral om het normale verbindingsnet niet te verstoren. Immers gedurende de wereldoorlog is gebleken, dat voor het ondersteunen van een aanval zelfs op een betrekkelijk smal front tegen een geenszins sterke stelling zo'n groot aantal afdelingen nodig is, dat de vorming van speciale artilleriesgroepen binnen het raam van DA op ernstige bezwaren zou stuiten. Men liet daarom de voor versterking noodzakelijke afdelingen liever in hun organiek verband en gaf haar opdrachten of om het vuur van de DA op aanvraag van de infanteriecommandant te versterken of om zulks volgens een bepaald tijdschema te doen.

Bezien wij *de bewapening* van de DA dan is het opvallend, dat het veldkanon van 75 mm, dat gedurende bijna een halve eeuw de belangrijkste vuurmond van de DA geweest is, vrijwel verdwenen is. Sic transit gloria!

In *Engeland* is in plaats van dit kanon een eenheidsveldkanon-houwtser van 88 mm ingevoerd, in *Amerika en Frankrijk* een houwtser van 105 mm. <sup>(1)</sup>

In deze landen heeft men blijkbaar de voorkeur gegeven aan een grotere projectieluitwerking boven een kleiner gewicht van de vuurmond en een grotere vuursnelheid. De algemene invoering van motortractie, ook bij de DA, zal bij deze keuze wel van doorslaggevende invloed zijn geweest.

Behalve 3 afdelingen van de houwtser van 105 mm is in de Amerikaanse en Franse DA een afdeling houwtzers van 155 mm aanwezig. Daar de projectielen van een dergelijk kanon zich niet lenen om vuur onmiddellijk vóór de eigen infanterie te brengen, ligt de taak, welke aan deze afdeling wordt opgedragen, meer binnen het raam van de legerkorps-artillerie dan van de DA. Op dezelfde gronden, waarop vóór 1940 de vervanging van onze 15 hw 1 17 werd bepleit, kan men nog steeds de indeling van een 155 mm bij de DA veroordelen.

Indien de daarover gepubliceerde berichten juist zijn, moet de *Russische* DA bestaan uit drie gemengde afdelingen met kanonnen

---

<sup>(1)</sup> Omtrent de technische gegevens van deze en vele andere vuurmonden moge ik verwijzen naar het Hoofdstuk „Techniek der artillerie“.



van 76,2 mm en houwitser van 122 mm, alsmede een gemengde afdeling met houwitser van 152 mm en kanonnen van 107 mm. Vermoedelijk zullen dus ook aan de Russische DA opdrachten, welke gewoonlijk aan de legerkorps-artillerie worden toebedeeld, worden verstrekt. Overigens is het opvallend dat in deze bewapening houwitser met een kaliber van 88 of 105 mm, welke in alle andere legers de kern van de DA vormen, ontbreken. De Russische tactiek om de pantserbestrijding voor een groot deel in handen van de DA te leggen zal wel de reden zijn, waarom men de lange kanonnen (met groote aanvangssnelheid) boven de houwitser heeft verkozen.

*De organisatie van de Engelse DA* past goed aan bij die van de infanterie; de indeling van drie regimenten, elk bestaande uit drie afdelingen à twee batterijen, opent de mogelijkheid om aan elke infanterie-brigade een regiment artillerie als rechtstreekse steun toe te bedelen. Aan elk bataljon kan zodoende desgewenst de steun van een afdeling worden toegezegd.

De „liaison” wordt in de Engelse divisie verkregen door de regimentscommandant van de artillerie permanent bij de brigadecommandant van de infanterie te plaatsen; evenzo bevinden de afdelingscommandanten zich doorlopend bij de bataljonscommandanten. Bovendien worden de batterijcommandanten als waarnemingspostofficier (verdediging) of als vooruitgeschoven waarnemingsofficier (aanval) bij de voorste compagnieën ingedeeld. Ik ben er van overtuigd, dat de „liaison”, gaande rechtstreeks van commandant tot commandant, beter gewaarborgd is, dan indien deze middels een door de artilleriecommandant uitgezonden artillerie-officier-inlichter loopt. Het hypothetische bezwaar, dat de artillerie-commandant bij zijn kanonnen behoort, zinkt in het niet bij het hierboven vermelde voordeel.

Een bezwaar van de Engelse organisatie is, dat er niet een vierde regiment ingedeeld is om — in handen van de DAC zijnde — het vuur van de andere regimenten zeer snel te kunnen versterken.

Uit dit oogpunt bezien is de *Amerikaanse en Franse* organisatie van de DA, bestaande uit vier afdelingen, gunstiger te noemen, vooral als alle afdelingen met houwitser van 105 mm zouden zijn bewapend. Bij de huidige bewapening wordt permanent een bepaalde afdeling (bataljon) van 105 mm hw als „rechtstreekse steun” aan een bepaald regiment infanterie toegewezen, terwijl de afdeling van 155 mm hw als versterking in handen van de DAC blijft.

De „liaison” wordt, evenals bij ons vóór 1940, verkregen door het plaatsen van de cp van de afdelingscommandant in de nabijheid van de regimentscommandant van de infanterie, alsmede door het

uitzenden van artillerie-inlichtingsgroepen naar het infanteriebataljon en zo nodig naar de compagnieën. Zoals ik hierboven reeds opmerkte heb ik meer waardering voor de wijze waarop men in Engeland het probleem van de „liaison” heeft opgelost. Voor de waarneming in de voorste lijn van elk regimentsvak wordt door elke afdeling een negental officieren ter beschikking gesteld.

### B. Legerkorpsartillerie (LKA).

Vóór 1940 behoorden in beginsel tot de hoofdtak van de LKW: de bestrijding van de vijandelijke artillerie, het afgeven van storende en verontrustende vuren en de bestrijding van ogenblikdoelen, terwijl als neventaak de versterking en aanvulling van de vuren der DA kon worden opgedragen.

Thans is *de taak* van de LKA in dier voege gewijzigd, dat het bepalen van de hoofd- en neventaken geheel afhankelijk van de tactische toestand wordt gesteld, zodat deze taken zich dus gedurende een operatie kunnen wijzigen. Zo zal bv. in de aanval vóór het aanvalsuur het zwaartepunt meestal liggen op de bestrijding van de vijandelijke artillerie, doch tijdens de aanval op het versterken van het vuur van de DA.

*De bewapening* van de LKA moet zoals begrijpelijk is zich aan deze verscheidenheid van taken aanpassen; zij bestaat dan ook steeds uit:

- een aantal vuurmonden gelijk aan die van de DA om desgewenst de infanterie van nabij te kunnen steunen;
- een aantal houwiters van 155 mm of 5,5 inch om zwaardere dekkingen te kunnen vernielen; daar deze vuurmonden echter niet in staat zijn om gevechtsofstellingen, schuilplaatsen en kelders van een enigszins sterke constructie te vernielen, bestaat bovendien behoefte aan:
- een aantal houwiters van ongeveer 200 mm (8 inch; 7,2 inch).

Voor het vernielen van zeer zware dekkingen beschikt men bij de Amerikaanse LKA bovendien over:

- een aantal houwiters van 240 mm;
- een aantal lange kanonnen van 155 mm voor het vuur op grote afstanden. Een lang kanon van 105 mm (onze 10 veld en de Engelse 4,5 inch) wordt thans algemeen wegens te geringe projectieluitwerking en te kleine dracht voor dit doel ongeschikt geacht. Naast deze kanonnen beschikken de Duitsers nog over een lang kanon van 17 cm met een grootste dracht van ongeveer 30 km, waarop de Amerikanen als antwoord een kanon van 8 inch construeerden met een grootste dracht van 32 km. Bovendien beschikken de Russen

vermoedelijk over een kanon van 21 cm met een grootste dracht van ongeveer 30 km.

Noch de Amerikaanse, noch de Engelse *organisatie* heeft een op papier vastgestelde LKA; het aantal uit de artillerie-reserve in te delen artillerie-onderdelen wordt afhankelijk gesteld van de samenstelling en de opdracht van het legerkorps.

Zo wordt aan het *Engelse* legerkorps als minimum toegewezen:

- 1 regiment 25 ponders (24 stukken);
- 1 regiment 7,2 inch hw (8 stukken);
- een aantal regimenten van het kanon van 4,5 inch of de houwitser van 5,5 inch (elk van 16 stukken); dit aantal bedraagt één meer dan het aantal divisies van het legerkorps.

Als regel bestaat de minimum LKA dus uit 6 regimenten, tezamen 96 stukken tellende. Wordt echter aan het legerkorps een zware taak opgedragen dan wordt het aantal regimenten vaak verdubbeld.

In het *Amerikaanse* leger worden gemiddeld 10 à 13 afdelingen artillerie bij de LKA ingedeeld.

Een normale indeling is bv.:

- 3 afdelingen van 105 mm hw (elk van 18 stukken);
- 3 afdelingen van 155 mm hw (elk van 18 stukken);
- 3 afdelingen van 155 mm lang (elk van 12 stukken);
- 3 afdelingen van 8 inch hw (elk van 12 stukken);
- 1 afdeling van 240 mm hw (6 stukken).

Zoals begrijpelijk is behoeft een dergelijke sterke LKA niet zo spoedig te worden versterkt; toch is dit, als bv. een aanval op een sterke stelling moet worden gedaan, nog noodzakelijk.

De *Duitsers* en de *Russen* bezaten in het laatst van de wereldoorlog artilleriedivisies, bestaande uit een aantal regimenten met geschut van verschillend kaliber, elk regiment weer bestaande uit een aantal afdelingen. Deze divisies werden als LKA bij een legerkorps, dat een zware aanval moest uitvoeren, ingedeeld.

Uit het bovenstaande blijkt duidelijk, dat wij onze opvattingen over de LKA van vóór 1940 grondig dienen te herzien en zulks niet alleen ten aanzien van het totaal aantal benodigde stukken, doch ook omtrent de soorten bij de LKA in te delen vuurmonden. Indien in ons land t.z.t. tot het vormen van organiek vastgestelde legerkorpsen zal worden overgegaan dan bestaat er m.i. geen enkel bezwaar tegen om evenals dit vóór 1940 het geval was, een *organieke* LKA in te delen; dit in tegenstelling tot de Engelse en Amerikaanse opvattingen. Zulk een organieke LKA zou voor de legerkorps van drie divisies als *minimum* moeten bestaan uit:

- 2 afdelingen van 105 mm hw à 18 stukken;
- 2 afdelingen van 155 mm hw à 18 stukken;
- 2 afdelingen van 155 mm lang à 12 stukken;
- 1 afdeling van 8 inch hw à 12 stukken.

Met deze minimum organieke indeling kan echter alleen worden volstaan, indien een sterke artilleriereserve, waaruit de LKA bij aanval of tegenaanval aanzienlijk kan worden versterkt, aanwezig is.

### C. Legerartillerie (LA).

De opvattingen omtrent de LA zijn tijdens de wereldoorlog niet veranderd. De *taak* van de LA blijft dus tweeledig nl.:

- het zijn van artilleriereserve, waaruit de artillerie van de legerkorpsen kan worden versterkt;
- het afgeven van vuren op een zodanige grote afstand, dat deze buiten de directe belangensfeer van het legerkorps vallen.

Om deze dubbele taak te kunnen volvoeren moet de LA dus bestaan uit hetzelfde geschut als bij de LKA ingedeeld is, alsmede uit kanonnen met een zeer grote dracht. In Amerika acht men voor deze laatste categorie de kanonnen van 8 inch (max. dracht 32 km) nog ongeschikt; er gaan stemmen op voor dit doel raketwerpers met een dracht van 100 km te construeren.

## II. PANTSERDOELARTILLERIE.

De bestrijding van de vijandelijke vechtwagens heeft gedurende de wereldoorlog een belangrijke evolutie gekend.

Alle legers trokken in 1939 te velde met pantserdoelkanonnen van 3,7 à 4,7 cm, waarmee het pantserstaal van de toenmalige vechtwagens kon worden doorboord. Geleidelijk steeg echter de dikte van de pantsering, zodat ook het kaliber van het pantserdoelkanon aanvankelijk tot 6 cm, later tot 7,5 à 9 cm moest worden opgevoerd. In den beginne zag men geen noodzaak de normale kanonconstructie te wijzigen; in de praktijk bleek echter spoedig, dat deze moeilijk te verplaatsen en zeer kwetsbare vuurmonden een gemakkelijke prooi van de vijandelijke vechtwagens werden. Men ging daarom over tot het plaatsnemen van deze kanonnen op een gepantserde motoraffuit; het aldus verkregen wapen kon verrassend het vuur op de vechtwagens openen, enkele schoten afvuren en zich daarna zo nodig snel terugtrekken. Door de pantsering waren kanon en personeel bovendien beschermd tegen vijandelijk infanterievuur en granaatscherven; een vrij grote hoeveelheid munitie werd op het voertuig vervoerd.

De mooiste constructie op dit gebied is de Amerikaanse tank-destroyer met een kanon van 90 mm, geplaatst in een draaibare koepel met een schootsveld van 360°; met uitzondering van de lichtere pantsering en de open koepel is dit kanon met een vechtwagen te vergelijken.

Na de oorlog heeft men in Amerika dit laatste type echter geheel tot vechtwagen omgebouwd, zodat het nu behalve als pantserdoelkanon tevens als — de infanterie begeleidende — vechtwagen kan dienst doen. Welke taak als hoofdtaak aan deze pantserdoelkanon-vechtwagen-constructie zal worden toebedeeld is afhankelijk van de tactische toestand. Bij het Amerikaanse regiment infanterie worden 20 van dergelijke vechtwagens ingedeeld.

Voor meer plaatselijke vechtwagenbestrijding en voor het bestrijden van allerlei andere licht gepantserde voertuigen heeft men thans de beschikking over verschillende raketconstructies (Bazooka, Pantzerfaust, Pantzerschreck), alsmede over de in het vorige „Wetenschappelijk Jaarbericht” beschreven terugstootloze vuurmonden. De projectielen van deze wapenen bevatten een grote hoeveelheid springstof, welke om de uitwerking te vergroten als „holle lading” is aangebracht.

In massa gebruikt kunnen deze wapenen zeer gunstige resultaten bereiken, vooral tegen de licht of niet gepantserde delen van de vechtwagens. Voor hen, die echter te optimistische verwachtingen van deze nieuwe wapenen hebben, moge ik het onderstaande aanhalen uit „Instruction générale sur le tir de l'artillerie” (1947):

„Les projectiles à charge creuse sont destinés à perforer les „blindages métalliques et le béton. La charge explosive est „disposée de façon que ses effets soient dirigés principalement „en avant du projectile et suivant l'axe de ce dernier. Il est alors „possible d'obtenir des perforations importantes, *inférieures* „toute fois à celles que l'on peut obtenir avec des projectiles de „rupture tirés à grande vitesse initiale.”

Ook de veldartillerie heeft gedurende de wereldoorlog haar aandeel in de vechtwagenbestrijding gehad. De kleinere kalibers maakten daartoe gebruik van een speciaal pantserprojectiel, dat met de grootst mogelijke lading werd verschoten, of van een brisantgranaat, waarbij de springstof als „holle lading” was aangebracht; bij de grotere kalibers kon met de gewone brisantgranaat worden volstaan.

Volgens de Franse voorschriften kan men zelfs neutralisatie van aanvallende vechtwagens bereiken met brisantgranaten van alle kalibers mits de vuurdichtheden tweemaal zo groot worden genomen als voor aanvallende infanterie wordt vereist.

### III. DE MEETDIENSTEN DER ARTILLERIE.

#### *De Geluidmeetdienst.*

In beginsel is de geluidmeetdienst gedurende de wereldoorlog niet veranderd; deze meetdienst vormt nog steeds het belangrijkste orgaan ter opsporing van de vijandelijke artillerie. Zeer duidelijk komt dit tot uiting in het artikel „The Field Artillery Observation Battalion”, voorkomende in The Field Artillery Journal (Nov./Dec. 1948), waarin de schrijver een overzicht geeft van de percentages, welke door de verschillende opsporingsorganen gedurende 10 maanden uit een totaal van 13.327 plaatsbepalingen van vijandelijke batterijen in een legerkorps werden bereikt:

opsporingsorgaan	percentages
geluidmeetdienst	75,6
luchtwaarnemers	9,8
luchtfoto's	6,4
krijgsgevangenen	1,3
overige organen	6,9

Het tijdsverloop tussen het horen van de knal en het vaststellen van de coördinaat van het doel is belangrijk bekort, daar de film thans automatisch in het geluidmeettoestel wordt ontwikkeld, gefixeerd en gewassen.

De nauwkeurigheid van de plaatsbepaling is opgevoerd, omdat men thans niet alleen correcties aanbrengt voor de atmosferische invloeden op de grond doch tevens voor die in de hogere luchtlagen. Zodoende kan men aannemen, dat de middelbare fout in m van een plaatsbepaling niet groter is, dan het kwadraat van het aantal km van de afstand tot het doel.

Indien echter onmiddellijk na het peilen van een vijandelijke batterij de eigen artillerie met behulp van een geluidmeetdienst op dit doel wordt ingeschoten, wordt een nauwkeurigheid, welke gelijk staat met die van waarneming met zicht, verkregen. Om de tijdsduur van dit inschieten te beperken heeft men in Engeland een vernuftig apparaat geconstrueerd, waarmee men uit de film van het gepeilde doel en uit die van de inschietschoten zeer snel de voor de batterij benodigde correcties kan aflezen.

Het in actie brengen van een geluidmeetbatterij is belangrijk versneld; o.a. bestaat de mogelijkheid om de microfonen door radio met de oscillograaf te verbinden. Desgewenst kan een geluidmeetbatterij aldus in 4 à 6 uur in werking worden gesteld, zodat zij ook in beweeglijke gevechten zeer bruikbaar is.

Daar om technische redenen het aan een geluidmeetbatterij (van 6 microfonen) toe te wijzen opsporingsgebied beperkt is tot een breedte van 8 à 10 km, moet men met de indeling ervan niet te zuinig zijn. Algemeen neemt men daarom één geluidmeetbatterij per divisie. Moeten zeer brede fronten worden verdedigd dan zullen echter nog enige reserve-batterijen moeten worden ingedeeld. Daar onder zulke omstandigheden de verdediger geen luchtoverwicht heeft, zijn de luchtverkenning en de luchtfotografie zeer moeilijk te verrichten zodat de opsporing van de vijandelijke artillerie nagenoeg geheel voor rekening van de geluidmeetsdienst zal komen; een ruime indeling van geluidmeetbatterijen is dus van het grootste belang.

Voor de opsporing van de zo gevreesde vijandelijke mortieren heeft men zowel aan geallieerde als aan Duitse zijde gebruik gemaakt van een geluidmeetbatterij van beperkt vermogen. De oscillograaf is klein en kan in enige lichte lasten worden verdeeld; opstelling ver naar voren is dus mogelijk. De lijnen worden, in de film gebrand, zodat het ontwikkelen enz. overbodig is geworden. Een dergelijke geluidmeetbatterij kan de mortieren opsporen in een gebied van ongeveer 3 km breedte en 5 km diepte, zodat de indeling van een batterij van een regiment infanterie gewenst is. De bestrijding van de vijandelijke mortieren, welke onmiddellijk op de opsporing moet volgen, kan dan door de afdeling artillerie, welke aan het regiment als rechtstreekse steun is toegewezen, ter hand worden genomen.

#### *De Lichtmeetsdienst.*

De taak van de lichtmeetsdienst, welke vóór de oorlog in hoofdzaak bestond uit de plaatsbepaling van vijandelijke batterijen, is thans belangrijk gewijzigd.

Deze dienst wordt thans voornamelijk gebruikt voor het inschieten van eigen batterijen en voor de nauwkeurige plaatsbepaling van allerlei belangrijke doelen zoals commandoposten, waarnemingsposten, opstellingen van zware mitrailleurs en pantserdoelgeschut e.d. Deze wijziging vindt haar oorzaak in de algemene toepassing van vlamvrij kruit, alsmede in het verdwijnen van het lichte vlakbaangeschut; de thans gebruikte houwitsers kunnen meestal zodanig worden opgesteld, dat de mondingsvlammen door terreinmaskers onzichtbaar zijn geworden.

Door de invoering van radioverbindingen tussen de lichtmeetposten en de lichtmeetcentrale is de tijd voor het in actie brengen van een lichtmeetbatterij ( 4 à 6 lichtmeetposten en lichtmeetcentrale) teruggebracht tot enige uren.

In zeer beweeglijke gevechten wordt veelvuldig van 2 lichtmeetposten gebruik gemaakt; hiermede kan echter slechts tot op

korte afstanden met voldoende nauwkeurigheid worden gemeten. Het uitzetten van een dergelijke „korte basis” vergt slechts zeer weinig tijd.

De indeling van één lichtmeetbatterij per divisie is normaal; zij kan desgewenst in 2 of 3 secties worden gesplitst om aan de regimenten van de divisie-artillerie te worden toegevoegd.

#### *De Artillerie-meteorologische dienst.*

Behalve verbeteringen in de uitvoering van de radiosondes is omtrent deze dienst sinds 1940 geen nieuws te vermelden. Meestal wordt een sectie van deze dienst, welke geheel zelfstandig het weerbericht voor de veldartillerie en de luchtdoelartillerie kan opmaken, bij een divisie of bij een legerkorps ingedeeld.

#### *De Triangulatie dienst.*

Her bij deze dienst ingedeelde personeel is gedurende de wereldoorlog belangrijk uitgebreid. Zo beschikt bv. een Engels legerkorps thans over drie triangulatiebatterijen elk van ongeveer 45 man. Elke batterij kan weer in twee secties worden gesplitst, waarbij elke sectie geheel zelfstandig de vereiste metingen en berekeningen kan verrichten. Door de indeling van zo'n groot aantal personeel is het mogelijk om zelfs in beweeglijke gevechten met trianguleren „bij” te blijven. Mocht echter onverhoopt het werk van de triangulatie dienst achter geraken dan wordt een werkwijze toegepast, waarbij de lagere onderdelen gebruik maken van geschatte coördinaten en richtingen; later moeten de nodige correcties worden aangebracht. Afhankelijk van het onderdeel, dat de schattingen c.q. de metingen heeft verricht spreekt men van regiments-, divisie- of legerkorpsverband. Deze werkwijze is vooral van belang in landen waar weinig of geen getrianguleerde punten bestaan; gezien de desolate toestand, waarin ons „Register van getrianguleerde punten” zich bevindt, kan ons land thans vrijwel tot dergelijke landen worden gerekend. De door de triangulatie dienst toegepaste methoden zijn zodanig gewijzigd, dat de verlangde gegevens belangrijk sneller kunnen worden verstrekt; sommige berekeningen worden bv. deels grafisch uitgevoerd, zonder dat de nauwkeurigheid belangrijk geschaad wordt; bovendien zijn rekenmachines ingevoerd.

#### *De Radardienst.*

Op het laatst van de wereldoorlog is aan geallieerde zijde de radardienst ook ten behoeve van de landmacht gebruikt. Hoewel men slechts de beschikking had over de radartoestellen van de luchtdoelartillerie, welke zich voor het gebruik te velde minder



goed leenden, zijn toch gunstige resultaten bereikt vooral bij de plaatsbepaling van vijandelijke mortieren.

Na de oorlog heeft men zich — vooral in Amerika — toegelegd op het construeren van radartoestellen, welke door een laag gewicht en kleine afmetingen gemakkelijk verplaatsbaar zijn. Daar om technische redenen de antenne aan een bepaalde minimum afmeting gebonden is, wordt bovendien een systeem ontwikkeld waarbij de antenne en het radartoestel gescheiden worden opgesteld; het vuur, dat de (grote) antenne tot zich trekt, valt dan niet op het kostbare radartoestel.

Behalve voor het plaatsbepalen van vijandelijke mortieren kunnen de radartoestellen te velde ook worden gebruikt voor het inschieten van eigen batterijen en het opsporen van allerlei belangrijke doelen. De ontwikkeling van deze toestellen is nog in volle gang, zodat de uiteindelijke resultaten nog moeten worden afgewacht.

#### IV. DE VUREN DER ARTILLERIE.

In 1947 is verschenen de gewijzigde herdruk van de Franse „Instructions générales sur le tir de l'artillerie". Dit voorschrift wijkt belangrijk af van de in 1936 uitgegeven editie, daar de ervaringen van de laatste wereldoorlog er in volledig tot uitdrukking zijn gekomen. Ik kan iedere artillerist de bestudering van dit boekwerk warm aanbevelen; door zijn goede indeling en heldere uiteenzetting omtrent het „hoe" en „waarom", alsmede door zijn juiste toepassingen van artilleristische theorie en moderne tactiek vormt het een prachtig tegenwicht tegen de vaak slordige, niets verklarende en slecht ingedeelde Engelse voorschriften, welke na 1945 ook in ons land worden toegepast.

Het hoofdstuk „Les tirs d'efficacité" geeft een duidelijk beeld hoe in het moderne gevecht de artillerievuren tactisch en technisch moeten worden afgegeven.

De uitwerkingsvuren worden afhankelijk van de te bereiken uitwerking verdeeld in:

- a. vernielings-(vernietigings)-vuren,
- b. neutraliserende vuren,
- c. storende vuren.

Voor elke vuursoort is een bepaalde vuurdichtheid nodig om de verlangde uitwerking te verkrijgen.

Voor neutraliserende vuren tegen *ongedekt* personeel wordt aangegeven, dat deze vuurdichtheid voor kalibers van 75, 105 en 155 mm moet bedragen: resp. 160, 80 en 40 schoten per HA; voor lineaire vuren (afsluitings- en stormvuren) moet de vuurdichtheid voor de drie genoemde kalibers resp. 48, 36 en 24 schoten per 100 m bedragen.

Voor het neutraliseren van *gedekt personeel* moeten de bovengenoemde getallen met een bepaalde factor, welke in hoofdzaak afhankelijk is van de sterkte van de dekkingen worden vermenigvuldigd. Uit vergelijking met Engelse gegevens kan men wel aannemen dat deze factor in een gemiddeld geval 2 à 3 moet bedragen.

Voor vernietigingsvuren moeten belangrijk grotere, voor storende vuren kleinere getallen worden aangenomen.

Voorts wordt aangenomen, dat een afdoende neutralisatie slechts kan worden verkregen indien de vereiste vuurdichtheid in een zeer korte tijd wordt bereikt. Als gemiddelde wordt hiervoor een tijd van 4 minuten aangenomen.

Wil men dus bv. tijdens een aanval een terreingedeelte van 15 HA (500 m × 300 m) neutraliseren met kanonnen van 105 mm hw en stelt men de benodigde vuurdichtheid gelijk aan 200 schoten per HA dan moeten 3000 schoten in 4 minuten worden afgevuurd dus 750 schoten per minuut. Kunnen bv. 3 schoten per minuut per stuk worden afgevuurd dan zijn 250 houwitser van 105 mm nodig, dus ongeveer 14 afdelingen van 18 stukken.

Deze korte berekening verklaart waarom men in de laatste wereldoorlog steeds zo'n groot aantal kanonnen in een aanvalsvak concentreerde; 300 à 700 veldkanonnen voor een eenvoudige divisie-aanval tegen een geenszins sterke stelling was regel. Slechts met deze sterke artilleristische steun is het succes zonder al te grote verliezen aan eigen zijde verzekerd. Het is te hopen dat, indien t.z.t. de organisatie van onze artillerie zal worden vastgesteld, terdege met deze ervaringen zal worden rekening gehouden, zodat onze infanterie niet voor dezelfde hopeloze taak zal komen te staan als in 1940!

Het Franse voorschrift hecht bij het neutraliseren bovendien veel waarde aan de vuuroverval, ook bij het neutraliseren van gedekte troepen. Het inschieten wordt dan ook als regel achterwege gelaten; de topografische en meteorologische voorbereidingen voor het vuur moeten dit mogelijk maken. Bovendien moet het eerste salvo gelijktijdig op het doel vallen door het aangeven van een „tijd op doel“; het tijdstip waarop de vuurmonden van de verschillende batterijen moeten worden afgevuurd wordt hierbij gevonden door de vluchtijd van de „tijd op doel“ af te trekken.

Daar de nawerking van het neutraliserende vuur tegenover een geharde tegenstander op niet langer dan enige minuten is te stellen, moet — indien het object niet binnen die tijd door onze aanvallende infanterie wordt aangevallen — de neutralisatie worden onderhouden. Ook de voor dit onderhouden van de neutralisatie benodigde vuurdichtheden zijn in het Franse reglement aangegeven. Ligt het object binnen het aanvalsvak van onze

infanterie dan moet dit onderhouden in *doorlopend* vuur geschieden, dus niet in vuurstoten zoals bij ons vóór 1940 gebruikelijk was. Op deze wijze kan de eigen infanterie het einde van het vuur zonder moeite vaststellen en voorkomt men dus dat zij door te vroeg voorwaarts te gaan door een van de vuurstoten zou worden getroffen.

Voorts geeft de „Instruction” uitvoerige aanwijzingen omtrent de wijzen, waarop de verschillende vuren in de aanval en in de verdediging moeten worden afgegeven. Plaatsgebrek belet mij echter hierop verder in te gaan.

## V. DE OPBOUW VAN DE NEDERLANDSE ARTILLERIE.

Mag ik, nu wij waarschijnlijk aan de vooravond van de werkelijke opbouw van de Nederlandse artillerie staan, de volgende suggestie doen:

- Amerikaans materieel;
- Engelse tactiek;
- Franse voorschriften en
- Nederlandse opleidingen.

---

### e. LUCHTDOELARTILLERIE

door

W. A. FEITSMA

#### ALGEMEEN

In het W. J. 1947 werd onder dit hoofdstuk reeds gewezen op de enorme ontwikkeling, welke het luchtwapen gedurende de afgelopen oorlog heeft ondergaan en waardoor een wedloop is ontstaan in technische verbeteringen tussen luchtmacht en lucht-doelartillerie, welke haar weerga in de geschiedenis der wapentechniek niet heeft. Nu de literatuur over de afgelopen oorlog in steeds grotere omvang toeneemt, blijkt bij de lezing hiervan eens te meer dat het vraagstuk der luchtverdediging, zowel voor wat betreft de luchtstrijdkrachten als de luchtdoelartillerie wellicht een vraagstuk is van de allereerste orde, waarbij nadrukkelijk moet worden vastgesteld dat dit zowel geldt voor de legers te velde als voor de verdediging van het „binnenland”. In wezen bestaat er voor de continentale mogendheden t.a.v. de luchtverdediging geen

verschil meer tussen „operatiegebied veldleger” en „binnenland”. Immers het beeld van de totale oorlog, zoals wij dit op het vasteland van Europa te zien hebben gekregen, zou het wel zeer speculatief maken om tussen beide een scherp onderscheid te maken.

Noodzaak is dus de opbouw van een luchtverdedigingsstelsel dat zowel kwalitatief als kwantitatief aan zeer hoge eisen voldoet. Voor zulk een opbouw dient echter te worden uitgegaan van een basis, welke de hiervoor noodzakelijke gegevens in zich heeft. Anderzijds speelt uit de aard der zaak de financiële draagkracht en de mogelijkheden van personeel een alles overheersende rol. De basis, hierboven genoemd, dient er van uit te gaan dat bij het begin ener oorlog het luchtoverwicht zeker niet aan eigen zijde mag worden verwacht. Het meest gunstige geval, waarmede rekening mag worden gehouden, is het luchtevenwicht. Dit houdt in, dat de opbouw er op gericht dient te zijn, dat alle objecten van vitaal belang voor de eigen oorlogvoering van een redelijke verdediging moeten worden voorzien, waarbij er rekening mede moet worden gehouden, dat bepaalde plaatsen gedurende de oorlog van belang kunnen worden, zodat een zekere reserve beschikbaar dient te zijn, welke hierbij kan worden ingezet, zonder de bestaande verdediging beneden het toelaatbare te doen dalen.

„The effects of strategic bombing on the German war economy” 1) vermeldt voor de periode 1944 tot April 1945 de volgende getallen aan tonnen bommen, welke door de Amerikaanse 8ste en 15de Air Forces en het R.A.F. Bomber Command op „As-Europe” zijn geworpen.

<i>Targets</i>	<i>Tonnage</i>
Area raids .....	317.642
Oilproduction and storage .....	192.714
Ordnance plants, tank factories, motor vehicle manufacturing plants, explosives plants .....	24.031
Transportation facilities, railroad equipment manufacturing and roundhouses .....	318.304
Aircraftproduction .....	12.382
Airfields .....	71.312
Miscellaneous .....	235.382
	<hr/>
	1.234.767

In totaal werden door de U.S. Army Air Force en de R.A.F. 2.700.000 ton bommen op Europa geworpen. Het totaal aan doden + vermisten in Duitsland alleen bedraagt  $\pm$  305.000, aan gewonden 780.000.

De verdeling in % van de geworpen bommen op de verschillende doelen is als volgt:

Military targets .....	11,1 %
Land transportation .....	32,1 %
Industrial areas .....	23,7 %
Oil, chemical and rubber facilities .....	9,3 %
Airfields and airdromes .....	6,9 %
Naval and watertransportation .....	4,2 %
V-weapon launching sites .....	2,0 %
Aircraft factories .....	1,8 %
Miscellaneous manufacturing targets .....	2,6 %
All other targets .....	6,3 %
	100 %

De gevolgen van het hierbovenstaande zijn voldoende bekend en maken geen nadere omschrijving noodzakelijk. Wil aan deze ontzagwekkende dreiging genoegzaam het hoofd geboden kunnen worden dan is primair noodzakelijk: de opbouw van een sterke luchtmacht en een sterke luchtvaartartillerie. Beide zijn noodzakelijk; immers de luchtstrijdkrachten kunnen niet permanent het luchtruim bewaken, zij moeten regelmatig hun basis opzoeken voor brandstof- en munitie-aanvulling, onderhoud en reparaties. De luchtvaartartillerie is dan ook het wapen bij uitnemendheid om de luchtstrijdkrachten aan te vullen, c.q. te vervangen. Zij vormt het ononderbroken gevechtsklare element der luchtverdediging.

De kracht van de luchtvaartartillerie spreekt duidelijk uit onderstaande tabel, weergevende het aantal vliegtuigen dat gedurende 7 verschillende perioden door de Duitse luchtvaartartillerie en de Duitse luchtmacht werden beschadigd resp. vernietigd. 2)

Periode	Beschadigd door		Vernietigd door	
	LuA	Luchtstrijd- krachten	LuA	Luchtstrijd- krachten
Aug.-Dec. '42	115	106	5	26
Jan.-April '43	309	203	10	71
Mei-Aug. '43	1594	1025	88	254
Sept.-Dec. 43	2670	722	135	351
Jan.-Febr. '44	2878	427	98	343
Mrt.-April '44	5969	521	281	398
Mei-Juni '44	7920	269	286	239

## TECHNIEK

## 1. ZWAAR GESCHUT

Het vorige W. J. vermeldde reeds de Bofors 12 cm automaat, welke een vuursnelheid heeft van ruim 60 schoten per minuut. Vermeldenswaard van dit geschut is de aangebrachte waterkoeling van het kanon. Rond de kernbuis is een watermantel aangebracht, waardoorheen door middel van een electrisch gedreven pompinstallatie water gepompt wordt. Een ventilator in het circuit draagt zorg dat het water voortdurend afgekoeld wordt. Hoewel nog niet op een veldaffuit geplaatst dient de verdere ontwikkeling van dit wapen met bijzondere aandacht te worden gevolgd.

Mag het bestaan van meerloops lichte vuurmonden als genoegzaam bekend worden verondersteld, zeer waarschijnlijk is dit niet het geval bij het zware geschut. Toch is dit gedurende de afgelopen oorlog gebruikt. Bij de verdediging o.a. van Hamburg 3) gebruikten de Duitsers tweeling geschut van 128 mm, opgesteld in torens. Dat dit geschut uit de aard der zaak niet mobiel was spreekt voor zich zelf en uit dien hoofde heeft het nadelen. Het is nl. niet mogelijk om tijdelijke verplaatsingen naar urgente objecten uit te voeren. Dit geschut moet dan ook gezien worden als het statisch geraamte ener luchtverdediging. Zulk een opzet is echter uitermate kostbaar, terwijl het uitgesloten is om het bij nadering van de vijand tijdig naar elders te verplaatsen, zodat alleen vernietiging, voor het in 's vijands handen dreigt te vallen, mogelijk blijft.

De reden van aanvaarding van dit geschut lag dan ook in de noodzaak de hoeveelheid vuur op te voeren. In dit verband is de reeds eerder vermelde 120 mm Bofors automaat van bijzondere betekenis.

De hoeveelheid vuur is in verband met de hoge vliegsnelheden en dientengevolge de korte tijd gedurende welke het doel kan worden bevuurd, van uitermate groot belang. Om dit te bereiken staan drie wegen open nl.:

- a. verhoging van de vuursnelheid van het geschut;
- b. vermeerdering van het aantal kanonnen per batterij;
- c. een combinatie van a en b.

Indien het mogelijk is de vuursnelheid van het enkele stuk zodanig op te voeren dat aan de eis van voldoende vuur kan worden voldaan, zonder dat de slijtage van het kanon onevenredig hoog wordt, verdient aan deze oplossing de voorkeur te worden gegeven.

## 2. LICHT GESCHUT

Bij dit onderwerp komt wederom het vraagstuk naar voren of

de kalibers van 2 cm en kleiner bruikbaar zijn voor het gebruik tegen vliegtuigen.

De luchtverdediging van het veldleger zou, indien deze geheel werd toevertrouwd aan de organiek ingedeelde luchtdoelartillerie, dit wapen tot een onevenredig groot geheel doen uitgroeien, ook uit commando-oogpunt is dit niet gewenst, omdat dan het overzicht verloren gaat. De luchtdoelartillerie dient zich te beperken tot de verdediging van de belangrijkste onderdelen van het veldleger, terwijl de persoonlijke verdediging der infanterie eenheden tegen zeer laag aanvallende vliegtuigen door haar zelf dient te geschieden. Uit dien hoofde is de toebedeling van zeer veel automatische wapens van licht kaliber in de onderdelen van het Veldleger noodzakelijk. Deze wapens worden niet bediend door gespecialiseerd personeel doch door de manschappen der verschillende onderdelen zelf. Hiervoor komen de 0.5" en 0.6" mitrailleurs en 2 cm vuurmonden, de laatsten mits voorzien van zeer eenvoudige richtmiddelen en -methoden, welke het mogelijk maken dat een ieder deze na een korte oefening kan bedienen, in aanmerking.

Bij de verdediging binnenland moet er rekening mede worden gehouden dat opstelling op verhoogde punten als gebouwen e.d. noodzakelijk kan zijn. Hiervoor kan de vuurmond van 4t1 niet worden aangewend, daarentegen die van 2 t1 en kleinere kalibers wel.

Belangrijk is in dit verband de vraag of dit geschut voldoende uitwerking heeft. Naar d.z. mening kan deze vraag voorshands bevestigend worden beantwoord. Voorts is de richtsnelheid van dit geschut zo groot, dat het in staat is de op zeer geringe hoogte vliegende snelle doelen te volgen, hetgeen bij het 4 cm geschut niet het geval is.

De in het vorige W. J. reeds genoemde 57 mm Bofors auto-maat is, evenals de 120 mm automaat, van waterkoeling voorzien. De veldaffuit laat verplaatsingen door zeer oneffen terrein toe, terwijl de wendbaarheid eveneens aan hoge eisen voldoet. De stellingname is zeer eenvoudig en snel uit te voeren en onder-vindt niet de minste hinder van zich in het opstellingspunt be-vindende oneffenheden van het terrein.

### 3. VUURLEIDINGSTOESTELLEN VOOR ZWAAR GESCHUT

Wanneer heden ten dage gesproken wordt van vuurleidings-toestellen moet niet meer gedacht worden aan de enkelvoudige rekenmachine, welke op grond van meetgegevens, verkregen door een afstandmeter en de gemeten snelheid door direct richten van het vuurleidingstoestel op het doel, de schietgegevens be-

rekent. De huidige vuurleidingsinstallatie bestaat uit een combinatie van radar opsporing op het hoogste plan, registratie van doelen in centrale commandokamers, (z.g. operations rooms) meting door de radartoestellen van de batterijen, vuurleidings-toestel, elektrische overbrenging der gegevens naar de vuurmonden en tenslotte elektrische sturing van het geschut. Deze keten geeft in een „nutshell” de gang van zaken bij de moderne vuurleiding. Het zou te ver voeren hier de juiste werkwijze uiteen te zetten, genoeg zij te vermelden dat het geheel een zeer ingewikkelde, zich over grote afstanden en binnen enkele seconden afspelende procedure is, welke de hoogste eisen stelt aan het ingedeelde personeel.

Nauwe samenwerking tussen de commando-organen der luchtmacht en die der lucht doel-artillerie is hier van het hoogste tot het laagste niveau een eerste vereiste. De ver doorgevoerde automatisering, gepaard aan het zo hoog mogelijk opvoeren van de nauwkeurigheid der instrumenten is de sleutel voor een goede lucht doel-artillerie.

„The key to a perfect AA weapons system is the elimination of the one unpredictable element — the human factor”. 4)

#### 4. VUURLEIDING VOOR LICHT GESCHUT

Wanneer gesproken wordt van vuurleidingstoestellen voor licht geschut moet hieronder worden verstaan de toestellen voor geschut van een kaliber van  $\pm 4$  cm en kleiner kaliber. Bij min of meer permanente opstellingen, waar ook zwaar geschut is opgesteld, kan in grote lijnen eenzelfde systeem worden opgebouwd als hierboven voor vuurleiding voor zwaar geschut is aangegeven. Dit moet echter zo worden verstaan dat de uitgebreide installaties die *in* de batterijen zwaar geschut voorkomen, ontbreken bij de lichte batterijen. Het lichte geschut wordt in dit geval door de reeds eerder genoemde lucht doel-operatiekamer (operations room) geleid in die zin, dat het de waarschuwingen en de doelaanwijzing hiervan verkrijgt. De vuurleiding van het lichte geschut blijft echter berusten op het principe van directe richting met behulp van min of meer gecompliceerde richtmiddelen op het geschut. De verspreide opstelling van het lichte geschut — ieder stuk is een vuureenheid, de tussenruimte bedraagt 600 tot 900 meter — maakt het practisch onmogelijk centrale vuurleiding in te voeren. Het grote nadeel hiervan, reeds in het vorige W. J. naar voren gebracht, dat slechts het gestrekte gedeelte der baan kan worden benut, waardoor een aanzienlijk stuk van het bereik van het geschut verloren gaat, blijft echter bestaan. Een aanvaardbare, practisch te verwezenlijken oplossing voor dit vraagstuk is tot op heden niet verkregen.



## 5. MUNITIE

In verband met de steeds verder om zich heen grijpende automatisering en de dientengevolge voortdurend groter wordende nauwkeurigheid van de vuurleidingsapparatuur voor het geschut van groot kaliber, gaan stemmen op om de munitie te voorzien van schokbuizen. Aannemende dat de nauwkeurigheid inderdaad tot het theoretisch hoogst mogelijke peil is opgevoerd, blijft toch altijd nog een onnauwkeurighheidsfactor bestaan, welke tot op heden niet kan worden geëlimineerd nl. de natuurlijke spreiding van het geschut. Uit dien hoofde lijkt het dan ook niet verantwoord van de nabijheidsbuis af te stappen en deze te vervangen door een schokbuis.

Aandacht verdient de „reduced-calibre” munitie, die ontworpen is teneinde de Vo te kunnen opvoeren. De munitie wordt verschoten uit de normale kalibers van 40 en 57 mm. Daartoe is het kleinere projectiel voorzien van een mantel. Op de monding is een „muzzle squeeze” geschroefd, waardoor de mantel wordt samengedrukt en het projectiel uiteindelijk in normale vorm de loop verlaat. Bij een opvoering van de Vo met  $\pm 50\%$  tot 1450 m/sec is de uitwerking van het projectiel groter dan bij het normale projectiel met normale Vo. 5)

## 6. RAKETTEN TL

Gedurende de oorlog is in Engeland het raketwapen tl op vrij grote schaal toegepast. De wapens werden betrokken uit de over-productie, bestemd voor de vliegtuigbewapening, en bediend door de Home Guard. Hierdoor was het mogelijk om in korte tijd een vrij groot aantal vuureenheden te bemannen, daar er geen langdurige oefening voor de bediening nodig was. Het gebruik bestond hierin, dat afsluitingsvuren werden afgegeven, gecommandeerd door een operations room. Juiste gegevens omtrent de verkregen resultaten ontbreken. Slechts vermeldt het verslag over de luchtverdediging van het Verenigd Koninkrijk 6) dat de raketbarrieren zo goed functioneerden, dat de Duitse vliegtuigbemanningen er het grootste respect voor hadden.

Ongewijfeld heeft het raket grote voordelen als daar zijn:

- eenvoudige fabricage;
- eenvoudige bediening;
- weinig kostbaar en
- de mogelijkheid om veel projectielen tegelijkertijd te verschieten.

Hiertegenover staan de nadelen:

- geringe vuursnelheid van het enkele stuk en
- onnauwkeurigheid

welke veroorzaken dat, wil resultaat worden bereikt, het aantal raketwerpers zeer hoog opgevoerd zou moeten worden.

Een andere oplossing is het geleide projectiel. Wil het projectiel het doel kunnen bereiken dan is het noodzakelijk dat het gedurende zijn baan onder controle kan worden gehouden. Hiertoe is een systeem denkbaar, dat als volgt werkt. 7) Een radartoestel spoort het doel op en geeft de gegevens van het doel over aan een vuurleidingstoestel, dat op zijn beurt de raketwerper en een tweede radartoestel richt op de (toekomstige) trefplaats. De afgevuurde raket wordt door de radarbundel, welke door het eerste radartoestel via het vuurleidingstoestel voortdurend op de trefplaats blijft gericht, verder geleid totdat het raket op een bepaalde afstand van het vliegtuig is gekomen. Een — wijde — hulpradbundel kan nog nodig zijn teneinde het raket in de nauwe sturbundel te brengen. Het raket zelf heeft een automatische doelenzoeker, welke in werking wordt gesteld zodra het vliegtuig tot op een bepaalde afstand is genaderd. Deze doelenzoeker geleidt het raket verder naar het doel.

Indien deze installatie feilloos werkt en de uitwerking van het springende raket voldoende is om een gehele formatie buiten gevecht te stellen, is zij een geducht wapen. Een bezwaar blijft echter bestaan: een technische storing in de apparatuur doet de raket van geen waarde worden. De zeer kostbare installatie zal niet toelaten om meerdere installaties te concentreren, waardoor de LuA keten in dat geval verbroken wordt.

Voorshands lijkt dit wapen dan ook geenszins in staat te zijn de LuA, die een grote vuursnelheid bezit, te vervangen. Wellicht echter opent het mogelijkheden ter bestrijding van op zeer grote hoogte aanvliegende guided missiles.

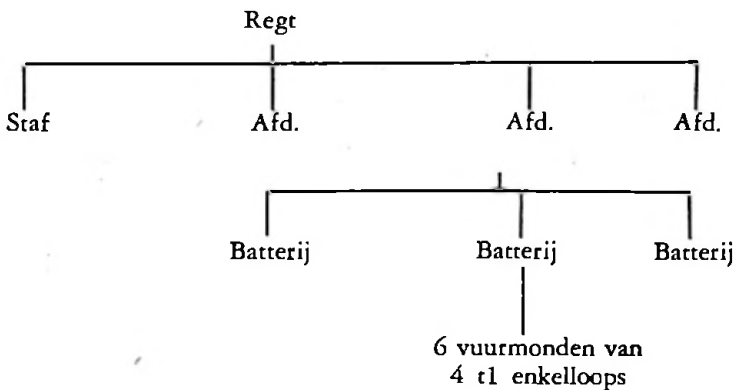
## 7. ZOEKLICHTEN

Heeft het zoeklicht voor de zware LuA afgedaan, het schieten des nachts met licht geschut is alleen dan mogelijk, wanneer het doel verlicht wordt. Daarom wordt bij formaties lichte LuA het zoeklicht nog altijd gebruikt en wel in combinatie van twee typen, het 150 cm zoeklicht — radar gestuurd — en het 90 cm „volgend zoeklicht”. Bovendien speelt het zoeklicht nog een belangrijke rol ten bate van de nachtjager. Hiertoe is het echter noodzakelijk dat over een grote diepte voor operatief optreden wordt beschikt. In dit stelsel vormt het zoeklichtveld een voor- gebied van de luchtdoelartillerie.

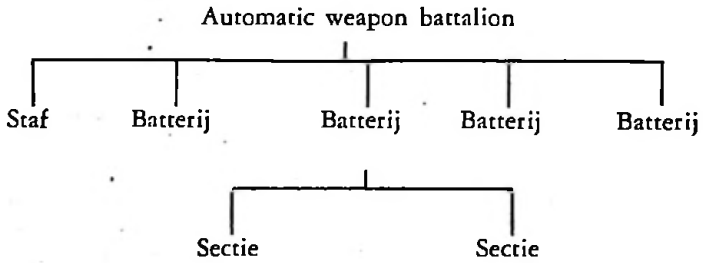
## ORGANISATIE EN TACTIEK

## ALGEMEEN

Werd in het vorig W. J. vermeld dat een hoger Commando ontbrak, thans is dit werkelijkheid geworden. In het begin van dit jaar werd het Commando Luchtdoelartillerie opgericht, dat belast is met de opbouw van de luchtdoelartillerie. Heeft dit Commando enerzijds opgeleide eenheden LuA, voor zover zij niet voor het Veldleger bestemd zijn, onder zijn bevelen, anderzijds is het belast met het leiding geven aan de opleiding van het personeel, ook van dat bestemd voor de onderdelen LuA van het Veldleger. Hierdoor wordt verkregen, dat t.a.v. het gebruik der LuA bij haar personeel eenheid van doctrine heerst. Dit is te meer van belang aangezien de LuA van het Veldleger en die bestemd voor het binnenland, op elkaar ingespeeld en zelfs verwisselbaar dienen te zijn. Uit de aard der zaak moet zeer nauw contact worden gehouden met de Luchtmacht, omdat de Commandovoering van beide delen der Luchtverdediging op elkaar ingespeeld moet zijn. Evenals zulks in het Engelse systeem het geval is zal in oorlogstijd de Commandant der Luchtstrijdkrachten moeten bepalen waar en wanneer de LuA mag vuren, aangezien alleen deze autoriteit op ieder moment over de gegevens betreffende de gevechtvaardigheid der luchtstrijdkrachten en de luchtgebieden waar de eigen vliegtrouwen kunnen optreden, beschikt.

*Engelse organisatie lichte LuA*

Totaal 54 vuurmonden van 4 t1

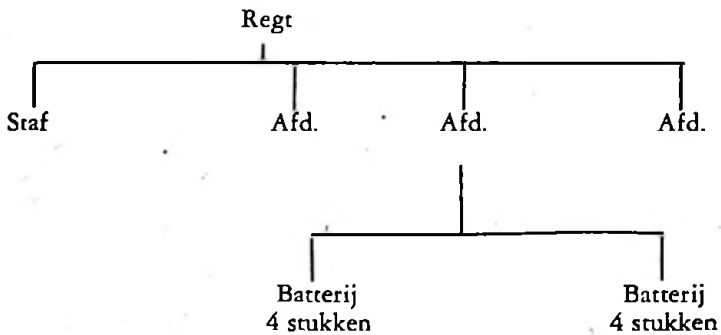
*Amerikaanse organisatie lichte LuA*

4 dubbelloops 4 t1 op motoraffuit

4 vierloops 0.5 cal op motoraffuit

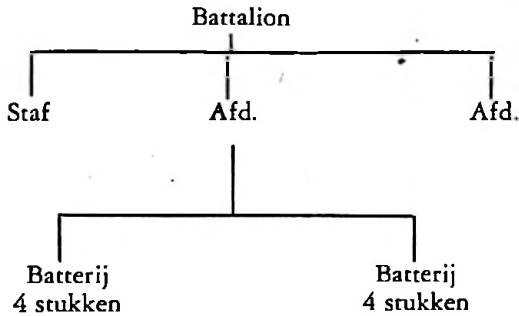
Totaal 32 vuurmonden (dubbelloops) van 4 t1

32 vuurmonden (vierloops) van 0.5 cal

*Engelse organisatie zware LuA*

Totaal 24 stukken

## Amerikaanse organisatie zware LuA



Totaal 16 stukken

## 2. LUCHTDOELBESTRIJDINGSMIDDELEN VAN HET VELDLEGER

In het vorig W. J. werd de toebedeling van luchtdoelartillerie aan de onderdelen van het Veldleger vermeld naar Engelse en Amerikaanse maatstaven. Een vergelijking van beide doet enkele opmerkelijke verschillen naar voren komen.

Bestaat het Engelse lichte Regiment uit 3 afdelingen à 3 batterijen à 6 stukken van 4 t1 merendeels niet op motoraffuit (in de nieuwe Engelse samenstelling is het geschut van 2 t1 vervallen), de Amerikaanse laat een geheel ander beeld zien. Het Automatic Weapons Battalion bestaat nl. uit 4 batterijen à 2 secties, elke sectie bestaande uit 4 dubbelloops 4 t1 vuurmonden op motoraffuit en 4 vierling mitrailleurs 0.5 cal, eveneens op motoraffuit.

Aangezien de vuurmond van 4 t1 een zelfstandige vuureenheid is, betekent dit, dat bij de Amerikaanse organisatie slechts 32 stellingen kunnen worden bezet, tegen 54 bij de Engelse organisatie. Weliswaar is de vuurkracht *per stuk* tweemaal zo groot als bij de Engelse samenstelling, doch het gebied, m.a.w. het aantal objecten dat verdedigd kan worden is aanzienlijk minder. De vierling 0.5 cal mitrailleurs zijn bestemd voor verdediging van de tweeling 40 mm.

Gewoonlijk wordt dan ook bij de Amerikaanse Divisie de LuA alleen gebruikt ter verdediging van de Veldartillerie der Divisie, welke eveneens in 4 afdelingen is georganiseerd. 8)

Ook ten aanzien van de zware LuA is er een aanzienlijk verschil in vuurkracht. Telt de Engelse samenstelling van het Regiment 6 batterijen à 4 stukken, de Amerikaanse daarentegen heeft slechts 4 batterijen à 4 stukken.

Wat betreft de toedeling van luchtdoelartillerie aan de hogere eenheden, ook hier bestaat verschil van inzicht. Volstaat nl. de Amerikaanse organisatie met indeling van 1 battalion zware LuA. 1 battalion lichte LuA per Divisie, aan Engelse zijde propageert men hiervoor 2 (sterkere!) regimenten zware en 2 regimenten lichte LuA.

Opgemerkt dient te worden dat zowel de Engelse als de Amerikaanse organisatie de mogelijkheid open laten om voor bijzondere gevallen uitbreiding te geven aan de organiek toebedeelde LuA eenheden.

In de Engelse organisatie is de AGRA (AA) (= Army group Royal Artillery Anti Aircraft), samengesteld uit 3 tot 5 Regimenten LuA, de verhouding licht zwaar is variabel. De z.g. firebattery van de AGRA vormt de AAOR van de AGRA (AA).

De Commandovoering is bij beide legers eveneens principieel verschillend. Immers bij de Engelse Divisie/Legerkorps is de commandant der luchtdoelartillerie de adviseur van de DAC/LKAC, die op zijn beurt de Commandant der grote eenheid van advies dient t.a.v. het gebruik van *alle* tot zijn eenheid behorende artillerie.

In het Amerikaanse systeem is de C-LuA de adviseur van de commandant der grote eenheid. Hier staan dus DAC/LKAC en C-LuA naast elkaar, een systeem dat meer overeenkomt met het Nederlandse van vóór 1940. Het Engelse systeem maakt het noodzakelijk dat:

- 1e de DAC enz. volledig op de hoogte is van de tactiek der LuA en het vermogen van de ter beschikking staande middelen;
- 2e de onder hem staande C-LuA vrij laat in de technische uitvoering van het op grond van de genomen beslissingen te maken plan voor de inzet der LuA, doch zelf slechts coördinerend optreedt.

Het is naar d.z. inzicht noodzakelijk dat de Commandovoering der LuA van het Veldleger tot op het hoogste niveau wordt ge-centraliseerd teneinde een goede verdediging van het gehele gebied, waarin het Veldleger opereert, te kunnen waarborgen. Daarom moet ook de lichte LuA der Divisie, welke in eerste instantie bestemd is voor de verdediging tegen lage aanvallen in het gebied der Divisie, zich in het grote plan laten inpassen, rekening houdende met de speciale eisen die iedere Divisie heeft.

Bij zeer snelle opmarsen zoals bijv. in het laatste gedeelte van de oorlog zowel op het West- als het Oostfront plaats vonden,

zal de concentratie van bevelvoering der LuA zich doorgaans tot de Divisie beperken.

### 3. LUCHTDOELARTILLERIE BIJ LANDINGSOPERATIES 9) 10)

Bij landingsoperaties speelt de luchtdoelartillerie een uitermate belangrijke rol. Zij behoort tot de eerste onderdelen die aan land worden gezet. Het is daarom noodzakelijk dat bij deze eerste onderdelen de tactische eenheid wordt gehandhaafd m.a.w. dat geschut, munitie, trekkers, voertuigen en bedieningen in het zelfde vaartuig worden vervoerd. Pioniergereedschap moet op de stukken worden gepakt. Bij de landing neemt het personeel dezer eenheden slechts het hoogst noodzakelijke aan uitrusting en voertuigen mee. Gedurende het transport kan het voorkomen dat de lichte vuurmonden tevens een rol krijgen in de verdediging tegen luchtaanvallen van het transport. Als algemene regel kan de volgorde der landing van luchtdoelartillerie als volgt worden aangegeven:

- a. 0.5 cal mitrailleurs of 2 cm geschut, waarbij deze eenheden versterkt kunnen worden door de gelijksoortige wapens, organiek ingedeeld bij de eenheden zware LuA;
- b. 40 mm geschut op motoraffuit is geschikt om de eerste landingsgolven te vergezellen;
- c. zwaar luchtdoelmaterieel en zoeklichten zullen eerst aan land gebracht kunnen worden zodra de omstandigheden daartoe gunstig zijn of indien een haven is veroverd.

In het eerste stadium van de landing zal ook slechts het hoogst noodzakelijke motormaterieel aan land worden gebracht. Dit omvat het motormaterieel dat nodig is om het geschut aan land te trekken en het gedurende het gevecht van stelling te doen veranderen. Daar reeds 40 mm geschut te zwaar is om door de organieke trekkers aan land te worden gebracht, is indeling van een speciaal voertuig, hetzij voorzien van een lier, hetzij van rupsbanden noodzakelijk, terwijl ook grondplaten aanwezig dienen te zijn om het vervoer te vergemakkelijken.

Bij de inzet der LuA bij landingsoperaties zal het niet zelden voorkomen dat opgetreden moet worden tegen vijandelijke pantservoertuigen.

### 4. LUCHTDOELBESTRIJDINGSMIDDELEN VOOR HET BINNENLAND

Hoewel in wezen aan de luchtdoelartillerie bestemd voor het veldleger en die bestemd voor het binnenland eenzelfde taak wordt opgedragen, kan toch enig verschil worden vastgesteld. Dit

verschil is hierin gelegen dat bij het Veldleger de mobiliteit van alle soorten geschut zo hoog mogelijk dient te zijn, teneinde aan de noodzakelijke eis van snelheid in stellingverlating, verplaatsing en stellingname te kunnen voldoen. Bij de onderdelen der LuA, bestemd voor het binnenland komt echter het statische element meer naar voren. Dit impliceert geenszins dat deze LuA daarom niet mobiel behoeft te zijn. Immers ook hier moeten verplaatsingen uitgevoerd kunnen worden, echter is hier in de regel een beter wegennet beschikbaar en kan meer keuze in stellingterrein worden gedaan. Aan de mobiliteit kunnen dus lagere eisen gesteld worden dan aan de LuA bestemd voor het Veldleger.

Indien raketbatterijen beschikbaar zijn zullen deze speciaal bestemd worden voor de indeling bij de LuA binnenland, zulks in verband met het in de perfectie geregelde waarschuwingssysteem.

De commandovoering van de LuA binnenland berust geheel op de radarpeiling. Deze peilingen worden centraal geregistreerd en vervolgens aan de daarvoor in aanmerking komende onderdelen de LuA doorgegeven, waarna de zware batterijen zelf met behulp van hun eigen radartoestellen (iedere batterij zware LuA heeft twee radartoestellen) de doelen peilen en de schietgegevens gaan bepalen. De lichte LuA binnenland leunt aan op de gegevens die centraal verzameld worden. Aangezien de lichte LuA niet zoals de zware LuA voorzien is van opsporings- en vuurleidingsinstallaties, doch met directe schietrichting, worden hier zoeklichten ingedeeld bij de daarvoor in aanmerking komende objecten.

Zeer nauwe samenwerking tussen LuA en LSK wordt gewaarborgd door de parallele organisatie van beide, waardoor de verschillende commandanten van het hoogste tot het laagste niveau onderling contact hebben.

## 5. VERDEDIGING VAN OBJECTEN

Bij de vaststelling van de verdedigingsmiddelen, welke aan de verschillende objecten moet worden toegewezen, verdient het aanbeveling om een prioriteit vast te stellen. Uitgaande van een bepaalde minimum noodzakelijke hoeveelheid LuA, welke nodig is om een minimum verdediging te kunnen formeren, krijgen de objecten in volgorde van belangrijkheid een of meer aantallen malen deze minimum verdediging toegewezen. Uit de aard der zaak is deze minimum verdediging niet voor alle objecten dezelfde doch hangt af van de grootte van het object. De vermenigvuldigingsfactor wordt vastgesteld op grond van verschillende overwegingen als bijv.:

- belangrijkheid uit een oogpunt van oorlogsproductie;
- geografische ligging;



- gesteldheid van het terrein;
- belangrijkheid als verkeerscentrum enz.

Ook stellen verschillende van de verdedigen objecten verschillende eisen aan de samenstelling van de toe te bedelen middelen. Zo vraagt bijv. een vliegveld in verband met de mogelijkheid van luchtlandingen een geheel andere samenstelling meer zeer licht geschut) dan bijv. een havencomplex. Het vaststellen van een eenheidsoplossing is dan ook niet mogelijk doch dient geval voor geval te worden bepaald.

## 6. ROOKGORDIJNEN 6)

Voor de verdediging van objecten, welke slechts door precisie aanvallen van uit de lucht konden worden vernield werden gedurende de oorlog in Engeland rookgordijnen aangewend. Speciaal na de geslaagde aanvallen op de Duitse waterwerken ging het Engelse AA command er toe over om de eigen waterwerken met rookgordijnen te verdedigen, aangevuld met een keten van geschut en zoeklichten. Aangezien geen enkele aanval op deze waterwerken door de Duitsers is uitgevoerd, zijn geen gegevens beschikbaar over de effectiviteit van deze wijze van verdedigen.

Ook de havens aan de Engelse Zuidkust waren gedurende de periode van de voorbereidingen voor de invasie voorzien van rook-compagnieën.

## 7. VERDEDIGING VAN HAVENS 6)

Bijzonder moeilijk voor de LuA is de verdediging van havens, omdat aanvallen van de zeezijde niet tijdig onder vuur kunnen worden genomen, tenzij hiertoe speciale voorzieningen worden getroffen. In Engeland heeft men hiertoe kazematten ontworpen welke buiten de Theems en bij Liverpool zijn geplaatst. Zulk een kazemat bevatte een batterij zware LuA van 3.7", 2 Boforsvuurmonden van 40 mm, 1 zoeklicht en 1 radarapparaat. Voorts waren in deze kazemat de munitiemagazijnen en de dag- en nachtverblijven van de bemanning ondergebracht.

Een andere oplossing is het stationneren van luchtvegers (vaartuigen voorzien van LuA) buitengaats.

## ZELFVERDEDIGING VAN LuA-STELLINGEN

Aangezien de lucht doelartillerie en speciaal de lichte lucht doelartillerie tot in de voorste gevechtszones haar opstellingen zal krijgen, terwijl bij de verdediging het systeem der versterkte centra — meer dan vroeger het geval was — de eenheden op zich zelf ziet aangewezen, is het een gebiedende eis dat het personeel der LuA, wil het voor zijn taak berekend zijn, in hoge

mate vertrouwd is met de noodzakelijke maatregelen voor zelfverdediging en -bescherming. Dit houdt in, dat ingeval van aanvallen te land op de batterijen de bezettingen vertrouwd zijn met het gevecht als infanterist. Hierbij mag echter niet uit het oog worden verloren dat bij een in stelling staande batterij, die op de grond wordt aangevallen slechts een gedeelte van de bemanning aan dit gevecht moet deelnemen, teneinde ook het hoofd te kunnen bieden aan gelijktijdige aanvallen uit de lucht. Hetzelfde geldt t.a.v. optreden tegen aanvallen van gepantserde voertuigen. Terwijl een gedeelte van het geschut hiertegen wordt ingezet, blijft de rest paraat tegen luchtaanvallen.

Bij luchtdandingen zal, voordat de eigenlijke landing wordt uitgevoerd, een zware aanval worden uitgevoerd op de luchtdoelartillerie, opgesteld in het gebied der landing.

„In any war to come anti-flak preparation will become as much a standard operation before an airborne attack, as an artillery preparation is before a major attack by infantry.” (11)

Blijkt hieruit enerzijds het grote gevaar dat de LuA betekent voor dergelijke operaties, anderzijds is dit voor de LuA een gevaar, waar zij terdege tegen gewapend dient te zijn. In het onder 11) aangehaalde artikel, waarin de schrijver enkele beschouwingen wijdt aan de luchtdoelartillerieoperaties bij Arnhem in September 1944, komt hij tot de volgende conclusies (curs. d.z.):

„First, there is the obvious fact that the presence of flak in the area of the dropzones or along the flight path of the troop carrier aircraft constitutes a menace of major proportions; second, in spite of the heavy sustained by some of the fighters, engaged in anti-flak missions, we have the testimony of the First Allied Army commander, himself an Airforce officer, that employment of fighters in such a role is worthwhile.

„Third, we see that AA positions were so vulnerable to ground attack that they were able to offer practically no opposition of infantry.”

Schrijver betoogt verder dat de luchtdoelartilleriestellingen gedekt moeten zijn door een voorbereid verdedigingsstelsel bestaande uit een rondgaande „mainline of resistance” waarin versterkte punten („strongpoints”) en verder naar buiten „outposts”.

De lichte wapens (0.5 cal mitrailleur) moeten zo zijn opgesteld dat zij zowel ingezet kunnen worden tegen luchtaanvallen als voor gebruik tegen grondaanvallen.

#### VLIEGTUIGHERKENNING

Voor het personeel der luchtdoelartillerie is een hoge vaardigheid in de herkenning van vliegtuigen een eerste vereiste.

Op geringe hoogte aanvliegende vliegtuigen zijn doorgaans niet of nagenoeg niet te peilen, omdat zij dan beneden het laagste bereik der radartoestellen blijven. Daar voor het bestrijden van deze vliegtuigen slechts enkele fracties van een seconde beschikbaar zijn, moet dus op het eerste gezicht het vliegtuig kunnen worden herkend als te behoren tot de eigen of de vijandelijke luchtmacht. Dit is uitermate moeilijk en vereist grondige training, temeer daar het vliegtuig vaak onder zeer ongunstige gezichtshoeken zal worden gezien.

In dit verband wordt de aandacht gevestigd op het dit voorjaar verschenen twee-maandelijks tijdschrift „Herkenning”, dat in een zeer grote behoefte voldoet.

### GEBRUIK ALS VELDARTILLERIE

Gedurende de afgelopen oorlog is het vaak voorgekomen dat de luchtdeelartillerie gebruikt is als Veldartillerie. Hierbij dient onderscheid te worden gemaakt tusschen de lichte en de zware LuA. De lichte LuA werd speciaal gebruikt voor het opruimen van weerstanden op korte afstanden waarbij groter vuurkracht vereist werd dan waarover de infanterie beschikt, dan wel waar speciaal gestrekte banen vereist waren. Een klassiek voorbeeld hiervan is het opruimen van weerstanden bij rivierovergangen.

De zware luchtdeelartillerie werd meermalen gebruikt ter ondersteuning van de LK en L artillerie.

Overigens dient gewaarschuwd te worden om te snel de LuA aan haar eigenlijke taak te onttrekken. Slechts indien het volledig luchtoverwicht aan eigen zijde is, is het verantwoord te trachten dit te doen en dan nog slechts onder de restrictie dat een gedeelte der LuA voor haar oorspronkelijke taak beschikbaar blijft. Immers zelfs de zwakste tegenstander kan nog altijd — zij het voor zeer korte tijd en plaatselijk — een luchtoverwicht bereiken.

### ZOEKLICHTEN 12)

Het gebruik van zoeklichten t.b.v. de luchtverdediging kan worden gesplitst in twee delen:

- a. de zoeklichten voor samenwerking met de nachtjagers;
- b. de zoeklichten voor samenwerking met de LuA.

Het geval ad a doet zich alleen voor indien de nachtjagers niet van eigen radarinstallaties zijn voorzien (dat komt alleen voor bij verouderd vliegtuigmaterieel ofwel indien vliegtuigen, die van origine niet voor het nachtjagen bestemd en geschikt zijn, door de nood gedwongen daarvoor niettemin worden ingezet).

De taak ad b is, sinds de invoering van radar bij de batterijen zware LuA, teruggebracht tot samenwerking met de lt LuA. Daarnaast heeft ook het zoeklicht een zeker defensief vermogen.

In samenwerking met de lt LuA heeft het zoeklicht tot taak

het doel zo tijdig te verlichten dat vuur kan worden afgegeven: Hiertoe is het noodzakelijk dat het zoeklicht beschikt over een middel dat het in staat stelt het doel voldoende vroegtijdig en juist te peilen. Daarom is de toebedeling van radar ook hier noodzakelijk. De Engelse organisatie kent gemengde LAA/SL (light anti-aircraft-searchlight) regimenten, waarbij de batterij zoeklichten bestaat uit enkele toestellen radarcontrolled en enkele niet radarcontrolled.

Tegen zeer laag vliegende doelen heeft het zoeklicht een afwerend vermogen tengevolge van het „verblindings-effect”, waardoor het vele malen is voorgekomen dat de aanvaller tegen de grond vloog zonder dat een enkel schot werd gelost.

Bij vliegvelden werden gedurende de oorlog veelal zoeklichten geplaatst t.b.v. de lichte LuA die op moest treden tegen de op lage hoogte vliegende vijandelijke toestellen, welke trachtten de op hun basis terugkerende eigen toestellen aan te vallen op het moment van landing of gedurende de tijd dat deze zich op de landing voorbereidden.

Bij elk belangrijk Engels vliegveld werd hiertoe een batterij zlj à 6 stukken opgesteld.

Na de vernieling van de Möhne- en Ederdammen in Duitsland in 1943 was men in Engeland bevreesd dat de Duitsers soortgelijke aanvallen op Engeland zouden uitvoeren. Daarom werd Wing Commander GIBSON, die de aanvallen op de Duitse dammen had geleid, om advies gevraagd wat hiertegen de beste verdediging zou zijn.

Het rapport van de gehouden bespreking luidt:

„It is well known that a searchlight, trained on an aircraft, „makes low flying highly dangerous by dazzling the pilot. „Pilots are reported as stating that this form of defence „would make such attacks quite impossible. (i.e. low altitude „attacks of the particular type which destroyed the „German dams)”

RAF Marshall Sir Arthur Harris verklaarde dat:

„in particular it was extremely doubtful whether the „operation could have been carried out at all if there had „been searchlight on or near the dams”.

Op grond van deze adviezen werd dan ook overgegaan om de gelijksoortige objecten te voorzien van Lt LuA en zoeklichten.

#### PERSONEEL EN OPLEIDING

De zeer ver doorgevoerde mechanisatie en automatisering der luchtdoelartillerie heeft een technische apparatuur doen ontstaan, welke van het bedienend personeel, behalve aanleg en gevoel voor techniek, hoge reactiesnelheid, vakbekwaamheid en „teamwork” vereist. Hoewel reeds een zeer hoge graad van

automatisering is bereikt zal het streven blijven om voortdurend meer mensenarbeid uit te schakelen, teneinde de fouten, ontstaan door verschillen in reactiesnelheid en menselijke onnauwkeurigheden tot het uiterste minimum te reduceren. Luchtdeelartillerie voert het gevecht in onderdelen van seconden, tijd om fouten te herstellen is er niet, het vuur *moet* bij de vuuropening goed liggen.

„The key to a perfect AA weapon system is the elimination of the one unpredictable element - the human factor.” 4)

Wil echter zulk een automatisch geheel tot in de perfectie werken dan *moet* het toezichthoudend personeel tot de hoogst mogelijke deskundigheid worden opgevoerd, teneinde in staat te kunnen zijn iedere onregelmatigheid in de werking onmiddellijk aan de kleinste verschijnselen te kunnen herkennen en localiseren.

Een en ander stelt zeer hoge eisen aan het personeel en het is speciaal het beroepspersoneel, zowel de officieren als onderofficieren dat er voor verantwoordelijk is, dat het op te leiden oorlogsapparaat aan de verwachtingen, die daar terecht aan gesteld zullen worden, eventueel zal voldoen. Dit betekent echter dat dit beroepspersoneel van huis uit hiervoor geschoold dient te worden. Reeds eerder werd in een periodiek 13) dit vraagstuk behandeld en de weg aangewezen die naar d.z. mening ter bereiking hiervan gevolgd zou kunnen worden. Hier moge dan ook worden volstaan met het nogmaals naar voren brengen van enkele hoofdzaken, gebaseerd op het feit dat de huidige luchtdeelartillerie zeker gerekend moet worden te behoren tot de z.g. „technische wapens”.

1. Een splitsing dient te worden gemaakt tussen de luchtdeel- en de veldartillerie (twee- en drie-dimensionale artillerie).
2. De opleiding der artillerie-officieren op de K.M.A. zal van den beginne af gericht moeten zijn op deze gesplitste delen van het wapen met dien verstande dat de veldartillerist voldoende kennis bijgebracht wordt om bij de *lichte LuA* te kunnen dienen en omgekeerd de luchtdeelartillerist om bij de veldartillerie te kunnen dienen. Over en weer dienen zal echter tot het strikt noodzakelijke — en dan nog slechts in enkele functies — moeten worden beperkt.
3. Voor de opleiding tot officier der luchtdeelartillerie moeten uitsluitend cadetten worden aangenomen die na het behalen van het eindexamen H.B.S. 5 jr B of Gymnasium B een hogere technische opleiding hebben genoten, dan wel zal deze opleiding aan de K.M.A. moeten worden gegeven in de vorm zoals vóór 1940 voor de cadetten der Genie het geval was.

Een overeenkomstige beschouwing geldt t.a.v. het korps beroepsonderofficieren, terwijl ook aan een gedeelte der op te leiden reserve-officieren en dpl. onderofficieren bepaalde eisen

zullen moeten worden gesteld voor wat betreft hun technische ontwikkeling.

De grote hoeveelheden personeel, benodigd om een hoeveelheid luchtdoelartillerie te kunnen bemannen welke aan de eisen des tijds voldoet, heeft de autoriteiten in Engeland er toe geleid „mixed” onderdelen in het leven te roepen, d.w.z. bemanning, bestaande uit mannelijk en vrouwelijk personeel. Dit systeem is blijkens de daarover uitgebrachte rapporten een groot succes geweest, zo zelfs dat de verhouding van vrouwelijk tot mannelijk personeel als 2 : 1 werd. Het vrouwelijk personeel verrichtte alle voorbereidende handelingen, noodzakelijk voor het bedienen der stukken (operations rooms, plan position boards e.d.) behalve die waar zware handenarbeid voor nodig was, zoals de bediening der stukken. 6)

Aangezien het personeelsvraagstuk ongetwijfeld in Nederland een zeer belangrijke rol zal spelen lijkt het gewenst dit systeem in ernstige overweging te nemen en voorbereidende maatregelen te treffen teneinde hiertoe in geval van nood te kunnen overgaan.

#### BRONNEN :

- 1) Ordnance, May-June 1948; „Air power in total war” by L. A. Codd.
- 2) AA Journal, Nov.-Dec. 1948; „Eight airforce defense measures against German Flak”, by Lt-Gen. J. H. Doolittle.
- 3) Coast Artillery Journal, May-June 1948, „Flak intelligence memories”, by Lt-Col. J. O. Gregory.
- 4) AA Journal, Nov.-Dec. 1948; „AAA has an assured place in America's Forces”, by P. R. Bassett.
- 5) Verslag schietproeven, fa Bofors, Nov. 1948.
- 6) Supplement of the London Gazette, 16-12-'47, General Sir F. Pile, AA Commander U.K.
- 7) Coast Artillery Journal, Jan.-Febr. 1948; „Guided Missiles and Airdefence”, by Capt. C. R. Tosti and J. B. Tuzen.
- 8) Military Review, April 1945.
- 9) Coast Artillery Journal, Jan.-Febr. 1944; „AA in landing operations”, by Col. F. L. Lazarus.
- 10) id. „With the AA troops on an amphibious landing”, by Capt. L. J. L. Lewis.
- 11) AA Journal, Nov.-Dec. 1948; „Dead men shoot down no planes”, by Major J. B. B. Trussell.
- 12) Journal of the Royal Artillery, Juli 1948, „The work of AA searchlights during the last war”.
- 13) Militaire Spectator, September 1947.

## f. PANTSERTROEPEN

door

J. H. COUZY

## ALGEMEEN

Werden in het vorig jaarbericht nog afzonderlijke hoofdstukken gewijd aan „De lichte troepen” en „Vechrwagens”, thans zijn de beschouwingen over het gebruik en het optreden der verschillende soorten gepantserde eenheden in één nieuw hoofdstuk verenigd. De commissie voor redactie oordeelde zulks logischer, aangezien niet steeds een scherpe scheiding kan worden getrokken, terwijl aan hun optreden dezelfde beginselen ten grondslag liggen.

Ook voor deze eenheden geldt, dat men de verkregen ervaringen en eventuele toekomstige mogelijkheden in nieuwe organisaties en voorschriften tracht te verwerken, waarbij de opvattingen niet steeds parallel lopen. Niet zozeer dat er diepgaande meningsverschillen bestaan ten aanzien van de grondbeginselen, maar tengevolge van een andere verdeling der middelen, waardoor mede de taken der overeenkomstige eenheden afwijkingen gaan vertonen.

Intussen blijven de grondbeginselen voor het gebruik van pantsertroepen ongewijzigd. Onder „*The principles of the employment of armor*” zet de ondercommandant van de „*Armored School*”, Brig.-generaal B. C. Clarke, die beginselen nog eens uiteen in „*Armored Cavalry Journal*” van Juli/Augustus 1948.

Zonder zijn uiteenzetting op de voet te volgen is het wel interessant te zien onder welke hoofden hij zijn betoog meent te moeten ontwikkelen, waarbij deze het beste onvertaald kunnen worden weergegeven.

- a. Introduction
- b. Armor plays the historic cavalry role
- c. Armor is a strategic and tactical threat
- d. Armor uses its mobility
- e. Armor uses its firepower to close with the enemy
- f. Armor in strength produces decisive shock effect
- g. Armored formations must be flexible
- h. Armor is a thrusting weapon
- k. Armor stays in column for strength
- l. Armor drives deep, assembles, and destroys
- m. Armor needs mission-type orders
- n. Armored action calls for combined arms teamwork in lower echelons
- o. Once the momentum of an armored attack is attained it should be allowed to run its course

- p. Successful armored action is characterized by deliberate planning followed by violent execution
- q. Armored action requires supply and maintenance
- r. Armored defensive action is elastic
- s. Armor and tactical air are partners
- t. An analogy of modern football to armored action
- u. Conclusions.

Zowel in de „Introduction“ als in de „Conclusions“ wijst hij er op dat deze grondbeginselen niet meer zijn dan aanwijzingen; zij mogen dan ook niet worden beschouwd als regels waarvan onder geen beding mag worden afgeweken, maar vormen een leidraad. Of de toepassing der beginselen tot succesrijke resultaten zal leiden, hangt geheel af van de commandanten en hun staven.

### VERKENNINGSEENHEDEN

Voor wat betreft het gebruik der z.g. verkenningseenheden bestaat een tegenstelling tussen de Amerikaanse en Britse opvattingen, terwijl bij de Fransen de laatste tijd de neiging schijnt toe te nemen zich bij het Britse standpunt aan te sluiten.

De Britse opvatting, gebaseerd op het oude leerstuk, dat een opmarsch wordt voorafgegaan door een verkennend en versluiserend scherm van lichte troepen, handhaaft het regiment pantserwagens in het legerkorps voor de tactische verkenning op grote afstand. De tactische verkenning op korte afstand vormt de hoofdtaak voor de verkenningregimenten der divisieën. Grote waarde hechten de Britten aan de z.g. geruisloze verkenning, waarvoor zij in het verkenningregiment een zestal verkenningssauto's hebben gehandhaafd, terwijl er zelfs weder stemmen opgaan om terug te keren tot de pantserwagens in de plaats van de lichte vechtwagens. Tot deze laatsten is men noodgedwongen overgegaan ter verhoging van de vuurkracht en terreinvaardigheid, waarbij evenwel de snelheid uiteraard terugliep.

Hoewel de officiële Amerikaanse opvatting geheel overeenkomt met de Britse, heeft nagenoeg geen der bevelhebbers in de afgelopen oorlog zich daaraan gehouden, terwijl over de gehele lijn en op alle niveaus die officiële opvatting voortdurend wordt bestreden. De practijk heeft n.l. uitgewezen, dat bij een opmarsch de legerkorpsen en divisieën niet in een aangesloten front opmarcheren, doch dat grote tussenruimten tussen de eenheden onvermijdelijk zijn, waardoor deze groter behoefte verkregen aan beveiliging en bescherming, in het bijzonder op de flanken. Dientengevolge meent men dat voor de verkenningseenheden de verkenning op de laatste plaats moet worden gesteld, terwijl de nadruk moet worden gelegd op de beveiligende en andere taken.

Hierbij mag niet uit het oog worden verloren, dat de Amerikanen ook beschikken over uitgebreider andere middelen



i.c. vliegtuigen voor de tactische verkenning. Zij menen dan ook dat uitgebreide verkenningsvluchten, al dan niet gecombineerd met het nederlaten van agenten en kondsappers, voor een groot deel in de tactische verkenning kunnen voorzien. De gevechtsverkenning geschiedt uiteraard door de onderdelen, welke in contact zijn met de vijand.

De Amerikaanse „*Armored Cavalry Group*”, welke bestond uit twee afdelingen als vermeld op blz. 50 van het vorig jaarbericht, is op grond der verkregen ervaringen overgegaan in het „*Armored Cavalry Regiment (Light)*”, dat organiek per legerkorps wordt ingedeeld. Dit regiment bestaat uit drie afdelingen, welke laatste in afwijking van het in het vorig jaarbericht vermelde, de volgende samenstelling hebben:

*Afdelingsstaf en stafeskadron*

Afdelingsstaf  
 Eskadronsstaf  
 Verzorging- en onderhoudsdetachement  
 Verbindingsdetachement  
 Administratief detachement  
 Geneeskundig detachement

*Drie verkenningseskadrons: (elk)*

Eskadronsstaf: een lichte vechtwagen, een gepantserd voertuig en vier jeeps  
 Administratief detachement  
 Verzorgings- en onderhoudsdetachement  
 Drie verkenningspelotons: (elk)  
 Pelotonscommandant in jeep  
 Verkenningsgroep van vier jeeps  
 Groep lichte vechtwagens van twee wagens  
 Geweergroep in gepantserd voertuig  
 Ondersteuningsgroep in twee jeeps (mortier van 81 mm.)

*Een eskadron middelbare vechtwagens:*

Eskadronsstaf  
 Drie pelotons: (elk) vijf vechtwagens

*Een begeleidende batterij (gemechaniseerd):*

Bt.staf  
 Drie sectie elk van twee houwiters van 105 mm.

De vorenvermelde opvattingen komen o.m. tot uiting in het artikel „*De moderne pantserorganisatiën*”, door de Luitenant-Kolonels J. C. King en M. A. Goers in „*Armored Cavalry Journal*”

van Juli/Augustus 1948, hetgeen wordt bevestigd door het artikel „*Armored Cavalry Light*” door Kolonel C. H. Reed in het zelfde tijdschrift van Januari/Februari 1949.

In het eerstgenoemde artikel wordt aangegeven, dat de cavaleriegroepen op het Europese oorlogstoneel de volgende opdrachten vervulden:

1. Defensief optreden
2. Bijzondere opdrachten
3. Beveiliging
4. Offensief optreden
5. Verkenning

Ten aanzien van het nieuwe regiment beperken de schrijvers zich tot de vermelding, dat het de opdracht zal hebben beveiliging en verkenning, onafscheidenlijk van elkander uit te voeren. De officiële opvatting wordt door hen dus nog niet geheel losgelaten.

In zijn bespreking over het optreden van het regiment, geeft Kolonel Reed als voornaamste taken:

1. Vervolgning en uitbreiding van het succes
2. Flankbeveiliging
3. Maskeren en beschermen van openingen tussen eenheden
4. Veiligheidsdienst in bezet vijandelijk gebied
5. Verkenning

Over deze laatste taak zegt hij, dat verkenningen uitsluitend zullen geschieden in combinatie met andere opdrachten. Op het Europese gevechtsveld vormden de verkenningsoopdrachten slechts 2 % van het totaal.

Als nevenopdrachten worden aangegeven:

1. Het innemen van een verdedigende opstelling
2. De aanval te voet
3. Straatgevechten
4. Bescherming der etappelijnen
5. Verdediging van een gebied tegen luchtlandingen
6. Offensief optreden uit een gevormd luchtlandingshoofd.

Zodra opdrachten moeten worden vervuld, welke naast vuurkracht tevens voldoende mankracht vereisen — zoals b.v. de aanval te voet — is de waarde van het regiment aanzienlijk minder dan van andere overeenkomstige onderdelen. Het beschikt over een zeer grote vuurkracht doch slechts over een beperkte mankracht.

Zelden zal het regiment in zijn geheel optreden. Meestal zullen de afdelingen elk voor zich met afzonderlijke opdrachten worden belast. De indeling van een regiment per legerkorps zou het niet mogelijk maken deze eenheden zo nu en dan te doen aflossen, hetgeen dikwijls noodzakelijk zal zijn, terwijl ook het leger behoefte zal hebben aan dergelijke troepen. Mitsdien acht Kolonel Reed het noodzakelijk, dat het leger — naast en boven de

organieke indeling per legerkorps — zelf over een tweetal dezer regimenten kan beschikken.

Gezien de algemeen in het Amerikaanse leger verbreide en aangehangen opvatting omtrent het gebruik en het optreden van de verkenningseenheden, kan men nagenoeg zeker zijn, dat deze de nog geldende officiële doctrine zal vervangen.

Hoe het ook zij, voor een klein leger als het onze, dat altijd in een naar verhouding zijner sterkte groot gebied zal moeten opereren, zijn dergelijke eenheden niet alleen van zeer grote betekenis, maar volstrekt onmisbaar.

## PANTSERDIVISIE

De samenstelling van de Amerikaanse „*Armored Division*” 1948 is als volgt:

### *Divisiestafkwartier*

Drie staven voor te vormen gevechtsgroepen

*Verkenningsofdeling* à vier verkenningsekskadrons elk als in het „*Armored Cavalry Regiment (Light)*”

*Drie regimenten middelbare vechtwagens*, elk à vier eskadrons à drie pelotons van 5 wagens

*Een regiment zware vechtwagens* à drie eskadrons à vier pelotons à 5 wagens

*Vier bataljons infanterie* op gepantserde terreinauto's, elk à bataljonsstaf en staf compagnie (waarin o.m. verkenningpeloton van normale samenstelling en mortierpeloton à drie 81 mm) en vier tirailleurcompagnieën, elk à drie pelotons en een mortierpeloton van drie 60 mm.

### *Divisie-artillerie* (gëmechaniseerd)

Drie afdelingen 105 hw à drie batterijen à 6 vuurmonden

Een afdeling 155 hw à drie batterijen à 6 vuurmonden

Een afdeling automatisch lucht doelgeschut à vier batterijen à 8 dubbele 40 mm. en 8 vierling mitrailleurs

*Een gemotoriseerd pionierbataljon* à een bruggen-compagnie en vier pioniercompagnieën

### *Divisietreinen en diensten*

In totaal 58 lichte vechtwagens (30 in verk.afd.)

240 middelbare vechtwagens

75 zware vechtwagens (waarvan 12 met bulldozer)

639 gepantserde terreinvoertuigen (waarvan 300 voor de infanterie)

54 houwiters van 105 mm (gëmechaniseerd)

18 houwiters van 155 mm (gëmechaniseerd)

15.835 officieren en manschappen.

Uit de toelichting tot deze nieuwe organisatie, welke op vele punten overeenstemt met de reeds vermelde „*Principles of the employment of armor*”, blijkt dat deze het resultaat is van bestudering en bespreking der rapporten en ervaringen uit de afgelopen oorlog. Hoewel niet beproefd op het gevechtveld, kan worden verwacht dat zij volkomen geëigend is voor de vervulling der haar op te dragen taken.

Haar normaal gebruik valt binnen het raam van het legerkorps, bestaande uit twee of meer infanterie-divisieën en een of meer pantserdivisieën.

In de *aanval* zullen gewoonlijk de infanteriedivisieën de gelegenheid moeten scheppen tot het inzetten der pantserdivisie. In het beginstadium van een algemene aanval zullen de infanteriedivisieën door het doorschrijden en opruimen van hindernissen, het binnendringen in een versterkte stelling, het vormen van bruggenhoofden of het bezetten en beveiligen van daartoe geëigend terrein, de pantserdivisie in de gelegenheid stellen haar aanval in te zetten.

De eerste aanval der pantserdivisie zal worden uitgevoerd door gevechtsgroepen van vechtwagens en pantserinfanterie, gesteund door geconcentreerd vuur van alle beschikbare wapenen, in het bijzonder de artillerie. De aanval bestaat uit snelle opeenvolgende aanvallen op achtereenvolgende doelen, telkens dieper in 's vijands opstelling gelegen, waarbij er naar wordt gestreefd zijn reserven en artillerie te vernietigen en zijn verbindingen te verbreken. De voorwaartse drang van deze aanval moet voortdurend worden onderhouden. Is eenmaal 's vijands verdediging doorbroken, dan moeten gepantserde eenheden snel oprukken voor de uitbreiding van het succes en het in handen krijgen van belangrijke knooppunten en terreingedeelten. Hierbij moet in diepe colonnen worden opgetreden, bij voorkeur uit marschcolonnen, opdat zij gemakkelijk weerstanden kunnen omtrekken enz. ten einde hun opdrachten te kunnen vervullen.

In de *verdediging* moet de pantserdivisie bij voorkeur als bewegelijke reserve voor het uitvoeren van tegenaanvallen worden bestemd. Voor de normale verdediging is zij minder geschikt; wordt zij daarvoor bestemd dan zal zij deze elastisch en bewegelijk moeten voeren.

De aanwezige staven voor gevechtsgroepen in het divisiestafkwartier geven de divisie-commandant de gelegenheid om voor de operatie de gevechtsgroepen samen te stellen, welke door de omstandigheden worden vereist. Gewoonlijk zal de divisie in twee gevechtsgroepen optreden, terwijl de reservegroep dient voor reserve in handen van de divisiecommandant en aflossing.

In de door de divisiecommandant samengestelde gevechtsgroepen zal de gevechtsgroepscommandant een verdere verdeling

in kleinere gevechtsgroepen doorvoeren, welke samenstelling afhankelijk is van de te verstrekken opdrachten. In het algemeen zullen deze laatste bestaan uit vechtwagens, infanterie en pioniers, terwijl zij worden gecommandeerd door de bataljonscommandant van het wapen dat de grootste bijdrage moet leveren.

Toegevoegde verkenningsseenheden en artillerie blijven evenwel onder rechtstreeks bevel van de algemene gevechtsgroepscommandant.

De middelbare vechtwagens vormen de slagkracht der divisie. Alle andere wapens moeten gecoördineerd deze vechtwagens ondersteunen. Door hun bewegelijkheid, schokvermogen en vuurkracht moeten zij de vijand vernietigen. De pantserinfanterie beschermt de vechtwagens tegen antitankwapens op korte afstand en ruimt de overgebleven weerstanden op. Voorts forceert zij bij het overschrijden van waterhindernissen de rivierovergang en beschermt zij de gereedstelling voor een aanval.

Her gebruik der zware vechtwagens wordt voornamelijk beheerst door de aanwezigheid van vijandelijk pantser. Hun hoofdtak is om door aanval of tegenaanval vijandelijke vechtwagens buiten gevecht te stellen, terwijl zij overigens het voorwaarts gaan der middelbare vechtwagens moeten ondersteunen.

Voor wat betreft het praktisch gebruik en optreden van vechtwagens en infanterie binnen de gevechtsgroep geeft Luitenant-Kolonel E. T. Barco in het „*Infantry Journal*” van April 1948 zeer waardevolle aanwijzingen onder het hoofd „*The armored team.*” Naast de organisatie in grote trekken van de pantserdivisie geeft hij aan, welke redenen kunnen leiden tot een bepaalde onderverdeling binnen de gevechtsgroep.

Beschouwt vorenvermelde schrijver dit meer uit het oogpunt van de infanterist, Luitenant-Kolonel C. W. Abrams beziet in zijn bijdrage „*Het pantserwapen in het gevechtsteam*” in het „*Armored Cavalry Journal*” van Juli/Augustus 1948 het gebruik van pantser in de samenwerking van een lager niveau. Hierbij bespreekt hij nog eens de taak der vechtwagens in de infanteriedivisie en het optreden der pantserdivisie. Wederom wijst hij op de noodzakelijkheid om de vechtwagens binnen de infanteriedivisie geconcentreerd in te zetten op het beslissend punt. Eveneens legt hij opnieuw de nadruk erop, dat de pantserdivisie het wapen is voor de beslissing. Zij krijgt dus de verst gelegen gevechtsdoelen opgegeven, waarbij zij niet in haar bewegelijkheid mag worden beperkt door regelingslijnen, voorlopig te bereiken terreingedeelten en vaste grenzen. De legerkorpscommandant moet de commandant van de pantserdivisie vrijlaten in zijn bewegingen, formaties en beslissingen. Hij kan onmogelijk weten in welke omstandigheden over drie dagen op 150 km achter 's vijands front de pantserdivisie zich zal bevinden. Hij zal dan niet ter plaatse

kunnen zijn om nieuwe bevelen te geven. In de plaats van het geven van beperkte bevelen, zal de legerkorpscommandant zich moeten bepalen tot ruim gestelde aanwijzingen.

In het „*Armored Cavalry Journal*” van Januari/Februari 1948 komt een beschouwing voor van Kolonel P. A. Disney over „*De pantsertroepen van heden en in de toekomst*”. Hierin behandelt hij het veelomstreden vraagstuk of alle vechtwagens geschikt moeten zijn voor vervoer door de lucht. Hoewel hij volkomen beaamt, dat de noodzaak tot deze ontwikkeling dwingt, vermeent hij toch dat daarnaast de ontwikkeling van de zware vechtwagen niet achterwege kan blijven. Het is nu eenmaal noodzakelijk te blijven beschikken over vechtwagens, welke het met succes kunnen opnemen tegen vijandelijk pantser. Men moet dus rekening houden met de ontwikkeling der vechtwagens bij een eventuele tegenstander. Een opvatting, welke blijkens de organisaties, ook officieel wordt gedeeld.

Voor wat betreft het optreden van een pantserdivisie in de afgelopen oorlog geeft Luitenant-Kolonel D. M. Oden daarvan een goed beeld in de „*Military Review*” van Januari 1948 in het artikel „*De 4de pantserdivisie bij het ontzet van Bastogne*”. Hij wijst daarbij op een tweetal gemaakte ernstige fouten, terwijl hij vermeent, dat de volgende lessen duidelijk tot uiting zijn gekomen.

- a. De grote strategische bewegelijkheid der pantserdivisie; binnen 24 uur werden 250 km. afgelegd
- b. Een goed gebruik maken van het terrein
- c. De grote vuurkracht der pantserdivisie, waardoor de vijand hoge verliezen werden toegebracht
- d. Het juist gebruik der reserven.

Ten slotte zij de aandacht gevestigd op een merkwaardig artikel in het „*Armored Cavalry Journal*” van November/December 1948 door Majoor T. J. Howard, die onder de titel „*The mobile division of 1950—60*”, uitgaande van het vorig jaarbericht op blz. 68 vermelde artikel van Kolonel H. H. Howze, een nieuwe organisatie voor de naaste toekomst ontwikkelt.

De voornaamste punten daarvan zijn de volgende:

- a. Geen voertuig (vechtwagens inbegrepen) boven de 25 ton
- b. Vervanging van de huidige vier bataljons vechtwagens, vier bataljons pantserinfanterie en een verkenningsafdeling in de divisie door zes bataljons vechtwagens, een bataljon pantserinfanterie en een verkenningsafdeling, welke met dezelfde vechtwagens zijn uitgerust
- c. Het bataljon vechtwagens te doen bestaan uit drie compagnieën vechtwagens en een compagnie pantserinfanterie
- d. De compagnie vechtwagens samen te stellen uit drie pelotons vechtwagens en een peloton pantserinfanterie

- e. Het peloton vechtwagens te doen bestaan uit twee groepen elk van drie, in totaal 7 vechtwagens
- f. Ongewijzigd blijven het bataljon, de compagnie en het peloton pantserinfanterie, alsmede de verkenningsafdeling.

Hiermede is dan het grootste deel der pantserinfanterie reeds organiek over de vechtwagenonderdelen verdeeld en wel zodanig dat elke compagnie vechtwagens organiek beschikt over het minimum benodigde aan infanterie, terwijl practisch gerekend kan worden op twee pelotons per compagnie vechtwagens, hetgeen voor de meeste operaties noodzakelijk zal zijn.

Deze voorgestelde organisatie van acht bataljons tegen negen in de huidige divisie zou bij een ongeveer gelijke personeelssterkte het aantal vechtwagens met 133 doen toenemen.

## VECHTWAGENS EN INFANTERIE

In het afgelopen jaar hebben zich op het gebied van het gezamenlijk optreden van vechtwagens en infanterie geen nieuwe gezichtspunten voorgedaan.

In afwijking van hetgeen in het vorig jaarbericht werd vermeld, blijken in de Amerikaanse infanteriedivisie zowel de vechtwagens rechtstreeks onder de divisiecommandant als die organiek behorend tot het regiment infanterie zware vechtwagens te zijn. In afwachting van de ontwikkeling van een nieuwe zware vechtwagen wordt daarin voorlopig voorzien door middelbare vechtwagens. Wel is een nieuwe vechtwagen M 46 (Generaal Patton) ingevoerd, doch deze, met een kanon van 90 mm bewapend, kan niet anders worden beschouwd dan een technische vervolmaking van de M 26 (Pershing). Wel schijnt men in de Verenigde Staten voor wat betreft de ontwikkeling een andere richting te zijn ingeslagen. In tegenstelling tot vroeger wordt nu de gewenste bewapening vooropgesteld, waaraan de andere eisen zich moeten aanpassen.

De Britten beschikken over een lichte vechtwagen voor hun verkenningseenheden, terwijl hun nieuw ingevoerde Centurion zowel moet dienen voor de pantserdivisie als voor de ondersteuning en versterking der infanteriedivisiën. Voor het gezamenlijk optreden met de infanterie heeft deze vechtwagen het bezwaar, dat men ter verhoging van de mede te voeren munitievoorraad de frontmitrailleur heeft laten vervallen. Hierdoor wordt alleen beschikt over de in de toren evenwijdig aan de 17 ponde gekoppelde mitrailleur. De inzichten van Veldmaarschalk Montgomery, die zeer geporteerd is voor een eenheidsvechtwagen, zullen aan deze beperking van het aantal typen vechtwagen niet vreemd zijn geweest.

## VECHTWAGENS BIJ BIJZONDERE OPERATIES

Nog steeds kan men nog horen verkondigen, dat bepaalde terreinen volkomen ongeschikt zouden zijn voor het optreden van vechtwagens. Inderdaad komen dergelijke terreinen voor, doch zij behoren tot de hoge uitzonderingen. In het algemeen kan worden gezegd, dat vechtwagens practisch in alle terreinen kunnen optreden. Wel oefent de gesteldheid van het terrein een overwegende invloed uit op de wijze van dat optreden.

Uiteraard geldt dit ook voor ruw en bergterrein. Voor dit laatste nu vraagt Kapitein R. Moore de aandacht in het „*Armored Cavalry Journal*” van Mei/Juni 1948. De talrijke door hem vermelde voorbeelden tonen overduidelijk aan dat vechtwagens in bergterrein niet alleen kunnen worden ingezet, doch ook hier een grote bijdrage tot het succes kunnen leveren, mits maar rekening wordt gehouden met

- a. beperking van het aantal in te zetten wagens
- b. uitgebreide onafgebroken verkenningen
- c. niet het geven van een zelfstandige taak, maar gebruiken voor de ondersteuning der infanterie
- d. ruim gebruik van pioniers en hulpwerkkrachten.

Bij landingen worden de eerste landing en het vormen van het bruggenhoofd uitgevoerd door de infanteriedivisiën. Eerst daarna kunnen pantsertroepen aan land worden gebracht om uit het gevormde bruggenhoofd uit te breken dan wel de door de infanterie verkregen successen verder uit te breiden.

Evenwel deden zich bij de eerste landing der infanteriedivisie twee moeilijkheden voor en wel

- a het verlenen van de nodige vuursteun gedurende de nadering van het strand
- b idem voor het eerste oprukken na de landing.

Voor het verlenen van de nodige vuursteun werden speciaal geconstrueerde amphibievoertuigen — L(anding) V(ehickel) T(rack) A(rmored) — gebezigd, welke zich gemakkelijk door het water kunnen bewegen en door hun bewapening — o.m. een kanon van 75 mm — voldoende steun gedurende de nadering van het strand kunnen geven. Na de landing zijn deze voertuigen daarvoor evenwel minder geschikt door een grote kwetsbaarheid en beperkte terreinvaardigheid. Om in deze laatste steun te voorzien werden aan gewone vechtwagens voorzieningen aangebracht teneinde deze in staat te stellen door het water het strand vóór of gelijktijdig met de infanterie te bereiken.

De z.g. DD-vechtwagens (Duplex Drive) zijn voorzien van een canvasomhulsel, dat in opgezette stand de vechtwagen voldoende drijfvermogen verleent, waarbij echter de snelheid beperkt is. Een nadeel is dat in opgezette stand — dus bij de nadering — niet



van de wapens kan worden gebruik gemaakt, terwijl het canvas licht aan beschadiging onderhevig is.

Een andere oplossing is de BB-vechtwagen (genoemd naar de Amerikaanse Majoor Berg en Blankenship) waarbij het drijfvermogen wordt verkregen door speciaal aangebrachte pontons. Hierbij kan in beperkte mate worden gebruik gemaakt van de torenbewapening. Tijdens de landing worden de voor- en achterpontons afgeworpen, doch de vechtwagen blijft breed totdat de zijpontons zijn afgebroken, waardoor zijn bewegelijkheid in oorden en bossen vermindert.

Het is begrijpelijk dat — na het succesvolle gebruik bij landingen — men deze voertuigen mede wenste te gebruiken bij rivierovergangen. Dit is evenwel beperkt gebleven tot de overgang over de Rijn, zodat op dit gebied nog geen uitgebreide ervaringen werden opgedaan.

Voor bijzonderheden zij verwezen naar een tweetal artikelen in het „*Armored Cavalry Journal*” van Mei/Juni 1948 en September/October 1948 onderscheidenlijk „*Het gebruik van landingsvechtwagens bij gewelddadige rivierovergangen*” door Majoor H. R. Waltz en „*Het pantserwapen bij landingen*” door Majoor F. J. Roberts.

In de strijd of alle vechtwagens door de lucht moeten kunnen worden vervoerd, bestaat geen verschil van mening over de wenselijkheid — ja noodzakelijkheid — dat luchtlandingsstroepen over vechtwagens moeten beschikken. De grote vraag is echter in welke mate moeten zij daarover beschikken en op welke wijze moeten deze vechtwagens in het gevormde luchtlandingshoofd worden gebracht.

In het „*Armored Cavalry Journal*” van September/October 1948 onderwerpt Generaal-majoor C. E. Bijers dit onder „*Pantserstroepen verruimen het luchtlandingshoofd*” aan een uitvoerige beschouwing, waarin hij o.m. de nadruk legt op de noodzakelijkheid om het luchtlandingshoofd met behulp van pantservoertuigen zo snel mogelijk uit te breiden en te handhaven. Zijn slotoverweging luidt: „De transportvliegtuigen en de pantservoertuigen zijn in hun ontwikkeling lang genoeg elk hun eigen weg gegaan. Het moet daarheen worden geleid, dat zij gezamenlijk een gemeenschappelijk doel dienen. Wanneer dat inderdaad wordt bereikt, zullen de luchtlandingsstroepen hun belangrijkste stap hebben gezet op het pad, dat leidt naar een zo krachtig mogelijk optreden in het gevecht.”

## VERDEDIGING TEGEN VECHTWAGENS

Dat de aanval de beste verdediging vormt; deze oude stelregel geldt ook voor de verdediging tegen vechtwagens. Er zal dus naar

moeten worden gestreefd om door offensief optreden pantser, dat ons bedreigt, uit te schakelen. De mogelijkheid hiertoe wordt evenwel volkomen bepaald door de beschikbare middelen, zodat hierbij de betreffende organisatie een overheersende invloed uitoefent.

Wanneer we ons bepalen tot de infanteriedivisie dan blijkt, dat de Amerikanen en Britten ook op dit gebied een totaal verschillende organisatie hebben, waardoor uiteraard hun pantservedediging wordt bepaald.

Bij de Amerikanen beschikt het peloton infanterie over een bazooka, terwijl ook nog antitank geweergranaten aanwezig zijn. Dienen deze laatste voor rechtstreekse verdediging van de groep, de bazooka zal door de pelotonscommandant daar worden opgesteld, waar hij de grootste bedreiging door pantser aanwezig acht. In de aanval kan de bazooka gemakkelijk worden medegevoerd.

In de compagnie zijn aanwezig drie terugstootloze vuurmonden van 57 mm, welke de compagniescommandant kan opstellen daar waar hij een eventuele bedreiging het meest waarschijnlijk acht. In de aanval kan dit kanon van 20 kg gemakkelijk worden medegevoerd. Het kan vuren op de schouder, op een affuit en van het voertuig.

Bij het bataljon zijn ingedeeld vier terugstootloze vuurmonden van 75 mm, welke kunnen worden opgesteld op overeenkomstige wijze als voor de compagnie. Voor het te voet medenemen in de aanval is de dubbele bediening benodigd (50 kg en munitie) zodat dan slechts twee vuurmonden het bataljon onmiddellijk kunnen verzegelen.

De regimentscommandant beschikt dan nog over zijn compagnie zware vechtwagens. Ook in de verdediging zal hij deze bij voorkeur geconcentreerd offensief gebruiken. Er kunnen zich evenwel omstandigheden voordoen dat het noodzakelijk is om de passieve verdediging te versterken en vooral te verdiepen. Dan worden de vechtwagens in daartoe geëigende opstellingen geplaatst, waarbij zij het voordeel hebben zich bij een ernstige bedreiging daaraan te kunnen onttrekken. Hun opstellingen moeten uiteraard door infanterie worden beveiligd. Is voor deze versterking of verdieping slechts een gedeelte der compagnie benodigd, dan wordt de rest wederom geconcentreerd opgesteld voor offensief gebruik.

In de aanval vormen zij de rechtstreekse ondersteuning der infanterie en verzorgen zij de beveiliging der flanken.

Voor het bataljon zware vechtwagens der divisie geldt in nog sterkere mate dan voor de compagnie in het regiment een geconcentreerd offensief gebruik.

Het Britse peloton infanterie beschikt over de piat, waarvan zich revens een bevindt in de staf van de compagnie.

Bij het bataljon zijn zes zespanders ingedeeld, welke tengevolge

van hun omvang en gewicht practisch ongeschikt zijn om in de aanval onmiddellijk mede op te trekken.

De Brigadecommandant heeft organiek niets te zijner beschikking, maar zal meestal een afdeling krijgen uit het regiment pantserdoelartillerie der divisie. Deze afdeling bestaat uit drie batterijen à vier 17 ponders, waarvan een batterij is gemechaniseerd. Deze laatste is dus alleen geschikt voor het onmiddellijk begeleiden van de aanval, hoewel zij uiteraard achter staat bij vechtwagens. Heeft de divisiecommandant aan zijn beide voorbrigaden een afdeling van het regiment pantserdoelartillerie afgestaan, dan beschikt hij nog zelf over twee van deze afdelingen.

Een vergelijking van de rechtstreeks vechtende troepen der divisie — waarbij alle bijzondere onderdelen buiten beschouwing blijven — doet zien, dat aan pantserverdedigingswapenen wordt beschikt in de

*Amerikaanse infanterie divisie*

- 81 bazooka's
- 81 terugstootloze vuurmonden van 57 mm
- 36 terugstootloze vuurmonden van 75 mm
- 120 zware vechtwagens

*Britse infanterie divisie*

- 144 piats
- 54 zesponders
- 48 zeventien ponders, waarvan 16 gemechaniseerd.

De bewapening in de Amerikaanse divisie is niet alleen krachtiger, maar bovendien harmonischer opgebouwd. Op elk niveau komen wapens voor van telkens groter vermogen, waardoor het gemakkelijker wordt een harmonisch goed sluitende verdediging te organiseren.

De Britse divisie bezit geen element voor de offensieve verdediging, tenzij zij uit een hoger echelon met vechtwagens wordt versterkt.

Het is duidelijk, dat tengevolge van de beperkte hoeveelheid middelen in de Britse divisie de divisiecommandant bij de organisatie der pantserverdediging meer gedetailleerde aanwijzingen aan zijn onderdelen moet geven, dan in de Amerikaanse divisie het geval zal zijn.

## BESLUIT

Hoe in de toekomst de ontwikkeling der pantsertroepen zal zijn valt bezwaarlijk te voorspellen. In de naaste toekomst kan evenwel een verdere ontwikkeling der zware vechtwagens worden verwacht, waarbij het opvoeren van de vuuruitwerking.

dus de bewapening, een overheersende invloed zal uitoefenen. In hoeverre men erin zal slagen om binnen afzienbare tijd de luchtlandingstroepen van pantservoertuigen — zij het dan lichte — te voorzien, welke in de eerste landing kunnen worden medegevoerd, moet worden afgewacht.

Bij de beschouwingen is voornamelijk gebruik gemaakt van Amerikaanse publicaties, aangezien de Verenigde Staten op dit gebied verre aan de spits staan, terwijl van Rusland geen officiële gegevens worden gepubliceerd.

Nu ook in ons land de opleiding van personeel voor vechtwagens op groter schaal ter hand zal moeten worden genomen, moge ik daarvoor de aandacht vragen voor hetgeen onder *De Verbonden Wapens* over opleiding en oefening werd vermeld.

## g. PIONIER- EN VERSTERKINGSKUNST

door

M. DE BOER.

### 1. ORGANISATIE, UITRUSTING EN OPLEIDING DER PIONIERS.

In de organisatie en uitrusting van het Divisie-Pionierbataljon bij het Nederlandse leger zijn in het afgelopen berichtjaar verschillende wijzigingen gekomen. Werd in het vorige W.J. een beknopt overzicht gegeven van de organisatie, zoals die bij het einde van de Ite Wereldoorlog in Engeland bestond en zoals die daarna ook ten onzent werd ingevoerd, op grond van de ervaringen uit de Ite Wereldoorlog is men tot een gewijzigde organisatie gekomen, waarbij het Pionierbataljon in grote trekken bestaat uit:

- a. *Staf*
- b. *Drie Pioniercompagnieën*, elk bestaande uit:
  - Commandogroep*
  - Drie Pelotons*, elk à
  - Commandogroep*
  - Drie groepen*
- c. *Parkcompagnie*, bestaande uit:
  - Commandogroep*
  - Werkplaatspeloton*
  - Magazijnpeloton*

*Mech. Uitrustingspeloton*  
*Bruggenpeloton.*

d. *Hulpherstelplaats.* (toegevoegd)

Bij vergelijking van de nieuwe en de oude organisatie vallen de volgende punten op.

Bij de *Pioniercompagnie* is door de indeling in drie groepen van het Peloton het aantal groepen van 12 op 9 gebracht. Tegelijkertijd is echter de groepssterkte opgevoerd, waardoor de mankracht van het peloton niet is verminderd. Deze wijziging is een gevolg van het feit, dat de praktische groepssterkte te velde in verschillende gevallen te klein was gebleken. Bovendien heeft het voor de bevelvoering in het peloton bepaalde voordelen, dat de pelotonscommandant slechts 3 inplaats van 4 groepen heeft te commanderen.

Bij de *Pioniercompagnie* zijn thans enkele carriers ingedeeld. De indeling van deze carriers biedt gelegenheid:

- de pioniers, ook onder vijandelijk vuur, gedekt in voorste lijn te verplaatsen;
- materieel, dat bestemd is voor de baanbrekende taak der pioniers, gedekt naar voren aan te voeren;
- voor de betrokken commandanten om gedekt in voorste lijn korte verkenningen te maken.

Voor wat betreft de uitrusting verdient vermelding, dat iedere pioniercompagnie thans organiek een lichte angledozer bezit.

Bij de *Parkcompagnie* vormt het *Bruggenpeloton*, dat in samenstelling ongewijzigd is gebleven, thans een organiek onderdeel van deze compagnie. Voorts is een speciaal *Mech. Uitrustingspeloton* ingedeeld als gevolg van de tendenz naar mechanisatie van de pionierarbeid, die ook elders in het buitenland valt te constateren.

Uit de nieuwe organisatie blijkt, dat men er zich op toe heeft gelegd door een ruimer gebruik van moderne technische middelen de doelmatigheid van het *Pionierbataljon* zoveel mogelijk op te voeren.

Het is in dit verband interessant ook de organisatie van het Amerikaanse *Divisie-Pionierbataljon* eens nader te beschouwen. In het raam van de wijzigingen van de *Infanterie-Divisie*, zoals die in 1947 in Amerika hebben plaats gevonden, heeft men ook het *Pionierbataljon* gemoderniseerd. Dit bestaat thans uit:

a. *Staf*

b. *Vier Pioniercompagnieën*, elk bestaande uit:

*Commandogroep*

*Drie Pelotons*, elk à

*Commandogroep  
Drie groepen.*

- c. *Bataljonsstaf- en Stafcompagnie.*  
d. *Geneeskundig Detachement.*

*De Bataljonsstaf* is ook bij de Amerikaanse organisatie goed met personeel geëquipeerd, teneinde de Bataljonscommandant in zijn tweeledige functie van Commandant van het Bataljon en Divisiepioniercommandant (technisch adviseur van de D.C.) behulpzaam te kunnen zijn. Daartoe is de Amerikaanse Bataljonsstaf in hoofdzaak in twee delen gesplitst, n.l. een deel, dat onder de directe leiding van de z.g. „Executive Officer” de operationele staf van het bataljon vormt en een kleiner deel, dat onder de z.g. „Assistant Division Engineer” permanent werkzaam is in het divisiestafkwartier, voor de werkzaamheden verbonden aan de functie van de Divisiepioniercommandant aldaar. De „Ass. Div. Engr.” vervult als het ware de functie van „Liaison-officer” van de Divisiepioniercommandant bij het divisiestafkwartier en vervangt de Divisiepioniercommandant bij diens afwezigheid op de divisiecommandopost. Hij is de Plv. Divisiepioniercommandant.

Evenals zulks bij alle staven van kleinere onderdelen het geval is, wordt de operationele staf van het bataljon ingedeeld in de Secties S 1 tot en met S 4, n.l.:

- S 1 voor aangelegenheden betreffende personeel, administratie, verbindingen, e.a.;
- S 2 voor de inlichtingendienst;
- S 3 voor operatiën en opleiding;
- S 4 voor verzorging.

De secties S 1, S 2 en S 3 werken vrijwel uitsluitend voor het pionierbataljon, met dien verstande, dat S 2 als regel tevens de kaartenvoorziening voor de divisie — wat in Amerika een „Engineer”-taak is — moet verzorgen.

Sectie S 4 heeft echter een omvangrijker taak. Deze sectie is n.l. niet alleen belast met het materieel van het Pionierbataljon, doch moet tevens de voorziening met pioniermaterialen voor de gehele divisie — dus ook voor de troepen van de andere wapens — verzorgen. Aangezien de divisiestaf niet rechtstreeks is ingeschakeld in het aanvoersysteem voor pioniermateriaal, is dit een zware taak voor S 4. De gang van zaken is in het kort als volgt.

De onderdelen dienen hun aanvragen in bij S 4, waarna S 4 de plaats opgeeft waar het materiaal kan worden betrokken. Aangevoerd materiaal wordt als regel opgehaald uit een legergenie-depôt of een vooruitgeschoven „distributing point”. Materialen uit de streek worden normaal in depôts beheerd door de „Supply Section” van de Bataljonsstaf- en Stafcompagnie, volgens richtlijnen van S 4 en kunnen aldaar worden ontvangen.

Behalve voor de materialenvoorziening is S 4 tevens verantwoordelijk voor de drinkwatervoorziening van de divisie. Hiervoor zijn bij de Bataljonsstaf vier sets aanwezig, ieder geschikt voor het inrichten van één wateruitdeelplaats en in beginsel bestemd voor resp. de drie regimentsgevechtsgroepen en de overige divisie-troepen.

*De Pioniercompagnieën.* Het aantal Pioniercompagnieën is in de nieuwe organisatie van 3 op 4 gebracht, hetgeen aan de B.C. een grotere soepelheid biedt bij het inzetten van zijn onderdelen. De compagnieën vormen betrekkelijk zwakke onderdelen, waarvan evenwel de mogelijkheden door de overige technische middelen, die bij het bataljon aanwezig zijn, belangrijk worden opgevoerd.

De gereedschapsuitrusting is in allerlei sets verdeeld over groepen, pelotons en compagnie-afdelingen. Zo heeft men b.v. sets van timmergereedschap, vernielingsuitrusting, pioniergereedschap, enz.

*De Bataljonsstaf- en Stafcompagnie* is in vele opzichten een overeenkomstig onderdeel als onze Parkcompagnie. Bij dit onderdeel is o.m. een Bruggenpeloton ingedeeld, bevattende brugmaterieel voor ong. 100 m. vaste brug en 100 m. drijvende brug, beide Kl. 50. Dit peloton voorziet in de eerste behoefte aan brugmaterieel bij de divisie, zulks in tegenstelling met onze organisatie, waar het (kleine) Bruggenpeloton met zijn materieel voor 24 m. vaste brug Kl. 40 is bedoeld als een reserve voor onvoorziene gevallen.

Omtrent de organisatie van de Engelse Royal Engineers zij nog verwezen naar een opstel met gelijkkluidende titel in ME, Dec. '48, waarin o.m. een overzicht voorkomt van alle typen van oorlogseenheden.

Bij de organisatie van de Nederlandse pioniers in Indonesië heeft een nieuw onderdeel zijn intrede gedaan, de *Brigade Parkcompagnie*.

Bij het optreden van de pioniers aldaar was n.l. gebleken, dat de afstanden van de pioniercompagnieën tot de parkcompagnie veel te groot waren om op laatstgenoemd onderdeel te kunnen steunen. Het gevolg was, dat de pioniercompagnieën veelal een eigen parkonderdeel stichtten, hetgeen uiteraard ten koste ging van de werkkracht dier compagnieën. Teneinde in deze situatie verbetering te brengen, worden thans de brigadegroepen ieder van een eigen parkonderdeel, de Brigade Parkcompagnie, voorzien.

Dit is van des te meer betekenis, omdat de pioniers buiten de tijden van politionele actie voor tal van meer technische werkzaamheden worden ingezet, die normaal te velde aan een pionierechelon van hoger niveau worden opgedragen, zodat een krachtige steun

van een eigen parkonderdeel voor deze onderdelen van groot belang is.

Wat de *vredeorganisatie* betreft, is het jaar 1948 voor de Nederlandse pioniers een zeer gedenkwaardig jaar geworden: de officiële oprichtingsdatum van het 1e Regiment Pioniers werd herzien en gewijzigd in de historisch juistere datum van 15 Mei 1748. Hiermede is een langdurig gekoesterde wens van vele genisten in vervulling gegaan. In aansluiting op dit feit werd in de maand Mei te Utrecht het 200 jarig bestaan van het regiment met grote plechtigheid herdacht. Het hoogtepunt vormde ongetwijfeld de uitreiking van een nieuw vaandel door Z.K.H. Prins Bernhard.<sup>1)</sup> Ook de andere feestelijkheden droegen er toe bij, dat vele „mineurs” en „oud-mineurs” de herdenking met enthousiasme bijwoonden.

Als gevolg van de reorganisatie van de K.L. werd het 1e Reg. Pioniers een z.g. sluimerend regiment, terwijl zijn vredestaak werd overgenomen door het daartoe opgerichte Depôt Pioniers. Evenzo geschiedde met het Reg. Pontonniers, waarvoor het Depôt Pontonniers in de plaats kwam. Door een gedeelte van dit depôt werd Geerttruidenberg als nieuwe garnizoensplaats betrokken.

De droge opleiding van de pioniers werd van het Kamp Prinsenbosch verplaatst, eerst naar het Kamp Laan 1914 te Amersfoort, later naar de Du Moulinkazerne te Soesterberg, met welke laatste overplaatsing ongetwijfeld aan de traditie der Genie, alsmede aan goede oefenmogelijkheden werd tegemoet gekomen.

De Mijnschool moest Bergen op Zoom vaarwel zeggen en kwam eveneens in het Kamp Laan 1914 terecht. Met betrekking tot het nog steeds in gebruik houden van dit kamp zou men zich kunnen afvragen, wanneer toch de militaire legeringsmogelijkheden in ons land zodanig zullen zijn verbeterd, dat het mogelijk zal blijken dit kamp van leed voorgoed te ontruimen, af te breken en te vervangen door een eenvoudig monument ter herinnering aan hen, die hier tijdens de Nazi-bezetting zoveel ellende moesten doormaken en er veelal hun leven moesten beëindigen.

Van de vredeorganisatie valt voorts nog te vermelden, dat de verhoudingen van de Directeur der Pioniers ten opzichte van het Depôt Pontonniers dezelfde werden als reeds golden ten aanzien van het Depôt Pioniers. Hiermede werd een eerste stap op het pad naar de fusie der uiteengedreven onderdelen der Genie gezet. Moge deze eerste stap spoedig door een tweede worden gevolgd: de fusie van Pioniers/Pontonniers en Dienst der Genie. Deze wens kwam in het afgelopen berichtjaar ook tot uiting in een artikel

<sup>1)</sup> Het oude vaandel was bij de capitulatie in Mei 1940 vernietigd, tenslotte het niet in handen van de vijand te laten vallen.



„De Genie in de branding” van Luit.-kolonel der Genie J. C. G. Nottrot (M.S., Mei '48) in welk artikel mede enkele andere aspecten omtrent de vredesorganisatie der Genie naar voren werden gebracht.

Van de andere onderdelen der vredesorganisatie verdient in het bijzonder het B.A.B.O.V. te worden genoemd. Aangezien bij velen omtrent deze jonge telg van de Dienst der Genie slechts weinig bekend is, worden hier enkele bijzonderheden gegeven. <sup>1)</sup>

Op 1 Januari 1946 nam dit Bureau de werkzaamheden van de Technische Dienst Vliegvelden (T.D.V.), subsectie van Sectie IX van het Militair Gezag over.

In eerste instantie werden de werkzaamheden van de T.D.V. voortgezet, in hoofdzaak bestaande uit het beheren van de tijdens de bezetting nieuw aangelegde dan wel uitgebreide vliegvelden, voor zover deze krachtens een besluit van de Ministerraad van October 1945 voor militaire doeleinden werden bestemd. Een belangrijk onderdeel van deze taak bestond in het winnen en opslaan van kostbare bouwmaterialen, bestemd voor de heropbouw van de merendeels vernielde vliegvelden.

Met de wederoprichting en ontwikkeling van de militaire luchtvaart ging zich de taak van het B.A.B.O.V. duidelijker aftekenen. Daartoe werd de Militaire Commissie Luchtvaartterreinen in het leven geroepen, welke in eerste instantie aanving met het ontwerpen van de begrenzingen der militaire vliegvelden. Vernielde start- en rolbanen werden hersteld; nog op de vliegvelden bestaande gebouwencomplexen werden voor de Legerluchtmacht Nederland gebruiksvaardig gemaakt, terwijl voorts waar nodig nieuwe gebouwen werden opgericht en nieuwe werken werden uitgevoerd. In het bijzonder dient vermeld te worden de oprichting van een groot aantal uit Engeland aangevoerde zgn. T2 hangars, alsmede het maken van startbaanverlichtingen en van talrijke bouwwerken voor onderscheidene doeleinden (legering, technische en vliegmedische dienst, oefeningsdoeleinden, magazijnen, e.d.)

De problemen, welke voortvloeien uit de ontwikkeling van de voor militair gebruik bestemde vliegtuigen en uit de samenwerking in West Europees verband, stellen aan het B.A.B.O.V. zeer hoge eisen, aan de oplossing waarvan een staf van technici op verschillend gebied medewerking verleent.

In de jaren na de bevrijding is reeds veel kunnen worden bereikt; de bovenbedoelde problemen zijn echter een aanwijzing, dat het B.A.B.O.V. nog slechts aan het begin van een zeer grote taak staat.

Vermeld zij nog, dat het B.A.B.O.V. tevens werkzaam is voor

---

<sup>1)</sup> Gegevens welwillend verstrekt door zorg van het Hoofd van het B.A.B.O.V.

de Marine Luchtvaartdienst en voor de R.A.F. (Eindhoven) en dat op onderscheidene vliegvelden de burgerluchtvaart mede gebruik maakt van de werken, welke door het B.A.B.O.V. zijn hersteld, dan wel nieuw uitgevoerd.

Met de wedergeboorte van de Kon. Mil. Academie te Breda werd ook de opleiding tot beroepsofficier der Genie weer ingesteld. De a.s. Genie-officier wordt voortaan uitsluitend opgeleid voor de Pionierdienst en voor de Dienst der Genie. Daarnaevens bestaan afzonderlijke opleidingen voor de Verbindingsdienst en voor de Technische Dienst. Met deze opleidingen zijn thans 5 jaren gemeoid, wat naar des schrijvers mening van het goede wel wat veel is.

De opleiding van de beroepsofficier aan de K.M.A. vormde het onderwerp van een tweetal opstellen, resp. van Majoor der Genie J. Kroes (MS nr. 2/48) en van Luit.-Kol. der Genie K.N.I.L. b.d., A. L. van der Sluys Veer (MS nr. 8/48). Beide opstellen bevatten een pleidooi voor de opleiding aan de K.M.A., met verwerping van de opleiding aan de T.H. Doch overigens blijken enkele meningsverschillen te bestaan, die een lezing ten volle waard zijn, doch waarover een uitvoerig commentaar — nu juist in het najaar van 1948 de 5-jarige opleiding is vastgesteld — minder gelukkig zou moeten worden geacht.

Voor wat betreft vorming en opleiding in vreedstijd van reservegenieformaties in Amerika, vielen bij herhaling op de mededelingen in The Mil. Engineer over het in Amerika ingevoerde adoptie-systeem. Grote technische bedrijven en organisaties worden daar in de gelegenheid gesteld in vreedstijd vrijwillig een reserve-Genie-onderdeel, dat een overeenkomstige branche beslaat als het bedrijf wordt dus in vreedstijd reeds ingeschakeld bij de landing organiseren van dit onderdeel, met inzet van het technische personeel en de technische mogelijkheden van het bedrijf. Het bedrijf wordt dus in vreedstijd reeds ingeschakeld bij de landverdediging. Men bouwt hierbij voort op een systeem, dat een enkele maal tijdens de oorlog werd toegepast, doch dat nu op grootscheepse schaal wordt ontwikkeld. In Juni 1948 waren reeds een 335 tal genie-eenheden van diverse samenstelling geadopteerd.

Met het adoptie-systeem zijn in het algemeen alle er bij betrokken partijen gebaat, want:

- a. Het „Department of National Defense“ verzekert zich van de volle medewerking van het bedrijf bij de mobilisatievoorbereiding.
- b. Het adopterende bedrijf kan in zekere mate de stoot opvangen, welke het bij algemene mobilisatie zou ontvangen en

heeft de voldoening, dat de vakbekwaamheid van zijn personeel in militair verband zo goed mogelijk wordt benut. Ook heeft het bedrijf de morele satisfactie, dat het in de nationale verdediging een werkzaam aandeel neemt.

- c. Ieder ingeschakeld personeelslid wordt voor een oorlogstaak bestemd, welke hem het meeste ligt, terwijl zijn oorlogs-onderdeel in zekere zin een voortzetting vormt van het bedrijf, waarin hij zich thuis voelt.

Het adoptie-systeem wordt in het bijzonder toegepast voor de specifiek technische genie-eenheden, zoals: bouwtroepen, wegentroepen, vliegveldbouwtroepen, spoorwegtroepen, parkeenheden, werkplaatsenheden, brandweertroepen, e.a. De vele problemen, die aan dit vraagstuk kleven, zijn uitermate interessant en een nadere bestudering ten volle waard, al was het alleen al met het oog op de overweging of een dergelijk adoptie-systeem wellicht ook in onze verhoudingen zou passen. Verwezen zij naar The Mil. Engr. van Dec. '47 en naar de officiële mededelingen van het Corps of Engineers in verschillende afleveringen van dit tijdschrift van 1948.

In M.S. 4/48 gaf Res. 1e Luitenant A. J. J. M. Rijssenbeek een overzicht van de geschiedenis en de werkwijze van de Mij-nenschool. Dit jonge onderdeel van de K.L. heeft in de enkele jaren van zijn bestaan reeds ten volle bewezen aan zijn doel te beantwoorden. Ondanks de moeilijkheden, die in het begin van haar bestaan moesten worden overwonnen, is de Mij-nenschool er in geslaagd in de periode van Jan. '45 tot Dec. '47 ruim 6400 cursisten op te leiden in 5daagse en 9daagse cursussen. Tot de cursisten behoorde personeel van de verschillende wapens der landmacht, van de zeemacht en van de luchtmacht. Het naar Engels voorbeeld ingerichte instituut heeft zich ingesteld op een zeer doelmatige vorm van onderwijs en beschikt o.m. over een uitstekend mijnenmuseum, waar mijnenliefhebbers dagenlang hun hart kunnen ophalen. De belangrijke resultaten, die de Mij-nenschool kon bereiken, zijn niet in het minst te danken aan de onverdroten toewijding en ijver van haar personeel.

## 2. DE GENIETROEPEN IN INDONESIË.

Omtrent de werkzaamheden van de Genietroepen in Indonesië bereikten ons in het afgelopen jaar verschillende berichten en verslagen, waaruit steeds blijkt, welke Titanen-arbeid daar wordt verricht, in het bijzonder op het gebied van wegen- en bruggen-bouw. De verbetering van de verkeersmogelijkheden in de onder Nederlands toezicht staande gebieden, alsmede de reparatie van

de door benden aangerichte vernielingen, vroegen van het betrekkelijk zwakke Genie-contingent schier het onmogelijke, dat niettemin met taaië volharding steeds werd nagestreefd. De prestaties van de Genie gaan dan ook boven alle lof uit. Verschillende opstellen in de M.S. gaven een duidelijk beeld van hetgeen van de Genie wordt verlangd.

Verwezen zij naar het drievoudige herstel van de brug bij Tjileungsir (M.S. no. 8/48), de bouw van de brug over de Tjitaroem bij Batoedjadar (M.S. no. 10/48) en de herstelling van de weg tussen Batoe en Poedjong (M.S. no. 12/48). Vooral het laatste werk bood zeer veel moeilijkheden, waarbij het leek alsof de Genietroepen geïnspireerd waren door het mythologische voorbeeld van de reiniging van de stal van Koning Augias door Heracles een grote aardwal, door saboteurs aangebracht in een holle weg, werd opgeruimd door eerst een snelstromende bergbeek door deze wal te leiden en vervolgens de grondhoop door het stromende water in een nabij gelegen ravijn te doen afvoeren.

In „De Ingenieur” no. 38/48 verscheen een opstel van Luit.-kolonel der Genie KNIL, W. K. Seyn over „De technische werkzaamheden, uitgevoerd door het Korps Genietroepen van de B-Divisie in West- en Midden-Java, vóór, tijdens en na de politio-nele actie 1947”.

De Nederlandse Genietroepen kunnen in zeker opzicht de hand reiken aan hun Franse wapenbroeders, die in Indo-China voor overeenkomstige moeilijkheden staan (zie het artikel „Organisation et fonctionnement du Génie-Troupe et Services- en Indochine”, door Lieut-col. Houssay, in RdG, Jan./Febr. '48).

### 3. RIVIEROVERGANGEN EN BRUGSLAG

Op het gebied van gewelddadige rivierovergangen en in het bijzonder het gebruik van amphibie-voertuigen en landingsboten daarbij, wordt verwezen naar T.B.G. nr. 16. Hierin wordt een opsomming van de voornaamste typen landingsschepen („landing ships”) en landingsboten („landing crafts”) gegeven, waarbij het gebruik van deze vaartuigen in de „ship to shore” - en „shore to shore” landingsoperatiën wordt besproken. Vervolgens gaat de schrijver het gebruik van landingsboten en amphibie-voertuigen bij de rivierovergang na, in het bijzonder ten dienste van het overzetten van voertuigen en artillerie. Hij wijst daarbij op de uitstekende resultaten, die met deze middelen bij verschillende rivierovergangen tijdens de oorlog werden bereikt. Terecht spreekt hij de verwachting uit, dat door het streven naar het overschrijden in zo snel mogelijk tempo van waterhindernissen, alsmede door de tendenz naar mechanisatie van de pionierarbeid, in de toekomst

alle aandacht aan het gebruik van deze vaartuigen moet worden besteed. De evolutie van de techniek dezer middelen zal daarom nauwlettend moeten worden gevolgd. In dit verband zij ook gewezen op de in M.E. van Januari 1948 beschreven „Walking Barge”, de nieuwste ontwikkeling van een amphibie-voertuig met 60 ton laadvermogen, geschikt voor troepen en materieel. In het Belgische artikel is nog opgenomen een schema voor het overzetten van een divisie, die met twee vóór-brigaden ten aanval gaat. De tijden, die daarbij worden vermeld, hebben slechts geringe waarde, daar niet is aangegeven voor welke rivierbreedte zij gelden. Een schatting van deze tijden doet vermoeden, dat een rivier van niet meer dan 50—60 m breedte is bedoeld.

Het gebruik van ARK's — de tot aanvalsbrug omgebouwde vews — aan het Italiaanse front, is beschreven in (1.). Het artikel geeft een goed inzicht omtrent deze tot de Pantserpioniers behorende voertuigen.

De bouw van een zevental Bailey pontonbruggen, resp. over de Seine, Maas (4x), Rijn en Wezer door een Pionierbataljon van de 21e Legergroep — het 15 (Kent) G. H. Q. Tps. — zoals beschreven in (2.) geeft een duidelijk beeld van deze werkzaamheden. Het zijn alle tweede-lijns bruggen, die bestemd waren om langere tijd in gebruik te blijven en derhalve bij sterk wisselende waterstanden moesten kunnen worden gebruikt. Het geheel is een stille hulde aan de grote bruikbaarheid van het Bailey-materieel en aan de bekwaamheid van de Engelse pioniers in het snel slaan van bruggen van dit type.

Op grond van de ervaringen, opgedaan door het 1306 Engr. General Service Regiment bij de bouw van een 70-tal militaire bruggen tijdens de veldtocht in West-Europa bij het 3e Amerikaanse Leger, worden in (3.) tien regels gegeven voor de bouw van semi-permanente bruggen. De zeer instructieve toelichting van deze regels maakt het artikel tot: tien lessen voor bruggenbouwende pioniers. Kennisneming hiervan wordt alle genie-officieren warm aanbevolen.

Een overzicht van het Amerikaanse voorbereide overgangsmaterieel, waarmede het Franse Leger tijdens de oorlog werd uitgerust, is opgenomen in (4.). Het artikel geeft een goede beschrijving van dit materieel en is met verscheidene foto's toegevoegd. Bovendien wordt behandeld het na de oorlog ingevoerde Amerikaanse brugmaterieel M 4, alsmede de Engelse brugleggers en de mobiele Bailey-brug.

Op het gebied van diverse brugslagwerkzaamheden was er een rijke oogst in de literatuur. Zo bevat R. E. J. van Maart 1948 de verslagen van:

- het afbreken van een semi-permanente Baileybrug over de Elbe bij Artlenburg, een werk waarbij de betrokken pioniers,

versterkt met specialistische eenheden, een taak kregen, welke in vredetijd normaal aan een burger montagebedrijf wordt opgedragen;

- de bouw van een semi-permanente Baileybrug over de Pazundaung-kreek bij Rangoon;
- de bouw van een militaire spoorwegbrug in het havengebied van Southampton (U.C.R.B. met gebruik van kameelvoeten).  
Ook in M.E. worden verschillende werkzaamheden beschreven, zoals:

- Building Patton's Rhine River Bridge (M.E. Febr. '48), een semi-permanente brug, die 17 m. boven de rivierspiegel lag, 350 m. lang en 15 m. breed was;
- Bridging at Thionville (M.E., April '48), beschrijvende de bouw van een tactische Baileybrug van grote overspanning onder benarde gevechtsomstandigheden.

Tenslotte laat ook de R.d.G. zich niet onberuigd, zoals blijkt uit:

(5.) behandelende achtereenvolgens de bouw van een tactische brug en een tijdelijke spoorwegbrug over de Rijn bij Maxan (nabij Karlsruhe) gevolgd door de bouw van semi-permanente bruggen ter plaatse;

(6.) waarin wordt beschreven hoe de Franse genietroepen een groot aantal bruggen, voornamelijk Baileybruggen, bouwden voor herstel van door watersnood geteisterde verbindingen in Oost-Frankrijk;

(7.) bevattende een zeer goed overzicht van de bouw van militaire spoorwegbruggen;

(8.) beschrijvende het herstel van een dubbelsporige spoorwegbrug over de Saar en het Canal Mouillères te Steinbach;

(9.) over de bouw van enkele hangbruggen, w.o. een tweetal Bailey hangbruggen;

(10.) een beschouwing over heiformules.

Het aantasten van verschillende militaire- en permanente bruggen met duikboten, drijvende mijnen en zwemmers met springladingen wordt beschreven in T.B.G. nr. 2 en 3. De ervaringen uit de oorlog bewijzen, dat het zaak is in de toekomst alle aandacht aan deze aanvalsmethoden te schenken en tijdig de nodige tegenmaatregelen te treffen. T.B.G. nr. 11 geeft enkele gegevens over de constructie van balk- en netversperringen ter bescherming van de bruggen.

#### 4. WEGENBOUW, VliegVelden, Mechanische Uitrusting.

Aanleggen en onderhoud van wegen in tropisch terrein is het onderwerp van een gelijknamig artikel van Majoor der Genie K.N.I.L. T. van Strien in M.S. nr. 2/48. Het grote nut van jeep-paden voert schrijver tot de conclusie, dat voor de eenvoudigste wegen naar een minimum breedte van 1,8—2,4 m. moet worden gestreefd. Ook drainage en aardverschuivingen worden in het bijzonder onder de loupe genomen. Het artikel geeft een goed overzicht voor het K.N.I.L. en voor de K.L. troepen in Indonesië omtrent deze materie.

Wegenbouw en wegonderhoud op het Italiaanse operatietoneel is het onderwerp van (11.). Achtereenvolgens wordt een overzicht gegeven van het bouwen van een jeepad in bergachtig terrein en van het onderhoud van de enige divisie-aanvoerweg. Men krijgt een goed beeld van de moeilijkheden die in dergelijke terreinen, vooral tijdens het winterseizoen, aan het wegenwerk verbonden zijn.

Een interessant overzicht van de organisatie en werkzaamheden der Amerikaanse en Engelse Genietroepen in Perzië is opgenomen in (12.). Hoofdschotel van de werkzaamheden vormde de aanleg van de bijna 300 km. lange verkeersweg van Khorramshahr naar Andimeshk. Daarnevens moesten verschillende kampen langs deze weg worden gebouwd, alsmede verschillende voorzieningen in de haven van Korramshahr worden getroffen. Opvallend is het verschil tussen de Amerikaanse en Engelse voorbereiding en organisatie van het werk: de Amerikanen besteedden veel meer zorg en tijd aan de planning, met gevolg dat zij later begonnen dan de Engelsen, doch spoedig een snel werktempo bereikten. Zowel de indeling van het technische personeel, als de materialen- en gereedschapsvoorziening waren uitstekend verzorgd. Hun werkmethode was vastgelegd in de in 1941 door de „Highway Division of the American Society of Civil Engineers” uitgegeven handleiding „Military Roads in Forward Areas”. Een uitstekend boekwerkje, dat in vreedstijd door het instituut van burgeringenieurs was uitgegeven, ten dienste van de werkzaamheden, die in oorlogstijd zouden staan te wachten en dat een voortreffelijk voorbeeld is van de belangstelling van het Amerikaanse civiel-technische apparaat voor deze oorlogs-werkzaamheden.

In M.S. nr. 6/48 geeft kapitein der Genie J. W. Portier een overzicht van de verschillende tot de Mechanische Uitrusting behorende machines, verdeeld in:

- de stationnaire groep,
- de mobiele groep en
- de bijbehorende uitrusting.

Voor allen, die zich omtrent de huidige stand van de mechanische uitrusting interesseren, alsmede voor hen, die nog niet geheel beseffen van welke enorme betekenis dit materieel voor de pioniers te velde is (en zo zijn er helaas nog altijd), wordt lezing van dit artikel in het bijzonder aanbevolen. De aandacht wordt speciaal gevestigd op het beschreven veelzijdig gebruik van de bulldozers, welke beschrijving een ode op zich zelf is aan deze meest praktische machine der pioniers.

Ook in M.E. van Juli 1948 worden onder de titel „New Developments in Construction Methods” enige van de nieuwste machines beschreven.

Onder de titel „Air Power as effected by Airdrome construction” bespreekt Brig. General S. D. Sturges in M.E. Sept. '48 de betekenis van vliegvelden voor de waarde en de mogelijkheden van een luchtmacht. Evenals bij elk zwaarder type vew een brug van overeenkomstig draagvermogen behoort, zo behoren bij zware vliegtuigen de daarvoor geëigende vliegvelden.

Reeds tijdens de oorlog werden zeer zware eisen aan de Genie gesteld om de ontwikkeling van de nieuwere typen van vliegtuigen te volgen met het bouwen van de daarvoor vereiste vliegvelden. De extra zware en snelle vliegtuigen, die na de oorlog zijn ontwikkeld, stellen nieuwe eisen aan de Genie. Beide takken der techniek — vliegtuigbouw en vliegveldbouw — moeten voortdurend met elkaar in evenwicht zijn. Aan de vliegveldbouwers valt daarbij de taak ten deel vliegveldprojecten en bouwmethoden te ontwikkelen, die in staat zijn de nieuwste zware en snelle vliegtuigen in de kortst mogelijke bouwtijd de benodigde vliegvelden te verschaffen.

Wat verbonden is aan een nieuwe militaire luchtbasis komt tot uiting in M.E. Nov. '48, waarin Brig. General R. G. Moses de bouw van een modern militair vliegveld beschrijft, met een verharde startbaan van 2800 × 90 m.

## 5. VERNIELINGEN EN LANDMIJNEN.

In (13.) wordt een uitvoerig hoofdstuk gewijd aan de holle ladingen, die gedurende de Ite Wereldoorlog niet alleen zulke bijzondere aspecten aan de vernielingen der pioniers hebben gegeven, doch ook aan de indringing van diverse soorten van projectielen. Met de holle ladingen heeft zich het zonderlinge verschijnsel voorgedaan, dat hun principe reeds omstreeks 50 jaren bekend was, vóórdat men tot de praktische toepassing van deze middelen op



het gevechtveld is gekomen. Door de ontwikkeling van vews met zware pantsers, alsmede door de bouw van de verschillende betonstellingen is ongetwijfeld de aandacht der militaire technici in hun richting gedreven. En tijdens de oorlog is deze evolutie met zulke rasse schreden vooruitgegaan, dat reeds in 1943 de holle ladingen op grote schaal werden toegepast:

- door de infanterie in geweergranaat, P.I.A.T., Bazooka, Panzerfaust en Panzerschreck;
- door de artillerie in projectielen van diverse kalibers van 65 tot 150 mm;
- door de pioniers in vernielingsladingen en landmijnen.

De bijzondere invloed van de soort van de springstof, het omhulsel, de vorm der holte, de bodem, de schootsafstand, de trefhoek, de rotatiesnelheid van het projectiel en de inleidende ontsteking van de lading worden achtereenvolgens in het artikel nagegaan. Vervolgens wordt een duidelijke beschrijving gegeven van de verschillende toepassings-vormen en van de toepassings-mogelijkheden voor de pioniers.

Terecht merkt de schrijver op, dat het onderwerp nog niet uitputtelijk is bestudeerd en dat een verdere studie van dit strijdmiddel geboden is.

Vóór de Ie Wereldoorlog hadden de Duitsers bij Istein, 13 km N. van Bazel, een duurzaam verdedigingswerk gebouwd van het type van de groepsbevestiging. Dit werk werd in 1920—'21 door de Fransen vernield. Vóór de IIe Wereldoorlog bouwden de Duitsers in hetzelfde gebied een modern verdedigingswerk, bestaande uit een aantal kazematten, verbonden door poternes. Dit werd in 1946—'47 vernield.

Beide vernielingen worden in (14) beschreven. In 1920 werden de bovengrondse werken door zorgvuldig berekende mijnladingen in muren en dekkingen vernield; in 1946 door geconcentreerde ladingen in de binnenruimten, welke ladingen zo mogelijk werden opgestopt door deze ruimten met water te vullen. Het artikel is een interessant studie-object voor pionierofficieren.

Het opruimen van zware gewapend-beton kazematten en schuilplaatsen, welke op zeer hinderlijke plaatsen voor de samenleving werden gebouwd, heeft in de na-oorlogse jaren enerzijds aanleiding gegeven tot dure slopingswerkzaamheden, anderzijds tot lumineuze oplossingen van verscheiden aard.

Het slopen met behulp van springmiddelen en pneumatische gereedschappen, gevolgd door het wegvoeren van de betonresten is een zeer kostbaar werk gebleken, vooral voor de grotere kazematten. In sommige gevallen was zelfs het gebruik van springmiddelen ontoelaatbaar door de onmiddellijke nabijheid van bebouwingen of door de ligging bij drukke verkeerspunten; in

dergelijke gevallen kon uitsluitend met pneumatische gereedschappen worden gesloopt. Teneinde de bezwaren van het kostbare slopingswerk te ontgaan, heeft men verschillende andere methoden toegepast, welke alle nauw met de plaatselijke situatie verband hielden, zoals bijv.:

- in heuvelachtig terrein het wegwerken van de kazemat in een daartoe kunstmatig aangebrachte heuvel;
- in een straat het geheel opnemen en wegwerken van de kazemat in een groter gebouw, dat er naast en er boven op werd gebouwd;
- het laten zakken van de kazemat tot onder het maaiveld.

Laatstgenoemde methode, die nog wel enige technische bekwaamheid vereist, wordt in de Neue Züricher Zeitung van 20 Augustus 1947 beschreven. In de gewapend-beton dekking werd een gat van ongeveer 1,5 m. middellijn gehakt. Vervolgens werd de vloer tussen de muren met springmiddelen opgeruimd — de betonbrokken werden via het gat in de dekking verwijderd. Langs de zijmuren werd nu voorzichtig gegraven, zodat de kazemat geleidelijk zakte. Het grondwater werd weggepompt, de grondmassa in het inwendige van de schuilplaats verwijderd en het werk werd voortgezet totdat de betonmassa van 1200 t. drie meter onder het maaiveld was verdwenen. De verzonken schuilplaats dient thans als fundering voor een nieuw gebouw.

Een oorlogsverhaal over de uitvoering van een spoorbrugvernieling in Noord-Frankrijk (Mei 1940) wordt gegeven in (15.), waarin de schrijver beschrijft hoe hij met een groep genisten, die niets van springmiddelen kenden, een metselwerk boogbrug opblies.

Voor liefhebbers van valstrikken en mijnen bevat (16.) vele interessante gegevens over de middelen en methoden, die door de Duitsers bij de ontruiming van Florence werden toegepast om het leven van de geallieerde troepen in die stad nu niet bepaald te veraangemen. In het artikel wordt tevens de algemene methode beschreven, volgens welke de geallieerde troepen de stad gingen zuiveren; een veelomvattend werd, dat zelfs voor de best afgerichte opsporingsstroepen een intensieve aandacht en een buitengewone geestesinspanning vereiste.

Als een der modernste mogelijkheden voor het opsporen van landmijnen op wegen moet genoemd worden de mijndetector op een jeep. Door het reageren van de detector op metalen mijnen wordt de motor automatisch ontkoppeld en het voertuig met kracht tot stilstand gebracht. Met deze installatie kunnen de mijnen over een breedte van 1,8 m. worden opgespoord, terwijl de jeep zonder gevaar te lopen met een snelheid van ongeveer 11 km./h. kan rijden. Volgens Amerikaanse gegevens zouden deze

detectors nog in de laatste oorlogsmaanden op ruime schaal zijn gebruikt en met zeer gunstige resultaten. Voor verdere bijzonderheden wordt verwezen naar (17.).

## 6. VERSTERKINGSKUNST.

Plaatsgebrek noopt ons ditmaal af te zien van nadere beschouwingen over de versterkingskunst. Niettemin bevat de bronnenlijst een serie artikelen (nrs. 18. t/m 22). over dit onderwerp, waarvan de titels veelzeggend zijn met betrekking tot de twijfel, die op verschillende plaatsen omtrent het nut van de duurzame versterkingen is gerezen. Oppervlakkig gezien lijkt deze twijfel gerechtvaardigd: het merendeel der betonstellingen heeft het in de loop van de oorlog moeten afleggen en de kracht der aanvalsmiddelen is zodanig toegenomen, dat het practisch ondoenlijk lijkt duurzame werken constructief voldoende sterk te maken. Een meer diepgaande en wetenschappelijke bestudering van het vraagstuk voert echter tot aspecten van andere aard en leidt tot conclusies, die wel is waar nog niet zijn omgezet in concrete ontwerpen voor vormen en constructies der toekomstige werken, doch die de oppervlakkige conclusie van verwerping van de duurzame werken teniet doen. Om deze redenen vormen de genoemde artikelen belangrijke bronnen voor een ieder, die zich op de hoogte wil stellen van dit vraagstuk.

## 7. KRIJGSGESCHIEDENIS.

Het meest westelijke werk van de Maginotlinie, het verdedigingswerk van La Ferté, werd in Mei 1940 na verbitterde gevechten door de Duitsers veroverd. Hoe deze strijd zich afspeelde en hoe de bezetting onder haar dappere commandant, lieutenant Bourguignon, zich tot de laatste ademtocht verdedigde, wordt in een spannend verhaal in (23.) beschreven. De schrijver bespreekt de verschillende aspecten van dit moordende gevecht, dat aanvangt met de isolatie van het werk en vervolgens wordt voortgezet door het werk te bestoken door een combinatie van vuurconcentraties, juistheidsvuur van de Duitse 88 mm. Lua. op de koepels en pioniergroepen, die met springladingen, rookpotten en handgranaten de afzonderlijke koepels aantasten en tenslotte de verdedigers in de onderste verdieping van het werk de verstikkingsdood doen sterven. Afgezien nog van de meeslepende beschrijving, bevat het verhaal een serie lessen, zowel met betrekking tot de aanval op een dergelijk werk als uit een oogpunt van duurzame versterkingskunst, die een zorgvuldige bestudering ten volle waard zijn.

Onder de titel „Door de Siegfriedlijn" wordt in T.B.G. nr. 12 een aanval van de Amerikaanse 30 Infanterie-Divisie beschreven, welke in October 1944 op het gedeelte van de Siegfriedlijn Oost van Zuid-Limburg werd uitgevoerd. Het baanbrekende werk van de divisie-pioniers wordt in extenso behandeld. De Siegfriedlijn was ter plaatse niet alleen door de gebruikelijke mijnevelden, antitankgrachten en prikkeldraadhindernissen beschermd, doch bovendien door het 6—9 m. brede riviertje de Worm. Opvallend is, dat de divisie — ondanks een twee-weekse voorbereidings-tijd — niet over voorbereide aanvalsbruggen beschikte. Deze werden geïmproviseerd en met allesbehalve gelukkige resultaten gebruikt. Uitvoerig worden behandeld de steunverlening aan de aanvalstroepen door de pioniers, alsmede het tweede lijns pionierswerk. De werkzaamheden omvatten voornamelijk: bouw van overgangen over de Worm, mijnen ruimen en uitschakelen van kazematten. Laatsgenoemd werk geschiedde door dichtlassen van kazematdeuren en schietgatluiken, ingraven met bulldozers van ingangen en schietgaten en voorts met gebruikmaking van vlammenwerpers. Van het gebruikte pionier-aanvalsmaterieel is een verzamelstaaf opgenomen. Een leerzaam verhaal voor officieren der pioniers en der andere wapens.

De taak van de pioniers bij de vervolging omvat in de eerste plaats al datgene, wat nodig is om het marstempo van de eigen troepen zo hoog mogelijk op te voeren. Deze taak concentreert zich dus op brugslag en wegherstelling. En hoe zij werd uitgevoerd door een gevechtsgroep van de Franse 5 Pantserdivisie bij de vervolging van de Duitsers in Oostenrijk van 1—8 Mei '45 wordt beschreven in (24.), waarbij de lessen die hier werden opgedaan, niet achterwege zijn gelaten. Een goed verhaal over het rusteloos tempo van de pioniers ener pantserdivisie.

Een serie artikelen over diverse constructiewerken, uitgevoerd door de Amerikaanse genietroepen op het West-Europese oorlogstoneel, is in verzamelvorm opgenomen in (25). De schrijver bespreekt vooral de bouw van spoorwegbruggen. Daarnaast is aandacht besteed aan havenreparaties, bouw van semi-permanente verkeersbruggen en vliegveldenbouw. De sfeer van de moeilijke omstandigheden, waaronder dikwijls gewerkt moest worden, komt duidelijk tot uiting, met als een der hoogtepunten de strijd om het behoud van de spoorwegbrug te Remagen, welke strijd na 10 dagen zwoegen werd verloren bij het instorten van deze brug. Het rijk geïllustreerde boek wordt speciaal voor genie-officieren aanbevolen.

De taak en het optreden van de Amerikaanse genietroepen bij de verovering van het eiland Leyte in de Pacific is beschreven in (26.), als tweede vervolg van een artikel, waarvan de vorige delen in de Nov. en Dec. 1947 nummers van M. E. verschenen.

Ook uit dit artikel blijkt hoe zeer een prima legerverzorging een integrerende voorwaarde was voor het slagen van operaties in deze afgelegen streken. De schrijver prijst terecht de grote aandacht, die de commanderende Generaal Walter Kruger hieraan wijdde, in het bijzonder voor wat betreft de omvang, uitrusting en mogelijkheden van de pioniers en in zijn conclusies schrijft hij: „It illustrates an altogether too rare appreciation found in our military services of the fact, that tactical plans sometimes should be changed to conform to engineering consideration, rather than invariably regard the tactical decision as inviolable”.

De geniewerkzaamheden op het vulkanische eiland Iwo Jima vormen onderwerp van (27.). Ook hier moesten vele, zeer omvangrijke geniewerkzaamheden worden verricht, waarbij de vulkanische gesteldheid van het eiland bij wegen- en vliegveldbouw grote moeilijkheden bood. Typerend voor de belangrijkheid van het geniewerk is de volgende aanhaling:

„General Chancy required that his engineer should be responsible directly to him, instead of using the staff-book method of having G-4 supervise the engineer”.

Omtrent het optreden van de Britse genietroepen in Birma 1944—'45 geeft (28.) een overzicht. Achtereenvolgens worden wegenbouw, bruggenbouw, rivierovergangen, vliegvelden en de materialenvoorziening behandeld. Improvisatie was in hoge mate het kenmerk van de werkzaamheden in deze moeilijk bereikbare gebieden.

## 8. VERSCHILLENDE WERKZAAMHEDEN.

Omtrent de toepassing van *inundatiën* door opstuwung van de Dyle geeft (29.) een interessante beschrijving van de maatregelen, die door onze Zuiderburen tijdens de mobilisatie 1939—1940 werden getroffen. De inundatie diende als hindernis voor een gedeelte der zgn. K.W. lijn in het gebied van Haecht—Keersbergen—Hansbrug en besloeg bij een breedte van 1 à 2 km. een oppervlakte van 7 km<sup>2</sup>. Behalve een semi-permanente stuwdam in de Dyle werd een 3600 m. lange steunkering met antitankmuur gebouwd, met daarnaast gelegen toeleidingskanaal. Voorts nog een kleine dam met sluis tussen Dyle en toeleidingskanaal, ter regeling van de wateraanvoer. De voorgenomen plannen voor een permanente stuwdam van gewapend beton, alsmede voor de inrichting van een bruggenhoofd ter bescherming van deze dam, konden door het uitbreken van de oorlog niet meer worden verwezenlijkt.

*Geologie*, de niet te verwaarlozen hulpwetenschap voor legerleidingen en genie-officieren, trok in het afgelopen bericht-

jaar de belangstelling door het bekend worden van (30.), alsmede door (31.). Zie voorts ook (32.).

In (30.) wordt in navolging van de reeds vroeger in het W.J. besproken theorieën van Kranz <sup>1)</sup> nadrukkelijk naar voren gebracht, dat voor de geologie in oorlogstijd twee taken zijn weggelegd, nl.:

- a. onderzoek en advies bij opsporing en exploitatie van delfstoffen, nodig voor de oorlogsindustrie in haar vele geledingen;
- b. verstrekking van geologische inlichtingen en adviezen, welke rechtstreeks verband houden met de militaire operatiën (bv. wegebouw en vliegveldenbouw) en met de verzorging van de legers te velde (bv. drinkwatervoorziening).

Beide taken maken de instelling van een kern van een militair-geologische dienst in vreedstijd noodzakelijk. Voor de taak, genoemd onder *a*, zal de geologie haar rol vervullen bij de oorlogsvoorzieningen, voor de taak, genoemd onder *b*, is het van belang, dat de legerleidingen zich bewust zijn van het nut en de mogelijkheden der geologie, terwijl de genie-officieren moeten weten hóé zij de aanwezigheid van geologische problemen kunnen onderkennen, teneinde tijdig — d.w.z. als men nog bezig is de technische projecten te ontwerpen — de hulp der geologen in te roepen.

Als een van de meest interessante evoluties moet genoemd worden de foto-geologie, d.w.z. de wetenschap, die zich bezig houdt met het opmaken van geologische bodemgegevens uit luchtfoto's, zij het, dat de mogelijkheden van deze methoden voorshands nog slechts zeer beperkt zijn.

In (31) wordt een beknopt overzicht gegeven van de toepassing der geologie in de Ie Wereldoorlog. Tevens is een beschrijving opgenomen van de Duitse militair-geologische kaart van Nederland, welke tijdens de IIe Wereldoorlog werd vervaardigd. Terecht komt de schrijver tot de conclusie, dat deze kaart door zijn algemeenheid slechts voor buitenlanders een beperkte waarde had, doch voor Nederlandse bouwtechnici praktisch niets nieuws bevatte. Op grond van de ervaringen van het Bureau Militair-Geologische Dienst en Inundatiewezen in Nederland (thans omgedoopt in Bureau Verdedigingsaangelegenheden en Militair-Geologische Dienst) wordt geconcludeerd, dat de wegen waarlangs de onderzoekingen en de organisatie van de Mil. Geologie zich bij ons ontwikkelen, op verschillende punten vrij belangrijk moeten afwijken van die der overeenkomstige buitenlandse diensten. De grote bekendheid van de bodem in ons dichtbevolkte land en de bijzondere gesteldheid van onze lage landen aan de zee spelen hierbij ongetwijfeld een voorname rol.

<sup>1)</sup> Zie W. J. 1937 en 1938<sup>1</sup>, blz. 126.

T.B.G. nr. 16 bevat een beschrijving van de werkzaamheden, welke door een Belgisch detachement van de *Compagnie Haven-exploïtatie en Schippers* in Duitsland werden verricht voor het herstel van de Rijnscheepvaart. Voor dit doel werden een groot aantal schepen gelicht en naar scheepswerven afgevoerd. Bovendien werd door dit detachement een zeer groot aantal Belgische schepen opgespoord en naar België teruggebracht. Achtereenvolgens wordt een overzicht gegeven van het bij de werkzaamheden gebruikte materieel, het opsporen van de wraken, het identificeren van de vaartuigen, de verschillende methoden voor het lichten van de schepen, alsmede de ondervonden moeilijkheden. Bij deze laatste valt op de tegenwerking, welke van Duitse zijde bij het werk werd betoond, zich demonstrerende in valse opgaven en pogingen om de identificatie van de schepen onmogelijk te maken. Het feit, dat nietemin vele tientallen schepen voor België werden teruggewonnen, bewijst het zeer belangrijke werk, dat door dit betrekkelijk kleine detachement werd verricht.

De inrichting van het machtige, centrale *geniedepot* te Liphook (Engeland) is beschreven in (33.). In dit depot werden in begin 1944 alle voorraden geniematerieel, bestemd voor het operatietoneel in West-Europa, centraal opgelegd. Tevoren was het materieel over een 40-tal magazijnen, over het gehele land verspreid, verdeeld. Dit was voor een goede gang van zaken ontoelaatbaar en op grootscheepse schaal werd dit park opgezet. Het besloeg met al zijn onderdelen een oppervlakte van ongeveer 20 km<sup>2</sup>.

De *bestrijding van de malaria* bij troepen te velde is onderwerp van (34.). Het artikel beschrijft in het bijzonder de wijze waarop de genietroepen kunnen bijdragen tot het behoud van de gezondheid en daarmee van de gevechtskracht der troepen, die in tropische landen gestationneerd zijn.

De geschiedenis van de *drinkwatervoorziening* bij het Amerikaanse leger gedurende de oorlog vormde het onderwerp van een vervolghet verhaal in M.E., dat onder de titel „Water is life” reeds aanvang in de aflevering van Maart '47 en in '48 werd voortgezet. In het bijzonder worden de maatregelen verhaald, die men in het onherbergzame en dun bevolkte Pacific-gebied moest treffen. De omvangrijke uitrusting voor de drinkwatervoorziening van de Amerikanen bewijst, dat men ook op dit gebied al het mogelijke heeft gedaan voor een goede verzorging van de troepen.

De drinkwatervoorziening van het Britse leger in de woestijngebieden van Egypte en westwaarts daarvan wordt in grote trekken beschreven in (35.). Behalve van de schaarse woestijnbronnen, werd gebruik gemaakt van gezuiverd Nijlwater, dat in grote hoeveelheden in de „Western Desert Pipe Line” werd getransporteerd en voor 95% in de behoefte voorzag. Deze leiding had een normale capaciteit van 600 m<sup>3</sup> per dag en was grotendeels ingegraven. De pompstations langs de pijpleiding hadden twee ondergronds gebouwde pompinstallaties, op korte afstand uit elkaar, teneinde de bedrijfszekerheid van de leiding zo goed mogelijk te verzekeren. Het drinkwaterrantsoen bedroeg 6¼ l. (1½ gallon) per man per dag en soms nog minder, zodat alle troepen speciaal getraind waren in een uiterst zuinig watergebruik. Niettemin vormde een goed functionerende drinkwatervoorziening steeds een der Achillespezen van het Britse leger op dit operatietoneel.

#### BRONNEN

1. ARK's in Italy, door Maj. L. France, R.E.J., Juni 1948.
2. Seven bridges, door Col. L. R. E. Fayle, R.E.J., Dec. 1948.
3. Ten rules for fixed military bridging, door Lt.-Col. W. C. Hall, M.E., Dec. 1948.
4. Les matériels de franchissement de brèches et de cours d'eau, door Capitaine Perraud, R.d.G., Jan/Febr. 1948.
5. Les ponts de Maximiliensau, door Capt. Gillois, R.d.G., Jan./Febr. 1948.
6. Le Génie aux inondations de l'Est, door Col. Kauffeisen, R.d.G., Mrt./Apr. 1948.
7. Le rétablissement des communications ferroviaires, door Lieut.-Col. Tricaud, R.d.G., Mrt./Apr. 1948.
8. Le relèvement du pont double de Steinbach, door Lieut. Delrue, R.d.G., Mei/Juni 1948.
9. Les ponts suspendus militaires, R.d.G., Juli/Aug. 1948.
10. Les formules de battage des pilots, door Col. Dutheil, R.d.G., Sept./Oct. 1948.
11. Roadwork in the advance, door Lt.-Col. G. F. Hutchinson, R.E.J., Maart 1948.
12. American and British Engineer organization and methods in Persia, door Col. R. E. Wood, R.E.J., Juni 1948.
13. De holle ladingen, door Kapt.-Cdt. R. Farcy, T.B.G. nr. 15.
14. La destruction des ouvrages allemands d'Istein, door Lieut.-Col. Borie, R.d.G., Sept./Oct. 1948.
15. The demolition of Etaples railway bridge, door Capt. R. A. Linton, R.E.J., Sept. 1948.



16. Vijandelijke mijnen en valstrikken ontdekt in Florence, T.B.G. nr. 2.
  17. De mijndetector op jeep, T.B.G. nr. 9.
  18. Rôle et emploi de la fortification permanente, door Col. Legrand, R.d.G., Mei/Juni 1948.
  19. Avenir de la Fortification, door Col. Mandaroux, R.d.G., Juli/Aug. 1948.
  20. Abolish Fortification?, door L. M. Limpus, Army Ordnance, Nov./Dec. 1945 (zie ook T.B.G. nr. 8).
  21. La fortification a-t-elle fait faillite?, door A. Gimont, L'Armée Française nrs. 9 en 10, 1946.
  22. Dienen de versterkingen afgeschaft, door Kapr.-Cdt. J. David, T.B.G. nr. 14.
  23. La chute de l'ouvrage de La Ferté en 1940, door Chef de Bat. Rocolle, R.d.G., Sept/Oct. 1948.
  24. Le Génie des unités blindées dans l'exploitation, R.d.G., Sept./Oct. 1948.
  25. American Military Engineering in Europe, door W. G. Bowman, uitgave Engineering News Record.
  26. Engineer operations in the Leyte campaign, door Brig-General S. D. Sturgis, M. E., Jan. 1948.
  27. Engineer operations on Iwo Jima, door Col. D. A. Morris, M.E., Mei 1948.
  28. Improvisation in North Burma, door Lt.-Col. P. A. Easton, R.E.J., Sept. 1948.
  29. Les barrages du Hansbrug sur la Dyle à Haecht et Keersbergen, Majoor Donner, T.B.G. nr. 10.
  30. Military Geology and what it means, door E. J. Bradshaw, The Journal of the United Services Institutions of India, Oct. 1946.
  31. Militaire Geologie in Nederland, door Dr. D. Lafeber, Tijdschrift Geologie en Mijnbouw, Aug. 1948.
  32. Use of Geology in the war effort, Mil. Review, Jan 1945 (overgenomen uit R.E.J., Juni 1944).
  33. Relook. The history to date of Liphook Engineer Stores Depot, door Lt.-Col. H. E. Williams, R.E.J., Dec. 1948.
  34. Anti malaria Field Engineering, door Maj. W. E. C. Pettman, R.E.J., Dec. 1948.
  35. Water supply problems in Egypt during the war 1939-1945, door Col. S. J. Armstrong, R.E.J., Sept. 1948.
-

## B. TECHNIEK

### a. ATOOMENERGIE

door

#### DE AFDELING MILITAIR WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK DER HOGERE KRIJGSSCHOOL

##### 1. VOORWOORD.

Wederom bleek het niet mogelijk een medewerker te verkrijgen voor een bijdrage over dit onderwerp, waardoor het inlossen der in het jaarbericht 1947 gedane toezegging achterwege zou moeten blijven. De commissie voor redactie achtte dit ongewenst, zodat zij gaarne gebruik maakte van een aan de Hogere Krijgsschool samengestelde bewerking van verschillende op dit gebied verschenen publicaties. Uiteraard maakt deze bewerking geen aanspraak op volledigheid, terwijl zij de wetenschappelijk-technische zijde geheel buiten beschouwing laat, doch zij meent dat verschillende lezers hierin voldoende wetenswaardige feiten zullen vinden.

##### 2. INLEIDING.

Op 11 October 1939 deelde Dr Alexander Sachs, o.a. namens Prof. Albert Einstein aan President Roosevelt mede, dat de Duitsers waren begonnen met de werkzaamheden voor het vervaardigen van atoomwapens.

Op dat ogenblik begon de wedloop tussen de Amerikaanse en Duitse wetenschap en industrie, waaruit de Amerikanen op 16 Juli 1945 als overwinnaar te voorschijn traden. Op die datum werd te Alamogordo als proefneming de eerste atoombom tot ontploffing gebracht, waarna zij de volgende maand in de praktijk werd toegepast op Japan.

In totaal zijn acht atoombommen tot ontploffing gebracht en wel zes voor proefneming en wetenschappelijk onderzoek (Alamogordo Juli 1945; Bikini Juli 1946 tweemaal; Eniwetok April en Mei 1948 driemaal), terwijl twee voor oorlogsdoeleinden werden gebruikt (Hiroshima en Nagasaki Augustus 1945).

##### 3. DE WERKING VAN DE BOM.

Zoals elke bom werkt deze door middel van explosie, waarbij in een kleine ruimte een grote hoeveelheid energie plotseling vrijkomt. Deze explosie wordt hierbij evenwel verkregen door het snel samenbrengen van voldoende hoeveelheden van splitsbare metalen, waarvan uranium en plutonium de voornaamste zijn.

Deze zware metalen, welke er uitzien als gewone metalen, vormen dan ook de fundamentele bestanddelen der bommen.

De bij de explosie vrijkomende ongekeerd grote hoeveelheid energie uit zich in drie vormen nl. hitte, straling en stoot of druk.

#### a. Hitte.

Zoals bij elke explosie wordt hitte ontwikkeld, waarbij hier de temperaturen aanzienlijk hoger liggen. Het centrum der explosie op enkele honderden meters boven de grond werd als een vuurbal waargenomen. Men neemt aan dat de temperatuur in het midden van de vuurbal millioenen graden moet bedragen; aan de rand bedroeg zij nog duizenden graden.

De uitgestraalde hitte is zodanig, dat brandbare voorwerpen gemakkelijk worden aangetast en branden van kleding, rieten daken, enz. werden veroorzaakt, ondanks de afstand van de vuurbal boven de grond.

Zo ontstonden in Hiroshima gelijktijdig honderden branden, waarvan echter de meeste door secundaire oorzaken (keukenvuur, kortsluiting, e.d.), terwijl in Nagasaki de meeste branden rechtstreeks door de uitgestraalde hitte werden veroorzaakt.

Tot op een afstand van ruim 1000 m geraakten licht brandbare voorwerpen in brand, terwijl nog op 1700 m de droge houten bovenbouw van een schip of huis nog begon te branden. Dakpannen vertoonden de gevolgen tot op 1300 m, terwijl op ruim 4000 m nog verkoling aan telegraafpalen werd geconstateerd.

In de onmiddellijke nabijheid werden lichamen verkoold, op 4000 m kwamen nog brandwonden op de onbeschermdede huid voor, terwijl op 8000 m de hitte nog werd gevoeld.

Aangezien de hitte zeer kortstondig is — de gehele uitstraling duurt slechts een onderdeel van een seconde — vormden kleding en gebouwen daartegen een goede bescherming. Soms ook zelfs boombladeren of gras, indien dat niet door de kortstondige uitstraling werd verschrompeld. Alles dat niet rechtstreeks was blootgesteld bleef onbeschadigd.

#### b. Straling.

De uiterst korte, doch intens hevige straling, welke bij de explosie optreedt, kan worden gelijkgesteld met die van tonnen radium. Men kan in deze straling onderscheiden een aantal uitgezonden stralen en deeltjes.

De stralen zijn: infrarood, ultraviolet, x-en gamma, welke in beginsel dezelfde zijn als radio- en lichtgolven, met een snelheid van  $\pm 280.000$  km per seconde.

De deeltjes zijn: alpha-deeltje (snel bewegende kernen van heliumatomen), bèta-deeltjes (snel bewegende electronen) en

neutronen (electrisch neutrale deeltjes, welke in alle atoomkernen, behalve die van waterstof, aanwezig zijn).

Bij de explosie van een projectiel dat uranium 235 of plutonium bevat, worden ontelbare atomen gesplitst in twee fragmenten — met elkander te vergelijken helften — en talrijke vrije neutronen. Deze milliarden fragmenten vormen een radio-actieve bron van bèta-deeltjes en gammastralen. Zij bestaan uit een aantal verschillende atomen, waaronder barium, krypton, jodium, e.a. De vervaltijd dezer atomen varieert van enige seconden tot verscheidene maanden, waarbij zij in bepaalde concentraties nog maanden na de explosie gevaarlijk kunnen zijn. Indien de bom evenwel op bepaalde hoogte ontploft, worden de deeltjes over zodanig groot gebied verspreid, dat er meestal geen gevaarlijke concentraties zijn. Explodeert een bom op de grond, dan zal het omliggende terrein met de daarin aanwezige voorwerpen maandenlang zijn besmet met bètadeeltjes en gammastralen. Een explosie onder water doet deze fragmenten zich grondig met het water vermengen, dat dan alle voorwerpen tot op 1500 m en meer besmet. Maanden na de Bikiniproef waren nog verschillende proefschepen zeer gevaarlijk.

Zowel alpha- en bètadeeltjes, als x- en gammastralen vormen bij het binnendringen van het weefsel ionen. Hoewel deze inwerking op het weefsel nog niet geheel bekend is, neemt men aan, dat de beschadiging evenredig is met het aantal gevormde ionen. Dit aantal wordt uitgedrukt in roentgen. Een roentgen is een straling, waardoor twee milliard paar ionen worden gevormd in één cc lucht onder normale omstandigheden. Men heeft nu vastgesteld, dat de mens jarenlang 1/10 roentgen per dag kan verdragen zonder daarvan nadeel te ondervinden. Is de intensiteit der straling zeer groot dan is het dus mogelijk dat deze toelaatbare dosis binnen het uur wordt bereikt. Moet iemand langer op een besmette plaats vertoeven, waardoor hij b.v. 3/10 roentgen opneemt, dan mag hij zich de volgende twee dagen niet blootstellen. Ook hierbij kunnen bepaalde grenzen niet worden overschreden. Aangenomen wordt, dat iemand, die in een kort tijdsbestek enige honderden roentgen opneemt, ten dode is opgeschreven.

### *Gevaaren en bescherming daartegen.*

#### (a) Algemeen.

Aangezien de zintuigen ongevoelig zijn voor de straling, kan men deze niet waarnemen, waardoor men zich ook in een besmette zone van geen gevaar bewust zou zijn. Het was dus noodzakelijk methoden en instrumenten te ontwerpen, welke het gevaar kunnen constateren.

Zeer eenvoudig is het medevoeren van film — in zwart papier

— welke na bepaalde tijd wordt ontwikkeld. Vergelijking met een film, blootgesteld aan een bepaalde stralingsintensiteit, kan nauwkeurig vaststellen of en zo ja hoeveel iemand heeft geabsorbeerd. Een bezwaar van deze methode (Photodosimetry) is, dat het constateren eerst na afloop geschiedt.

Een zeer eenvoudig instrument om de opgenomen straling te bepalen is de Lauritsen electroscoop. Dit is een zakelectroscoop ter grootte van een vulpen. Voor het betreden van besmet terrein wordt deze geladen door een batterij, waardoor een met platina bekleed stukje kwarts een stand gaat aannemen, welke op een schaal wordt aangegeven. Zodra de electroscoop in besmet gebied komt verliest het kwarts tengevolge van de straling geleidelijk aan zijn lading om na opname van  $1/10$  roentgen wederom in dezelfde stand te komen als vóór de lading.

Geigentellers, welke worden gebezigd om radio-activiteit op te meten, tracht men thans geschikt te maken voor het gebruik door troepen te veide.

Het is duidelijk, dat troepen, welke de kans lopen om besmette terreinen te moeten doorschrijden, personeel moeten hebben, dat de gevaarlijke terreinen kan onderkennen, de aard van het gevaar kan bepalen en de onderkende terreinen kan afbakenen. Dat personeel moet uiteraard in het gebruik der benodigde instrumenten worden opgeleid. Een zelfde soort waarschuwingdienst zal ook voor de bescherming der bevolking niet achterwege kunnen blijven.

Bovendien zal dergelijk personeel op de hoogte moeten zijn van ontsmettingswerkzaamheden.

#### (b) Infrarode en ultraviolette stralen.

Ofschoon deze stralen slechts gedurende een onderdeel van een seconde werkzaam zijn, is de uitwerking zo hevig, dat tot op aanzienlijke afstanden van het springpunt noodlottige brandwonden worden veroorzaakt.

Het „Strategic Bombing Survey” neemt aan, dat 20 à 30 % van het aantal ongevallen te Hiroshima en Nagasaki het gevolg was van verbranding door deze stralen.

Rechtstreeks aan de explosie blootgestelde slachtoffers stierven binnen enkele uren. De huid was dan zwart of donkerbruin verbrand. Op groter afstand van het springpunt waren de brandwonden uiteraard minder ernstig, maar toch werden te Nagasaki tot op meer dan 3 km afstand brandwonden opgelopen.

Een bescherming tegen deze stralen is vrij eenvoudig. Nagevoeg elke ondoorschijnende stof — zoals b.v. behoorlijke kleding — welke iemand aan de onmiddellijke inwerking der stralen onttrekt, verleent voldoende bescherming. Witte kleding beschermt beter dan gekleurde, terwijl loszittende kleding beter be-

veiligt dan nauwsluitende. Hoe meer kledingstukken over elkander worden gedragen hoe veiliger.

In Hiroshima en Nagasaki kwamen bij slachtoffers, die zwart-witte kleding droegen, onder het zwarte gedeelte der kleding hevige brandwonden voor, terwijl zij onder het witte gedeelte practisch ongedeerd bleven.

(c) X- en gammastralen.

In wezen zijn beiden hetzelfde.

Zoals reeds vermeld vormen zij bij het binnendringen in het weefsel ionen, doordat zij een negatief geladen electron losmaken uit zijn baan in het atoom, zodat een ionenpaar wordt gevormd, hetwelk het weefsel aantast. Het losgebroken electron vormt op zijn weg door het weefsel ionen. De schade aan het weefsel wordt dus mede veroorzaakt door de secundaire werking der uitgebroken electronen.

De intensiteit der zeer korte straling is echter zo, dat waarschijnlijk ieder binnen 7 à 800 m van het springpunt hierdoor omkomt.

Ervaringen te Hiroshima en Nagasaki hebben het volgende uitgewezen:

(1) gammastralen veroorzaakten de dood der weinige personen, niet door andere oorzaken omgekomen, die zich volledig blootgesteld tot op 7 à 800 m van het springpunt bevonden;

(2) slachtoffers in de open lucht tot op 1200 m van het springpunt hadden slechts 50 % kans de uitwerking der stralen te overleven;

(3) van de overlevenden op 1000 m van het springpunt leed 95 % aan ziekte veroorzaakt door de stralen;

(4) vorenvermelde ziekte was oorzaak van 15 à 20 % der ongevallen;

(5) de sterfgevallen tengevolge der stralen begonnen op te treden na ongeveer een week, waarvan het hoogste punt na drie à vier weken werd bereikt, terwijl na acht weken practisch geen sterfgevallen meer voorkwamen.

De veroorzaakte ziekteverschijnselen zijn: bloeddiarree, vernietiging van bloedlichaampjes, aantasting van het merg, haaruitval, ontsteking der keel-, long- en maagslijmvliezen, steriliteit. De ernst der verschijnselen was uiteraard afhankelijk van de intensiteit der bestraling.

Omtrent een doeltreffende behandeling der ziekte is nog weinig bekend; wel hebben bloedtransfusie en het gebruik van penicilline gunstige resultaten opgeleverd.

De bescherming tegen deze stralen is niet zo eenvoudig. Beschermende kleding schijnt onmogelijk, terwijl de muren van

normale woonhuizen geen bescherming verlenen. Uitsluitend door behoorlijk dikke muren kan bescherming worden verkregen.

#### (d) Alphadeeltjes.

Hoewel hun indringingsvermogen zo klein is, dat ze door een blad papier kunnen worden tegen gehouden, indien ze het weefsel binnen dringen zijn ze uiterst gevaarlijk.

Aangezien plutonium alphadeeltjes uitzendt, moet het buiten het lichaam worden gehouden, hetgeen niet altijd gemakkelijk zal zijn. Het hecht zich in kleine deeltjes aan de stof in de lucht, waardoor het op allerlei manieren het lichaam binnen kan komen, terwijl het bij een explosie onder water op elk voorwerp komt, dat zich op het water bevindt. Bovendien is het een vergif. Komt het in het lichaam dan doen de uitgezonden alphadeeltjes hun destructieve werking vooral in het merg gevoelen, waarbij beenkanker ontstaat.

Om plutonium op te merken is men aangewezen op het opsporen der uitgezonden alphadeeltjes waarvoor geen instrumenten bestaan, geschikt voor het gebruik te velde. Daar het bovendien slechts uiterst moeilijk kan worden verwijderd, bestaat de beste en enige bescherming in maatregelen ter voorkoming van het contact met dat metaal.

#### (e) Bêtadeeltjes.

Zodra deze slechts enkele meters door de lucht moeten afleggen, zijn ze ongevaarlijk, zodat bij een hoog gelegen springpunt geen gevaar bestaat. Dit gevaar bestaat dus wel bij een springpunt onder water of onmiddellijk bij de grond, waardoor ze de gelegenheid zouden krijgen met grote snelheid het lichaam binnen te dringen en ionisatie zou volgen. Een dunne metalen bescherming is daartegen echter reeds voldoende.

#### (f) Neutronen.

Op het ogenblik der explosie treedt een hevig bombardement van neutronen op, welke atomen radio-actief kunnen maken, zodat deze dan gammastralen en bêtadeeltjes kunnen uitzenden met het bekende gevaar voor het weefsel.

Vooral in zeewater kan dit een groot gevaar opleveren omdat dan daar in zeer grote hoeveelheden radio-actieve natrium wordt gevormd, welke een vervaltijd van  $\pm 15$  uur heeft.

De beste bescherming bestaat uit het water, waarin hun energie wordt verbruikt en de boot, welke gezamenlijk de neutronen weren.

### c. Stoot of druk.

De druk of schokgolf plantte zich in alle richtingen voort, evenals bij een normale bom, zij het dan met groter uitwerking; gehele gebouwen werden vernield of verwrongen.

Bijna ogenblikkelijk bereikte de druk zijn grootste kracht om daarna iets langzamer tot beneden atmosferische druk te verminderen. De positieve druk (groter dan de atmosferische druk) duurde iets langer dan een seconde. Meestal was de uitwerking op gebouwen als van een stevige duw, waardoor ze werden omver geworpen of scheef kwamen te staan. De uitwerking van een brisantbom, waarbij gaten in de muren worden geslagen, is korter en scherper.

Muren en daken loodrecht op de drukrichting werden het zwaarst beschadigd.

Nabij het springpunt werkte de druk vrijwel verticaal naar beneden, waardoor zwakke gebouwen geheel werden ingedrukt, bij sterkere gebouwen de daken werden ingedrukt, doch de muren bleven staan, terwijl boomstronken bleven staan zonder takken enz.

Op iets groter afstand werkte de druk zowel horizontaal als verticaal, terwijl op aanzienlijke afstand de druk nagenoeg horizontaal was, waardoor hoofdzakelijk de muren werden beschadigd. Ook beschadiging van bruggen en daken kwam voor door reflectie van de druk.

Uiteraard bepaalde de toegepaste constructie de weerstand der gebouwen.

## 4. KORTE SAMENVATTING DER IN DE PRACTIJK EN BIJ BEPROEVING VERKREGEN GEGEVENS.

### a. Hiroshima en Nagasaki.

(Zie hierbij ook de opgenomen figuur).

Beide bommen ontploften in de lucht, waarbij de bom boven Nagasaki waarschijnlijk krachtiger was dan die boven Hiroshima.

In beide steden was de uitwerking nagenoeg gelijk, waarbij de *verschijnselen* als volgt optraden:

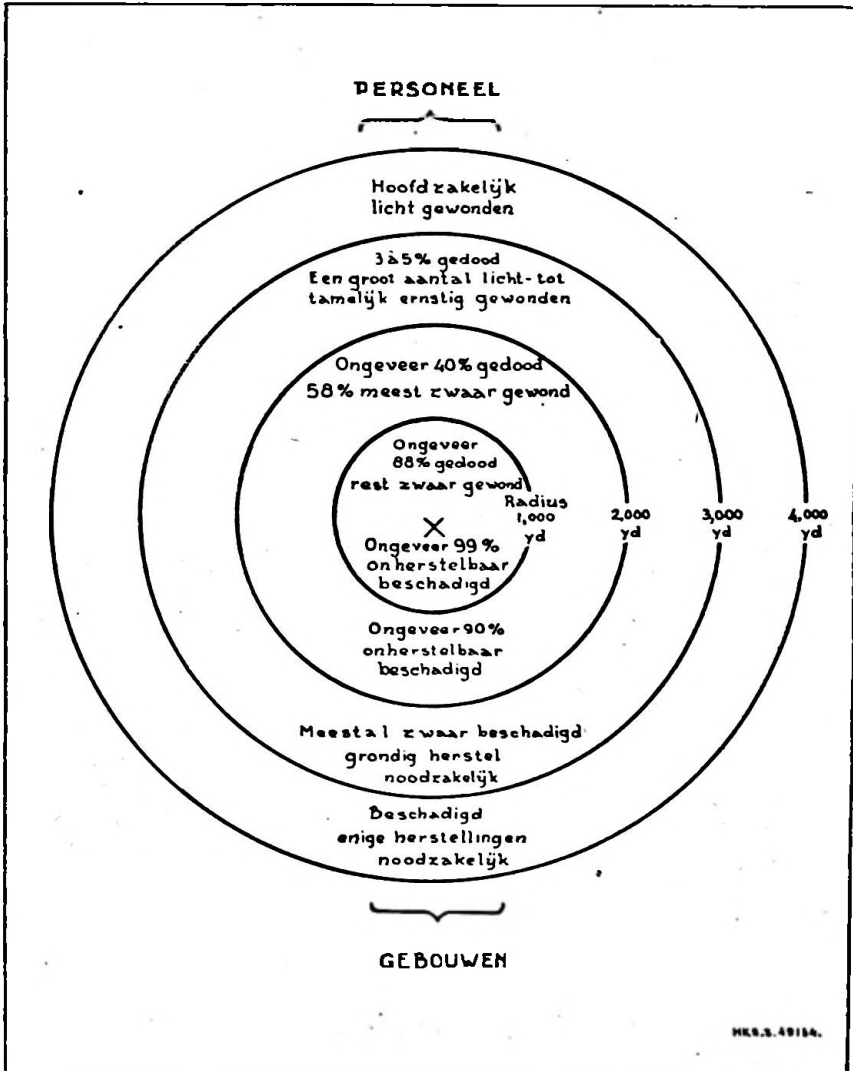
(1) een ogenblik van enorme hitte en radio-activiteit met groot indringingsvermogen;

(2) een druk als bij gewone explosies, bestaand uit twee delen nl.:

(a) een schokgolf, gevolgd door

(b) een windstoot of hoge luchtdruk, van  $\pm$  één sec.





*De gevolgen waren:*(1) *Personeel.*

Tot op een afstand van 1000 m van het springpunt werd  $\pm$  88 % der mensen gedood, de overigen ernstig gewond;

van 1000 tot 2000 m  $\pm$  40 % doden en talrijke ernstige gewonden;

van 2 tot 3 km  $\pm$  3 à 5 % doden en veel gewonden;

van 3 tot 10 km hoofdzakelijk lichtgewonden.

(2) *Gebouwen.*

Tot 1000 m van het springpunt waren alle gebouwen ingestort of onherstelbaar beschadigd;

van 1000 tot 2000 m  $\pm$  90 % onherstelbaar beschadigd;

van 2 tot 3 km zeer zware beschadiging, de huizen onbewoonbaar, grondig herstel en herbouw noodzakelijk;

van 3 tot 4 km met enige herstelling weder bewoonbaar te maken.

(3) *Bruggen, spoorwegen, openbare werken.*

Door de schok en de druk werden bruggen, dicht bij het springpunt gelegen, vernield of zwaar beschadigd. Daarentegen leden wegen en spoorlijnen weinig schade. Tengevolge van de luchtdruk werd over een groot gebied veel schade toegebracht aan bovengrondse geleidingen, terwijl door de schok gas- en waterleidingen ernstige beschadigingen ondervonden.

Waarschijnlijk zou bij een verspreide ligging buiten de stad de uitwerking veel geringer zijn geweest.

In bergland zal de uitwerking van hitte en stralen alsmede van de luchtdruk in de dalen veel minder zijn. Gaat men tot hoger springpunten over om de bescherming in de dalen te verminderen, dan zal de uitwerking in andere opzichten geringer zijn door de grotere afstand.

Waarschijnlijk kan een springpunt in de lucht bij gunstige wind een terreinstrook van variërende breedte en 280 km of meer lengte, ernstig besmetten met radio-actieve deeltjes.

b. *Bikini.* (Zie ook 1ste aflevering *Orgaan* 1946—1947).(1) *Springpunt in de lucht (proef Able).*(a) *Binnen 800 m van het springpunt.*

Lichte vaartuigen, zoals transportschepen, torpedojagers en lichte vliegekampschepen, zonken of werden zwaar beschadigd.

Zware schepen, zoals slagschepen en kruisers, waren zo zwaar

beschadigd aan de bovenbouw, dat ze uitgebreide herstellingen moesten ondergaan.

Personeel aan boord der schepen zou waarschijnlijk dodelijke gevolgen hebben ondervonden van de straling.

(b) Tot 1200 m van het springpunt.

Schade van uiteenlopende aard werd veroorzaakt, waarbij in sommige gevallen grote herstellingen noodzakelijk waren. Talrijke branden ontstonden.

(c) Op grote afstand.

Hier werd betrekkelijk weinig schade toegebracht. Onder het personeel, dat niet beschremd was tegen de hitte, zou een groot aantal gewonden zijn gevallen.

(2) *Springpunt onder water (proef Baker).*

Binnen 800 m van het springpunt ontstonden ernstige beschadigingen onder de waterlijn bij alle soorten van schepen, waarvan vele zonken. Daarnaast veroorzaakte de schokwerking zware schade aan machinerieën en andere inwendige installaties. Aanzienlijke verliezen aan personeel zouden zijn opgetreden.

De schepen werden ernstig besmet door radio-actief water, slib en verspreide fragmenten. Overigens ontstond een ernstige inwendige besmetting der machinerieën, waarin besmet water zou moeten komen. Afhankelijk van de wind zou een gebied van ten minste 75 à 100 vierkante km gevaarlijk zijn besmet.

Waarschijnlijk zouden zich later op de schepen nog verschillende ongevallen voordoen tengevolge van de ondervonden inwerking, waardoor de schepen wellicht na enige dagen of weken tijdelijk zouden moeten worden verlaten.

## 5. PRODUCTIE.

Aangezien uranium, dat wordt gewonnen uit carnotiet en pekblende, de voornaamste grondstof is voor het opwekken der atoomenergie, heeft zich — zoals de vorige eeuwen de „goldfever” en „goldrush” kenden — thans een uraniumrush ontwikkeld, zij het dan meer wetenschappelijk georganiseerd en de gehele wereld omvattend. De gehele aarde wordt nauwgezet en ijverig afgezocht naar uranium.

Canada en de Belgische Congo zijn voor pekblende vermoedelijk de rijkste vindplaatsen ter wereld, terwijl kleine hoeveelheden voorkomen in Bohemen, Saksen en Z.-Afrika.

Carnotiet van laag gehalte wordt gevonden in Arizona, Colorado en Utah.

Rusland bezit verscheidene vindplaatsen van carnotiet of peblende, o.a. in Turkestan.

In Australië heeft men blijkbaar een bron ontdekt in een zwart gesteente, dat tot nu toe waardeloos werd geacht.

Ook thorium, dat in monaziet voorkomt, is van belang, maar niet zonder uranium. Het wordt vooral gevonden in Brazilië, India, Ceylon en Indonesië en in geringe hoeveelheden in de Verenigde Staten.

Aangezien uranium strategisch materiaal no. 1 is geworden, zijn uiteraard ook de vindplaatsen van groot strategisch belang. Hoewel de meeste vindplaatsen *buiten* de Verenigde Staten en *buiten* W.-Europa zijn gelegen, zodat de Verenigde Staten geheel afhankelijk zijn van de import, bevindt in de jacht naar uranium dat land zich waarschijnlijk in de gunstigste positie. De voornaamste bekende vindplaatsen zijn voor de Verenigde Staten toegankelijk, niet voor Rusland. Rusland beschikt waarschijnlijk op het ogenblik over voldoende materiaal om enkele atombommen te vervaardigen, maar verrassingen op dit gebied zijn niet uitgesloten.

Voor de toepassing der atoomwetenschap is het niet voldoende om over de grondstoffen te beschikken, maar moet ook een hoog ontwikkelde wetenschappelijk gefundeerde industrie aanwezig zijn, welke over omvangrijke installaties en hulpmiddelen beschikt.

Hoewel de atoomenergie ook voor industriële doeleinden van groot belang kan zijn, is het uiteraard de atombom — door de enorme destructieve werking — welke in het middelpunt der belangstelling en der concurrentie staat.

Op het ogenblik zijn nog de Verenigde Staten het enige land, dat de bom kan vervaardigen en daarvan een belangrijk aantal bezit. Men rekent, dat het nog 3 à 5 jaar zal duren voordat Rusland even zo ver zal zijn, terwijl ook andere atoomwapens zullen worden geconstrueerd, zoals b.v. bepaalde geleide projectielen met atoomkop, welke over 25 jaar bruikbaar zullen zijn.

Uit het vijfde halfjaarlijkse rapport der commissie voor atoomenergie zij vermeld:

„they must produce this bomb, they are producing it and they have improved it to a point where it can now be employed by troops under combat conditions.....

That we are competently defended is clear from yesterday's report. The commission has 1270 installations in forty-one States, Canada and the Marshall Islands. It has cut down the cost of producing fissionable material and has increased the rate of extraction from the raw material..... It has been cooperating fully with the national military establishment and taking measures to

insure a maximum state of readiness in the field of atomic-weapons....." (New York Times 1949).

Over de productie kan men dan verder lezen:

„Operation Sandstone confirms the fact that the position of the United States in the field of atomic-weapons has been substantially improved. Extensive study and analysis of the results of the tests have firmly established that a substantial gain in energy release was obtained. The measurements made during the tests have furnished a much sounder basis for the understanding of atomic explosions, which is necessary for the further development of atomic weapons.

The developments at Los Alamos and the tests of Eniwetok pointed the way to the production of improved weapons. In order to take full advantage of these achievements, a considerable expansion of the production program was required. Many parts go into a completed weapon. These are manufactured by various industrial contractors or by special Government facilities throughout the country. The manufacture of the various parts must be carefully scheduled and the parts brought together, inspected and assembled. During 1948, these activities were systematised and the construction of several additional facilities for the manufacture of weapon components was completed.”

Hoewel men in de Verenigde Staten zeer mild was met het publiceren van wetenschappelijke gegevens — o.a. in de halfjaarlijkse rapporten der Commissie voor atoomenergie, waartegen men in het Congres zelfs bezwaren had — heeft men toch verschillende gegevens zorgvuldig geheim gehouden, zoals de productiecijfers, de uitkomsten der laatste proeven, het gewicht en de afmetingen van de bom, e.d.

Volgens „U.S. News” van 29 April 1949 zou de productie één per week bedragen, terwijl Dr. Oppenheimer in „U.S. News en Worldreport” van mening is, dat een productie van 1000 bommen per twee jaar zou kunnen worden bereikt.

De afmetingen bedragen waarschijnlijk 6 à 12 m lang en een doorsnede van meer dan 2 m, terwijl het totale gewicht volgens H. W. Baldwin in „The price of Power” ongeveer 5 ton zal zijn.

## 6. HET GEBRUIK VAN DE BOM.

Het is duidelijk dat hierover nog lang geen overeenstemming bestaat, vooral ook omdat met dit wapen bezwaarlijk kan worden geoefend. Daarnaast is de bom kostbaar en moeilijk aan te maken. Zolang dit zo blijft zal het gebruik van elk projectiel op het hoogste niveau moeten worden beslist.

De volgende factoren zullen dat gebruik beïnvloeden:

- a. de productiemogelijkheden;
- b. de aanwezige voorraad;
- c. de mogelijkheid om de bom op het doel te brengen;
- d. de afweermiddelen van de vijand;
- e. de uitwerking.

*Ad a en b.*

Indien de onder 5 vermelde productiecijfers juist zijn, zouden de Verenigde Staten op het ogenblik over 300 à 500 bommen kunnen beschikken, hetgeen een te gering aantal is om een wereldoorlog te beslissen. Grote oorlogen worden niet gewonnen door „a few atomic bombs”, maar deze kunnen, op de juiste doelen geplaatst, een grote voorsprong betekenen en daardoor invloed kunnen hebben op het verloop en het resultaat van de oorlog.

Zoals J. M. Spaight opmerkt, zal het wel altijd moeilijk blijven op elk tijdstip aan te geven welk het beste doel voor bombardement zal zijn, daar steeds een keuze moet worden gemaakt uit talrijke objecten. In eerste aanleg komen de doelen in aanmerking, welke vernietiging aanzienlijke invloed op het verder verloop van de oorlog kan uitoefenen. Regeringscentra, zeer belangrijke verkeerscentra, industriecentra, in het bijzonder die voor bereiding en aanvoer van bedrijfsstoffen, enz. Gelukt het om op een dergelijk centrum drie of zelfs maar één atoombom te plaatsen, dan zal de uitwerking ontzettend zijn.

Wordt over ruimer hoeveelheden beschikt dan zullen vliegvelden uitnemende doelen kunnen bieden, terwijl dan ook een tactisch gebruik onder de ogen kan worden gezien. Hierbij moet uiteraard meer dan bij strategische bombardementen, rekening worden gehouden met de eigen troepen en voornemens.

*Ad c.*

Dit is een der belangrijkste en moeilijkste vraagstukken, waardoor de doelen voor een groot deel zullen worden bepaald.

Het vervoer der bommen zal door de lucht moeten geschieden, waarvoor dus in aanmerking komen vliegtuigen of geleide projectielen. De B 36 kan gemakkelijk een atoombom vervoeren, maar zijn snelheid is echter te gering om het te kunnen opnemen tegen de nieuwe projectielen van het luchtdoelgeschut en de straaljagers. Tot 1952 zal de actie-radius van de B 36, welke 4800 km bedraagt, waarschijnlijk de maximumgrens zijn tot waar de luchtmacht werkzaam kan zijn. Midden 1949 zal pas een honderdtal dezer vliegtuigen gereed zijn, terwijl men in 1950 in staat is er 100 per maand te vervaardigen. „No country is likely

to have a fleet of bombers with tactical radii exceeding three thousand miles before 1952 if then."

De Amerikaanse Marine heeft modellen *ontworpen*, welke, opstijgend van vliegekampschepen, wel snel genoeg zijn en tevens de bom over een aanzienlijke afstand zouden kunnen vervoeren.

Vliegtuigen, welke het best voldoen aan de te stellen eisen, zijn verder de Amerikaanse Northrop B 49 (vliegende vleugel), Boeing B 50 (een groter en sneller versie van de B 29), Boeing B 47 (straalvliegtuig) en enkele bommenwerpers der Marine, allen van landbases.

Aangenomen wordt, dat voor afstanden boven de 1600 km — waarschijnlijk zelfs voor afstanden boven de 600 km — in de eerstvolgende 10 jaren nog een vliegtuig met piloot nodig zal zijn.

De grote bommenwerper van thans is — zonder een sterk geleide van jagers — niet geschikt om de weinige kwetsbare atoombommen over grote afstanden naar een scherp waakzame vijand te brengen.

Het bezigen van geleide projectielen voor het vervoer der atoombommen is eveneens een zeer moeilijk vraagstuk. Een betrouwbare geleidingsmethode om een dergelijk projectiel over 1600 km op een doel te brengen, dat kleiner is dan een grote stad, kan de eerste tien jaren nog niet worden verwacht. De actieradius van een atombomexplosie kan voor gebouwen van normaal gewapend beton op 700 m worden gesteld, een nauwkeurigheid, welke voor geleide projectielen over grote afstand onbereikbaar is.

De „director of atomic defense for the U.S. Navy”, admiraal Persons, betoogde, dat intercontinentale projectielen met snelheid groter dan het geluid, nog tot het rijk der fabels behoren.

Prof. Blaskett keert zich tegen overdreven en alarmerende uitingen in pers en geschrift. Bommen in handkoffers, bommen in schepen en havenbedrijven, enz. behoeven zeker niet te worden verwacht. Het zijn ingewikkelde machines van grote afmetingen, zodat een ongemerkt invoeren en ergens neerleggen niet veel kans van slagen heeft.

Straalbommenwerpers zijn de enigen, welke met kans op succes een bombardement kunnen uitvoeren, maar er zijn er nog slechts zeer weinigen.

#### *Ad d.*

Door geleide projectielen, met nabijheidsbuizen en vliegtuigen met straalaandrijving — welke met het oog op het brandstofverbruik zich veel beter leent voor de korte afstandjagers dan voor de zware bommenwerpers — waarbij enorme snelheden kunnen

bereikt, is — in tegenstelling tot de laatste oorlog — op het ogenblik de verdediging van grote centra in het voordeel boven de aanval. Wel neemt de snelheid der bommenwerpers toe, waardoor bij het groter worden dier snelheid de voor de verdediger beschikbare tijd om te waarschuwen en aan te vallen kleiner wordt.

Naarmate de afstand tussen de luchtbasis van de aanvaller en de doelen geringer wordt, verminderen de kansen voor een behoorlijke verdediging snel. Dan kunnen kleinere, snellere vliegtuigen worden gebezigd, waardoor de verdediger minder tijd krijgt om zijn jagers in te zetten.

Het vervoer van de bom is en blijft een strijd tussen aanval en verdediging, waarbij snelheid overheerst.

#### *Ad e.*

Hoewel de ervaringen en proefnemingen hierover belangrijke aanwijzingen geven, kunnen hieruit toch geen vaststaande conclusies worden getrokken. Bij deze proeven en de daaruit voortvloeiende gegevens heeft men in de eerste plaats aan afweermaatregelen en bescherming gedacht.

### 7. VERDEDIGING EN BESCHERMING TEGEN ATOOMWAPENS.

De toepassing der atoomenergie in de oorlog hangt als een onheilspellende dreiging over de wereld. Voortdurend is zij op de achtergrond aanwezig en waarschijnlijk zal zij nimmer meer verdwijnen. Het gaat dan ook niet aan het te beschouwen als een wapen, dat een grotere uitwerking heeft, welke slechts als een quantitative toename is aan te merken.

„The atomic bomb is a finite, not an infinite weapon, a weapon with definite limitations, but also with terrifying capabilities. It is more than "just another bomb", but less than "the absolute weapon", though, for the purposes of the common man, it comes close enough to the latter to lend little comfort.”

Hoewel de uitwerking op Hiroshima en Nagasaki geschat werd op die van 2700 ton gewone bommen, is de explosieve kracht theoretisch gelijk aan die van  $\pm 20.000$  ton gebruikelijke springstof. Niet alleen kan het vermogen nog steeds worden opgevoerd, maar ook in de technische uitvoering zijn verbeteringen mogelijk.

Is de straaljager nog in het voordeel, omdat voorlopig — tot 1953 of 1954 — het vervoer nog door zware bommenwerpers zal geschieden, hoe zich de ontwikkeling verder zal voortzetten valt moeilijk te voorspellen.



Het ideaal zou zijn een betrouwbare overeenkomst omtrent het gebruik der atoomenergie, alsmede een doeltreffende controle op de naleving daarvan, doch zulks zal wel niet kunnen worden verwezenlijkt.

Afgezien van alle maatregelen en verdragen, zal de praktijk zijn — evenals voor de chemische oorlogvoering — dat de kans op vergelding de grootste rem zal vormen op het gebruik. „The awful menace to both parties of a reciprocal use of the bomb may prevent the resort to that weapon by either side, even if it does not prevent the outbreak of hostilities.”

De meningen over de verdedigingsmogelijkheden zijn zeer verdeeld, hetgeen echter weder de studie en het onderzoek ten goede zal komen. Verdedigingsmiddelen zullen eerst zeer geleidelijk tot ontwikkeling komen en misschien op den duur een evenwichtstoestand scheppen.

De bescherming eist zulke omvangrijke maatregelen, dat deze niet in enkele jaren tot stand kunnen worden gebracht, zelfs al zouden de daaraan verbonden kosten geen rol spelen.

Voor een goede organisatie der bescherming is voor alles een lichaam nodig, dat hierin leiding kan geven. Dit lichaam zal tot taak hebben:

- a. de bestudering der atoomenergie in haar volle omvang;
- b. de organisatie van een uitstekende inlichtingendienst ter verkrijging van alle bereikbare gegevens;
- c. de bestudering der nodige maatregelen en de organisatie voor de bescherming.

Bij deze laatste maatregelen is verspreiding in de ruimste zin een der voornaamste veiligheidsfactoren voor de bescherming.

## 8. BESLUIT.

Ofschoon de toekomst in nevelen is gehuld, kan worden vastgesteld:

- a. de ontwikkeling der atoomenergie schrijdt nog steeds voort, waarbij zowel het vermogen als de technische uitvoering zullen worden opgevoerd;
- b. het voorkomen van een eventueel gebruik in de oorlog door overeenkomsten is praktisch niet te verwezenlijken;
- c. uitsluitend enkele landen, financieel krachtig en in bezit van een hoog ontwikkelde wetenschap en industrie kunnen atoomwapens vervaardigen;
- d. gelet op de catastrophale uitwerking der atoomwapens is het van het hoogste belang, dat kennis van het gevaar wordt verspreid en vooral ook maatregelen voor bescherming en verdediging van land en volk worden getroffen.

## BRONNEN.

- Bernard Brodie. The absolute weapon.  
 H. de Wolf-Smyth. Atomic energy for military purposes.  
 Général L. M. Chassin. Stratégie et bombe atomique.  
 Ned. Genootschap voor internat. zaken. Het atoomwapen in internationale debat.  
 P. M. S. Blackett. Military and political consequences of atomic energy.  
 Marshal of the R.A.F. Sir Arthur Harris. Bomber offensive.  
 H. W. Baldwin. The price of power.  
 A. J. Coale. The problem of reducing vulnerability to atomic bombs.  
 U.S. strategic bombing survey.  
 Royal Air Force Quaterly June 1947.  
 Journal of the Royal Medical corps, Nov. 1947 tot Oct. 1948.  
 The Military Engineer, June tot September 1946.  
 The New York Times.  
 Foreign Affairs, Oct. 1948.

---

 b. HET PROBLEEM DER VECHTWAGENS

door

J. J. POP

Dit artikel is bedoeld als een poging om een beeld te geven van de mogelijkheden en waarschijnlijkheden op het gebied van de vechtwagens op heden en in de naaste toekomst, en wel speciaal gezien vanuit het oog van een technicus.

Daartoe zullen achtereenvolgens worden beschouwd de volgende hoofdpunten:

- A. het gewicht,
- B. de mobiliteit,
- C. de pantsering,
- D. de bewapening,
- E. de bijzondere hulpmiddelen.

## A. HET GEWICHT

Al zo oud als de mensheid is de strijd tussen projectiel en pantser en die strijd is nog steeds in volle gang. Deze wedloop brengt voor vechtwagens met zich mede: een steeds zwaarder kanon en een steeds zwaarder pantser, met als resultaat een steeds groter voertuiggewicht.

Afhankelijk van het tactisch gebruik onderscheidt men heden de vechtwagens in drie gewichtsklassen, namelijk:  
 lichte vechtwagens tot 20 ton;  
 middelbare vechtwagens van 20 tot 50 ton;  
 zware vechtwagens boven 50 ton.

De lichte vechtwagens zullen voornamelijk een verkennende en beveiligende taak hebben; moeten uit dien hoofde over een grote snelheid en een grote actieradius beschikken en moeten noodgedwongen met een licht pantser volstaan.

Middelbare vechtwagens hebben een aanvallende taak en moeten zich daadwerkelijk in het gevecht begeven. Hier geldt dus als eis: een behoorlijk pantser en een behoorlijk kanon. Tevens moeten deze vechtwagens, om in de bewegingsoorlog het contact met de vijand te kunnen handhaven, over een vrij behoorlijke snelheid en een voldoende actieradius kunnen beschikken.

De zware vechtwagen is een kind van de stellingoorlog; hij dient in staat te zijn om af te rekenen met de zwaarste vijandelijke versterkingen en moet daarom een zeer zwaar pantser en een kanon van hoog ballistisch vermogen hebben, terwijl snelheid en actieradius van ondergeschikt belang zijn.

De vraag is nu, hoe hoog kan men het vechtwagengewicht opvoeren en welke factoren bepalen hiervan de grens.

Om hierop antwoord te kunnen geven moet men zich realiseren dat het totale voertuiggewicht wordt getorst door het dragende gedeelte van de rupsbanden.

Nu dankt de vechtwagen zijn ontstaan aan zijn mobiliteit; wanneer deze verloren gaat is de vechtwagen een onbruikbaar apparaat geworden. Een van de eisen die in verband met deze mobiliteit aan een vechtwagen moeten worden gesteld is: een lage bodemdruk.

Een groot voertuiggewicht betekent dus een groot dragend rupsbandoppervlak. Vergroting van dit dragende oppervlak kan men zoeken in de breedte van de rupsband of in de lengte daarvan.

Verbreiding van de rupsbanden betekent, in verband met de bestuurbaarheid van het vehikel, een evenredige verbreiding van het gehele voertuig. Verlenging van de rupsband betekent verslechtering van de bestuurbaarheid wanneer niet tevens de spoorwijdte wordt vergroot.

Vergroting van het voertuiggewicht betekent dus ten alle tijde verbreding van het voertuig.

Om te illustreren wat het gevolg is wanneer men de vergroting van het rupsbandoppervlak uitsluitend in de lengte zoekt moge worden genoemd de Engelse vechtwagen „Challenger”. Dit is een Cromwell tank met een 17 pdr. Om de door de inbouw van dit

kanon ontstane gewichtsvergroting op te vangen en tevens om de gevechtsruimte te vergroten werd de rupsband verlengd door toevoeging van een zesde loopwiel. Resultaat: de bestuurbaarheid van het voertuig werd zo slecht dat de vechtwagen bijna onmiddellijk na zijn ontstaan weer uit de sterkte werd afgevoerd.

De breedte van het voertuig nu is een van de voornaamste factoren die het maximale gewicht van een vechtwagen bepalen, namelijk: ten eerste omdat men rekening moet houden met de breedte van prefabricated noodbruggen zoals de Baileybrug (een Königstiger kon deze al niet meer passeren), en ten tweede omdat men rekening moet houden met de max. breedte die bij spoorwegvervoer toelaatbaar is.

Waarom gebruikten bijvoorbeeld de Amerikanen geen zware vechtwagens in Europa?

Er is een moment geweest in 1945, dat het Amerikaanse volk zich met verwondering afvroeg, waarom het legerbestuur nog steeds de reeds verouderde Sherman tank in de bewapening hield, niettegenstaande vele klachten over dit type van het gevechtsfront kwamen. Bewapening en pantsering waren niet gelijkwaardig aan die van de laatste Duitse tanks.

Her kon niet worden ontkend, dat de Sherman tank weinig kans had in een gevecht van tank tegen tank, daar het 75 mm projectiel weinig uitwerking had tegen het hoofdpantser van de Tiger tank, en omgekeerd de Sherman niet bestand was tegen de pantserdoorborende projectielen uit het geduchte 88 mm kanon der Duitsers.

Het was geen productievraagstuk, daar Amerika reeds in 1941 een 62-ton zware vechtwagen in beproeving had genomen en hiermede reeds zeer goede resultaten waren bereikt, zeker gelijkwaardig met die van de Tiger tanks.

Bij het uitbreken van de oorlog moest het legerbestuur de productie van deze M-6 tanks echter stopzetten en wel om de volgende redenen:

- de tanks moesten per transportauto van Detroit naar de kust worden vervoerd, daarna verscheept worden naar Europa en aldaar met behulp van landingsvaartuigen aan land worden gezet. Dit speciale vervoer beperkte in hoge mate het gewicht en de omvang van de vechtwagen.
- door het sterk toenemen van de duikbootaanvallen en de hieruit voorvloeiende scheepsverliezen, kon slechts een beperkt aantal schepen voor dit vervoer beschikbaar worden gesteld. Tevens zou het aantal te vervoeren vechtwagens in sterke mate afnemen, tengevolge van het groter worden van de benodigde scheepsruimte per tank.
- de meeste Amerikaanse transportauto's waren ontworpen voor een maximum laadvermogen van 30-40 ton.

- de Amerikaanse luchtmacht had opdracht de vijandelijke bruggen grondig te vernielen, met het gevolg dat bij de opmars alleen gebruik gemaakt kon worden van de Bailey-bruggen, welke ook slechts een max draagvermogen hadden van 30 ton, en die bovendien te smal waren.
- het Amerikaanse pantserwapen was voor de bewegingsoorlog opgezet, evenals het Duitse pantserwapen in 1940, dus voor het afleggen van lange trajecten met hoge snelheid en minimum onderhoud. Hoofddoel was verrassend zo ver mogelijk door te dringen en verwarring te stichten en de verbindingen te desorganiseren. Deze vechtwijze eiste:
  - grote betrouwbaarheid van het voertuig,
  - laag brandstof en oliegebruik,
  - minimum aan onderhoud.

Aan deze eisen voldeed de Sherman tank. Na wekenlange training in Engeland werden de Sherman tanks naar het continent vervoerd alwaar zij zich al vechtende een weg baanden door Frankrijk en West-Duitsland, o.a. legden een vijftigtal Shermans 150 mijl af in één dag en één nacht.

Deze prestaties waren met de zware Tiger tanks niet te bereiken. Zij konden slechts een afstand van 30-40 km afleggen op één brandstofvulling, terwijl de motoren reeds na 1000 km moesten worden verwisseld.

De Sherman tanks voldeden in het begin van de invasie dan ook zeer goed, totdat ze de Rijnvallei naderden en de winterregens de terreinen veranderden in modderpoelen. De Tigers en Panthers met hun zeer brede rupsbanden waren hierop berekend, namen dominerende hoogten in bezit en dwongen zodoende de Shermans tot flankbewegingen door dit zwarte terrein. Hiertoe waren de Shermans niet in staat, terwijl het 75 mm kanon geen of zeer onvoldoende uitwerking had bij een frontaanval.

Deze moeilijkheden werden echter gedeeltelijk overwonnen door de invoering van het 76-mm kanon alsmede van een bredere rupsband.

Dat de Amerikanen, ondanks alle bezwaren zelf ook wel degelijk de behoefte hebben gevoeld aan zwaarder pantsermateriaal wordt wel bewezen door het feit, dat ze tegen het einde van de oorlog een vechtwagen hebben geconstrueerd met een gewicht van 100 ton, speciaal met het doel om de Siegfriedlinie op te rollen. Dit voertuig dat een kanon met beperkt zijdelings schootsveld voor in de romp had, beschikte aan beide zijden over een dubbel loopwerk, compleet met dubbele rupsbanden. Door op de romp aangebrachte „davits" was het mogelijk de buitenste loopwerken weg te nemen. De gecoupeerde vechtwagen kon dan nog juist een Bailey-brug passeren. Deze vecht-

wagen heeft het Europese gevechtsveld echter niet meer mogen aanschouwen.

Wat de toekomst te zien zal geven is niet met zekerheid te zeggen, echter is het zeer waarschijnlijk, dat bij de Amerikanen, wier leger bij uitstek expeditionnair is, het gewichtsniveau lager zal liggen dan bij de Russen, wier leger een uitgesproken territoriaal karakter heeft.

## B. DE MOBILITEIT

Bepalend voor de mobiliteit van een vechtwagen zijn de volgende factoren:

- Adhaesie,
- Bodemdruk,
- Vermogensverlies in het loopwerk,
- Bewegelijkheid,
- Wendbaarheid.

In het Wetenschappelijk Jaarbericht van 1947 komt een artikel voor van de hand van Ir. P. H. van de Trappen, getiteld: De ontwikkelingsgang van de vechtwagentechniek sinds 1939, in welk artikel voldoende diep op bovengenoemde punten wordt ingegaan.

In het licht van deze factoren zullen achtereenvolgens worden besproken:

- I. motor,
- II. gangwissel,
- III. besturingssystemen,
- IV. loopwerk.

terwijl aan het slot nog enkele woorden zullen worden gewijd aan het onderhoud.

### I. Motor

Om aan alle eisen wat betreft mobiliteit te kunnen voldoen moet een zichzelf respecterend rupsvoertuig, speciaal een moderne vechtwagen, kunnen beschikken over een motorvermogen van tenminste 20 pk/ton.

Wat is hier in de praktijk van terecht gekomen?

De reeds genoemde strijd tussen projectiel en pantser bracht gedurende de laatste wereldoorlog met zich mede dat het pantser voortdurend moest worden verzwaaard en het pantsergewicht steeds maar bleef stijgen en wel in een zodanig tempo dat de ontwikkeling van de tankmotoren het niet meer kon bijhouden. Van het ontwikkelen van speciale tankmotoren werd dan ook door gebrek aan tijd spoedig afgezien en men greep terug op vliegtuigmotoren, die dikwijls door kleine veranderingen zeer bruikbare resultaten opleverden.

Van de vliegtuigmotoren, die, wat betreft afmetingen en gewicht, in aanmerking kwamen was het motorvermogen echter tot een bepaalde hoogte beperkt. Resultaat: voor de steeds zwaarder wordende voertuigen moesten dezelfde motoren worden gebruikt. Welke uitwerking dit had op de snelheid en mobiliteit van deze voertuigen is duidelijk, de prestaties van de voertuigen gingen vrij sterk achteruit. Als voorbeelden mogen dienen:

- a. de in Engeland ontwikkelde reeks Cromwell-Comet-Centurion, voor welke vechtwagens werd gebruikt de Rolls-Royce Meteor-motor van 600 pk en
- b. de Duitse reeks Panther- Tiger- Königstiger, waarin een Maybach-motor was ingebouwd van 625 pk.

De in onderstaande tabel weergegeven gegevens spreken voor zichzelf.

Vechtwagen	gewicht	motorvermogen	snelheid	pk/ton
Cromwell	27 ton	600 pk.	64 km/h	22
Comet	33 „	600 pk.	52 „	16
Centurion	45 „	600 pk.	38 „	13,5
Panther	45 „	625 pk.	45 „	14
Tiger	60 „	625 pk.	40 „	10,5
Königstiger	70 „	625 pk.	38 „	9

Om aan deze moeilijkheden het hoofd te bieden is men er tegen het einde van de laatste wereldoorlog aan Duitse zijde toe overgegaan om te trachten het vermogen van bestaande motoren door speciale maatregelen op te voeren.

Hierbij is men gebruik gaan maken van het in de vliegtuigmotoren-industrie ontwikkelde systeem van „directe benzine-inspuiting”. Dit had tot resultaat dat van een Maybach motor HL 230 het vermogen, dat normaal 650 pk bedroeg, steeg tot 850 pk.

Ondanks dit goede resultaat blijft dit middel echter een doekje voor het bloeden. Het enige middel om uit deze impasse te geraken is het opnieuw ter hand nemen van de ontwikkeling van speciale tankmotoren.

Uit de aard der zaak moet de ontwerper hierbij niet alleen kijken naar het heden, maar ook naar de toekomst en moet hij door ver doorgevoerde standarisatie de mogelijkheid scheppen de motor van heden met bestaande componenten uit te breiden tot de motor van morgen.

Welke speciale eisen moeten nu aan een tankmotor worden gesteld? en welke oplossingen zijn hiervoor mogelijk?

1e. moet het motorgewicht per paardekracht tot een zo laag mogelijke hoogte worden teruggedrukt. Dit is onder andere te bereiken door het toepassen van lichtmetaal-onderdelen waar dit maar enigszins mogelijk is. De Russen hebben dit op grote schaal toegepast op hun speciaal voor tanks ontworpen Diesel-motoren.

Een tweede methode is de toepassing van het zoeven vermelde systeem van directe benzine-inspuiting, toegepast door de Duitsers, terwijl als derde mogelijkheid moet worden genoemd de vervanging van waterkoeling door luchtkoeling, waarbij dus het gewicht van radiator en koelvloeistof wordt geëlimineerd.

Toepassing van luchtkoeling heeft ook nog andere voordelen die nog nader zullen worden besproken.

2e. moet de krachtbron in verband met de afmetingen van het voertuig in een zo klein mogelijk volume worden samengeperst; het streven moet zijn een maximum vermogen bij minimum afmetingen.

3e. moet men met een tot uiterste doorgevoerde standarisatie rekening houden.

Rekening houdende met bovengenoemde punten is men er in de Verenigde Staten, onder auspiciën van the Army Field Forces Board Number 2 toe overgegaan een ontwerp op te zetten van een gehele nieuwe serie motoren voor militaire doeleinden.

Bij deze serie, die momenteel door Continental wordt gebouwd, maakt men gebruik van twee typen standaard cylinders, nl. één met een boring van  $4\frac{5}{8}$ " (117,7 mm) en een met een boring van  $5\frac{3}{4}$ " (146 mm).

Van elk der twee typen motoren zijn de onderdelen onderling verwisselbaar.

Het verschil in vermogen bij deze motoren, dat ligt tussen 125 en 1040 pk wordt verkregen door de cylinders in groepen van 4, 6, 8 of 12 samen te voegen, door de compressieverhouding te wijzigen, door toepassing van verschillende toerentallen en door het aanbouwen van compressoren. Bovendien kunnen de vermogens nog worden opgevoerd door toepassing van directe benzine-inspuiting en water-methanol injectie.

De motoren met de kleinste boring worden opgebouwd met 4, 6, of 8 cylinders, liggend en tegenover elkaar geplaatst (zgn. platte of „pancake” motoren), waardoor deze motoren veel korter en compacter worden dan in-lijn motoren. Het vermogen van deze serie varieert tussen 125 en 250 pk.

De motoren met de grootste cylinderafmetingen zijn de motoren met 6 liggende en tegenover elkaar geplaatste cylinders of V-8 en V-12 motoren, waarbij het vermogen ligt tussen 375 en 1040 pk.



Deze motoren kunnen van compressoren voorzien zijn.

Al deze motoren zijn luchtgekoeld. Dit koelsysteem heeft behalve het reeds genoemde voordeel van licht gewicht ook nog andere voordelen, nl.

- a. er wordt minder vermogen verbruikt voor de koeling,
- b. het ontwerp wordt eenvoudiger,
- c. luchtgekoelde motoren zijn minder kwetsbaar voor projectielen van lichte vuurwapenen en granaatscherven,
- d. ze hebben een gunstigere vorm wat betreft inbouw in voertuigen.

Een van de motoren van bovengenoemde laatste serie, namelijk een V-12 motor van 800 pk. dient momenteel reeds als krachtbron van de nieuwe Amerikaanse middelbare vechtwagen M-46 (Patton).

Het is deze motor die door het aanbouwen van een compressor nog in vermogen kan stijgen tot 1040 pk.

Zoals men ziet is in dit gehele artikel nog niet gesproken over Dieselmotoren.

Over het algemeen kan worden gezegd, dat Dieselmotoren, wat betreft bedrijfszekerheid, op hetzelfde niveau staan als benzine-motoren.

Wat zijn dan de voor- en nadelen van de Dieselmotor?

De voordelen zijn:

- a. het brandstofverbruik is geringer dan van een benzinemotor, zodat dus bij gelijke brandstoftank-inhoud een grotere actieradius wordt verkregen.
- b. Bij gebruik van Dieselolie is het brandgevaar veel minder dan bij gebruik van benzine.
- c. de vrij kwetsbare elektrische installatie vervalt.

De nadelen van de Dieselmotoren zijn:

- a. De Dieselmotor accelereert iets minder snel.
- b. Het gewicht per paardekracht is wat hoger dan bij een benzinemotor.

Wanneer men zo naar deze opsomming kijkt, dan lijkt het dat de balans onmiddellijk naar de zijde van de Dieselmotor zal overslaan. Echter is één nadeel niet genoemd, het nadeel dat voor de Amerikanen, de Engelsen en de Duitsers de doorslag heeft gegeven, namelijk: het invoeren van Dieselmotoren voor tanks brengt met zich mede dat te velde twee soorten brandstof moeten worden aangevoerd, namelijk Dieselolie voor de tanks en benzine voor de andere voertuigen. Dit bleek tot nog toe zoveel moeilijkheden te geven, dat men de Dieselmotoren heeft laten vallen.

Als tegenargument kan worden aangevoerd, dat voor de in

vechtwagens gebruikte vliegtuigmotoren toch ook bijzondere brandstof nodig is, nl. benzine van tenminste 80 octaan. Zulk een vliegtuigmotor, die dus normaal deze benzine met een octaanwaarde van 80 of hoger moet hebben, blijkt, zij het met enig pingelen, ook te lopen op benzine van lager octaangehalte, terwijl normale autobenzinemotoren, die op benzine van lage octaanwaarde zijn berekend, zeker op 80 octaan benzine draaien.

Alleen de Russen hebben op grote schaal Dieselmotoren toegepast.

Omtrent Amerikaanse plannen om in de toekomst toch evenveel op Dieselmotoren over te gaan, is nog niets bekend.

Tenslotte nog een enkel woord over de toepassing van twee motoren als krachtbron, zoals voorkomende in de Amerikaanse vechtwagens M-5 en M-24 (uitgerust met 2 Cadillac V-8 motoren), de M-4 A2 (uitgerust met 2 G.M.C. 6 cyl. Dieselmotoren) en de pantserwagen T-17 E1 (Staghound) (uitgerust met 2 G.M.C. 6 cyl. benzinemotoren).

Ofschoon het ogenschijnlijk zijn voordelen heeft over twee motoren te beschikken, zodat men in beweging kan blijven wanneer er een uitvalt, leidt het koppelen en synchroniseren van deze motoren tot zulke onaangename consequenties, dat men momenteel van verdere toepassing van een dergelijke combinatie heeft afgezien.

## II. Gangwissel

Het loopwerk van een rupsvoertuig heeft een zeer grote rollende wrijving. Het gevolg hiervan is, dat, wanneer de verbinding tussen motor en aandrijftandwielen wordt verbroken, het voertuig zeer snel tot stilstand komt.

Aan een gangwissel voor een rupswagen moet daarom de eis worden gesteld, dat een zeer snel schakelen mogelijk is.

Een normale autogangwissel voldoet aan deze eis niet. Desondanks is het principe ervan in vele gevallen toegepast, o.a. op alle Amerikaanse vechtwagens tot en met de M-4. Om de nadelen echter tot een minimum te beperken, waren deze gangwissels als synchro-mesh uitgevoerd.

Om de nadelen van een orthodoxe versnellingsbak te illustreren moge als voorbeeld dienen de Churchill tank.

Deze vechtwagen is uitgerust met een versnellingsbak die, wat betreft schakelen, overeenkomst met een constant-mesh gangwissel zoals deze normaal in een vrachtauto voorkomt.

Het foutloos schakelen in de laagste versnelling is praktisch onmogelijk, terwijl bij het schakelen op hellingen en in zwaar terrein speciale kunstgrepen nodig zijn (de zgn. „stick- of racing change“).

Betere resultaten levert over het algemeen de Wilson gang-

wissel, een planetaire gangwissel, in de geest zoals deze in gebruik was op de oude T-Ford, en zoals nog wel eens komen in Engelse voertuigen, en waarbij met de hand een versnelling wordt „voorgekozen”, maar het eigenlijke schakelen met de voet geschiedt.

Deze gangwissel is door verschillende staten toegepast, onder andere door Engeland, Duitsland en Tsjecho-Slowakije.

Ondanks de goede resultaten van de Wilsonbak heeft men gezocht naar andere systemen, niet alleen om het schakelinterval te verkorten, maar ook om het de bestuurder gemakkelijker te maken.

Hierbij is men toen gekomen tot automatische gangwissels

De eerste belangrijke stap op dit gebied was de invoering van de Hydramatic-gangwissel. Deze bestaat, evenals de Wilson-bak, uit enige planetaire systemen. De commandering van de planetenstelsels geschiedt echter niet meer door de bestuurder, maar door een speciaal hydraulisch commando orgaan, dat het schakelen regelt naar de snelheid van het voertuig en het toerental van de motor.

Deze versnellingsbak komt, behalve in enige moderne personenwagens, voor in de Amerikaanse vechtwagens M-24 en de iets oudere M-5 en M-5A1. Tevens komt hij voor in de Amerikaanse pantserwagen T-17 E1 (Staghound).

De Hydramatic versnellingsbak is, ondanks zijn uitstekende eigenschappen een zeer ingewikkeld apparaat en vertoont bovendien nog enkele kleine onaangenaamheden. Dit zijn redenen, waarom men verder heeft gezocht. Men is toen gekomen op de zogenaamde „Torquematic drive”. Dit is populair uitgedrukt een „olieturbine”, die de eigenschap heeft toerental van de motor en snelheid van het voertuig, al naar gelang de belasting, continu met elkaar in overeenstemming te brengen. Ofschoon het principe van de Torquematic drive niet bepaald nieuw is, werd deze gangwissel voor het eerst op vrije grote schaal toegepast in de, reeds verouderde, Amerikaanse zware vechtwagen M-6 (Dreadnought) en daarna in de M-26.

Noch bij de Hydramatic, noch bij de Torquematic, zijn koppelingpedalen aanwezig, terwijl voor het schakelen geen handelingen behoeven te worden verricht.

Het allernieuwste op het gebied van gangwissels is de „Cross-drive”, waarbij de versnellingsbak met het besturingssysteem is gecombineerd. Hierop wordt later in dit artikel teruggekomen.

Naast bovengenoemde hydraulische systemen is er geëxperimenteerd met elektrische systemen. Aangezien deze echter niet verder zijn gekomen dan een experimenteel stadium, zal hierop niet nader worden ingegaan.

### *III. Besturingssystemen.*

De besturing van rupsvoertuigen is een van de moeilijkste problemen voor de ontwerper.

Principieel kan men twee methoden van besturing onderscheiden, nl.:

- a. „skidsteering" (sturen door middel van slippen).  
Hierbij zijn de rupsbanden in lengterichting stijf en vind richtingsveranderingen plaats door een van de beide rupsbanden af te remmen. Uit de aard der zaak moeten de rupsen hierbij in zekere mate slippen, vandaar de naam.
- b. „curved-track steering"  
Hierbij zijn de rupsbanden in dwarsrichting flexibel en vinden richtingsveranderingen plaats door de rupsen in een gebogen lijn om te wringen. Met dit systeem kunnen echter slechts flauwe bochten worden gemaakt.

Ad a. „skidsteering"

Dit systeem is bij rupsvoertuigen het meest voorkomende. Zoals reeds gezegd, vindt de besturing plaats door het afremmen van een der rupsbanden. Hierbij doen zich twee vragen voor, nl.:

- 1e. Hoe kan men de banden afremmen? en
- 2e. Op welke manier gaat hierbij het minste vermogen verloren?

Een groot aantal methoden zijn bedacht en uitgevoerd. Een uitvoerige bespreking van al deze methoden valt buiten het kader van dit artikel, zodat zal worden volstaan met een opsomming van de meest toegepaste besturingssystemen met een opgave van de voertuigen waarin ze worden gebruikt.

Staat van de meest gebruikte besturingssystemen

Systeem	voertuig
a. differentieelbesturing (differential steering)	Loyd carrier
b. besturing d.m.v. diff. met gecommandeerde pignons (controlled differential)	Alle Am. tanks t/m M 26
c. besturing d.m.v. remkoppelingen (clutch-brake steering)	Valentine tank
d. planetair besturingssysteem (Merrit-Brown box)	Churchill tank Cromwell serie
e. planetair besturingssysteem (Raden lenkung)	Tiger en Königstiger
f. combinatie van b-c en d	Panther
g. Cross-drive	M-46 en T-37

Hiervan is systeem a het eenvoudigst, maar het meest aan slijtage onderhevig, terwijl tevens een groot vermogenverlies optreedt. Dit laatste geldt ook voor de systemen b en c.

Om dit verlies tot een minimum te beperken zijn de systemen d, e en f ingevoerd, die echter het nadeel hebben van een ingewikkelde constructie, terwijl systeem e. bovendien nog het nadeel heeft dat slechts bochten kunnen worden gemaakt met 12 verschillende stralen.

#### IV. Loopwerk.

Een rupsvoertuig kan worden beschouwd als een voertuig dat rails voor zich uit legt, daar met zijn loopwielen over heen rijdt en vervolgens de rails weer achter zich opneemt.

Het loopwerk van een rupsvoertuig bestaat nu uit de rails in de vorm van de rupsbanden, en de ophanging daarvan, waaronder ook de loopwielen zijn begrepen.

Welke eisen moet men nu aan dit loopwerk stellen?

Deze zijn in het kort:

- a. Een zo klein mogelijke bodemdruk; dit is gewenst om te voorkomen dat het voertuig in terreinen met zachte ondergrond wegzakt.
- b. Maximum adhaesie in alle soorten terrein, teneinde te voorkomen dat de rupsbanden gaan slippen bij het uitvoeren van het maximum draaimoment van de motor bij de grootste overbrenging.
- c. Grote bewegelijkheid in ongelijk terrein. Hiertoe moeten de rupsbanden de oneffenheden (putten, stenen en andere obstakels) op een soepele wijze kunnen passeren.
- d. Minimum vermogensverlies, teneinde kostbare brandstof te sparen.
- e. Minimum slijtage en de daarmee samenhangende duurzaamheid, in verband met het onderhoud en de vervanging van onderdelen.

We zullen nu zien welke maatregelen er moeten worden genomen om rupsbanden en ophanging zo goed mogelijk aan deze eisen aan te passen.

##### 1e. De rupsbanden.

Hiervoor zal worden bekeken hoe de constructie moet zijn en van welk materiaal (nl. staal of rubber) ze bij voorkeur moeten worden vervaardigd.

De constructie van de rupsbanden heeft invloed op:

- a. bodemdruk;
- b. de adhaesie;
- c. het vermogensverlies
- d. de duurzaamheid.

Ad. a. In verband met de eis dat een vechtwagen de infanterie onder alle omstandigheden moet kunnen volgen, moet de minimum bodemdruk ten hoogste gelijk zijn aan de druk die een volledig bepakte infanterist op de bodem uitoefent. Deze is 0,4 tot 0,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Ofschoon dit getal als een minimum eis moet worden beschouwd, voldoet er heden ten dage geen enkele vechtwagen aan.

Bij de meeste vechtwagens ligt de bodemdruk tussen de 0,65 en 1,00 kg/cm<sup>2</sup>.

Verlaging van de bodemdruk (bij gelijkblijvend gewicht) zou betekenen: groter dragend rupsbandoppervlak, hetgeen op zijn beurt weer betekent: langere of bredere rupsbanden of beide. Dit impliceert een grotere lengte en/of grotere breedte van het gehele voertuig.

Om reeds eerder vermelde redenen moet de breedte van gevechtsvoertuigen tot een bepaalde grootte beperkt blijven in verband met verplaatsingen, en wordt de verhouding tussen lengte en breedte bepaald door de vereiste manoeuvreerbaarheid.

Tussen de afmetingen van het voertuig en de vereiste minimum bodemdruk moet dus een zo goed mogelijk compromis worden gevonden.

Bij dit compromis komt men nu over het algemeen op het getal 0,65—1,00 kg/cm<sup>2</sup>.

Dit is voor sommige terreinen ongetwijfeld te hoog, daarom heeft men in Amerika de mogelijkheid geschapen de rupsbanden d.m.v. aanzetstukken te verbreden. De Duitsers losten het probleem bij hun Tigers en Königstigers op, door onder sommige omstandigheden speciale brede rupsbanden te monteren, compleet met extra loopwielen.

Ad b. Het aangrijpingspunt van de door de rupsband op de grond in horizontale zin uitgeoefende kracht ligt in het aanrakingsvlak van de band met de grond. De oneffenheden van het loopvlak worden bij het voortbewegen tegen de insgelijks op de bodem voorkomende oneffenheden gedrukt, waardoor een bepaalde wrijving ontstaat tussen band en bodem.

De maximum reactiekracht, die door de bodem in horizontale zin op de band wordt uitgeoefend, is afhankelijk van de normale druk van de banden en de wrijvingscoëfficiënt tussen rupsband en bodem.

Wanneer deze maximum reactiekracht wordt overschreden zullen de rupsbanden doorslaan en zal het voertuig zich ingraven.

Om deze reactiekracht zo hoog mogelijk op te voeren, moet dan ook de wrijvingscoëfficiënt zo groot mogelijk worden gemaakt.

Dit bereikt men door de schakels van de band een speciale vorm te geven en ze te voorzien van een speciaal profiel.

Bij sommige rupsbanden is het zelfs mogelijk extra grijpers, zogenaamde „grouser”, op de schakels aan te brengen, wanneer men glibberig terrein moet passeren.

Wat de keuze van het materiaal betreft, voor zandterrein, wegen met glad wegdek en ijs geeft rubber de beste resultaten. Voor modder of liever over het algemeen voor vochtige bodem is staal te prefereren.

Ad c. Het door de rupsbanden veroorzaakte vermogensverlies komt op rekening van:

- 1e. de wrijving in de scharnieren;
- 2e. de tandingrijping;
- 3e. de „bandslip”;
- 4e. de centrifugaalkrachten die optreden wanneer de schakels het aandrijftandwiel en de spanrol passeren.

Wat de wrijving in de scharnieren betreft, deze zou kunnen worden verhinderd door de scharnierpennen te smeren. Dit is echter in de praktijk een onmogelijkheid; normaal worden de scharnierpennen alleen maar met zand gesmeerd, hetgeen noch aan de soepelheid, noch aan de levensduur ten goede komt.

De Amerikanen hebben echter goede resultaten bereikt door de scharnierpennen in rubber te lageren, hetgeen minder wrijving geeft en bovendien de rupsbanden ierwat elastisch maakt.

De verliezen door de tandingrijping blijken na zeer veel proefnemingen het kleinst te zijn, wanneer het aandrijftandwiel een grote diameter heeft en de steek van de vertanding klein is.

De „bandslip” is voornamelijk afhankelijk van de bodemgesteldheid en hieraan is dus weinig te doen.

Het grootste verlies in het loopwerk wordt veroorzaakt door de reeds genoemde centrifugaalkrachten. Om dit verlies tot een minimum te beperken moet het gewicht van de schakels zo klein mogelijk worden gemaakt, terwijl in verband hiermede, door proeven op de proefbank, is gebleken dat schakels met een kleine steek (dat wil zeggen dat de hartafstand van scharnier en tot scharnierpen zo klein mogelijk moet zijn) het beste resultaat geven.

Gewicht en steek spelen een grotere rol naarmate het voertuig een grotere snelheid heeft.

Dit is de reden waarom men internationaal is overgegaan tot de rupsband met opengewerkte schakels (de zogenaamde „skeleton tracks”).

Ten opzichte van de centrifugaalverliezen staat de band met rubberschakels ver achter bij die met stalen schakels, omdat een rubberschakel uit hoofde van zijn constructie een hoger gewicht en over het algemeen een grotere steek moet hebben dan een stalen.

Om nog even op de vergelijking rubber—staal door te gaan:

Rubberschakels zijn moeilijker te vervaardigen dan stalen, terwijl ze bovendien worden aangetast door minerale oliën en vetten. Tevens zijn ze meer gevoelig voor weersinvloeden.

Amerika, dat in het begin veel rubber rupsbanden toepaste, is dan ook mede door gebrek aan rubber, van dit type afgestapt ten gunste van de stalen rupsband, ondanks het feit, dat bijvoorbeeld tijdens het Ardennen-offensief in 1944 de rubber rupsen het op de gladde wegen veel beter deden dan de stalen rupsen en de rubber rupsen de wegen minder vernielen.

## 2e. De rupsbandophanging.

De constructie van de rupsbandophanging heeft invloed op:

- a. de bewegelijkheid in ongelijk terrein;
- b. het vermogenverlies;
- c. de duurzaamheid.

Ad a. Om een grote bewegelijkheid in ongelijk terrein te verkrijgen moeten de loopwielen op, zodanige wijze worden afgeveerd, dat zij, ook bij grote snelheid het verloop van de bodem zo lang mogelijk kunnen volgen.

Toen men in het midden van de eerste Wereldoorlog de eerste tanks construeerde, waren deze niet voorzien van een verend loopwerk. De behoefte hieraan deed zich echter onmiddellijk voelen, zodat de geschiedenis van de vechtwagen een opeenvolging geeft van ingenieuze constructies met bladveren, schroefveren, trekveren en drukveren, hetgeen doorgaat tot het midden der tweede Wereldoorlog.

In 1928 kwam echter in Amerika een constructeur voor de dag (nl. de heer Christie) met een constructie waarbij alle loopwielen, die van grote diameter waren, onafhankelijk waren geveerd door middel van een krukarm en een soepele schroefveer. De bewegelijkheid van dit systeem was buitengewoon, de loopwielen hadden een slag van 40 tot 50 cm.

Her duurde echter tot in de tweede Wereldoorlog voor dit systeem algemeen werd ingevoerd.

De Russen zijn ermee begonnen, eerst met hun BT-34, toen met hun beroemde T-34 en daarvan afgeleide typen, vervolgens de Engelsen met hun Covenanter, Crusader en Cromwell en volgende, de Duitsers met hun Tiger, Panther en Königstiger en tenslotte de Amerikanen met Chaffee, Pershing en volgende.

Zowel de Russen, de Duitsers als de Amerikanen hebben bij hun huidige uitvoeringen de schroefvering vervangen door de moderne torsiestaafvering, waarbij wordt gebruik gemaakt van de verdraaiingselasticiteit van een stalen staaf, welke aan de ene zijde is ingeklemd in het pantserlichaam en aan de andere zijde is vastgemaakt aan de krukarm.



Alleen de Engelsen zijn blijven hangen aan het oude systeem van de schroefveren.

Het voordeel van de torsiestaaftering is de ruimtebesparing, de soepelheid, de mindere kwetsbaarheid en de gemakkelijke uitwisselbaarheid.

Het gunstigste in verband met de bewegelijkheid geconstrueerde systeem was het Duitse loopwerk voor de Panther en Tiger, waarbij een groot aantal, elkaar overlappende, loopwielen waren aangebracht; de reden waarom dit systeem niet meer wordt toegepast zal blijken uit het volgende punt.

Ad b. Proefondervindelijk is vastgesteld dat het door de rupsbandophanging veroorzaakte vermogensverlies het kleinst is wanneer de loopwielen zo groot mogelijk zijn en wanneer het aantal wielen zo klein mogelijk is.

Uit de aard der zaak is men in verband met de bewegelijkheid en de drukverdeling gebonden aan een minimum van 5, 6 of 7 loopwielen.

Toepassing van geleide- of draagrollen onder het teruglopende gedeelte van de rupsband is, gezien het vermogensverlies, ongunstig. De Duitse vechtwagens van de Tigerklasse hadden dit niet, evenmin als de Cromwell en de T-34.

Bij meer moderne vechtwagens ziet men ze echter weer verschijnen. De reden hiervan is, dat de rupsband, die, bijvoorbeeld bij de Cromwell, weer over de loopwielen wordt teruggeleid, bij hoge snelheden gaat „slaan” en soms van de wielen afloopt, zodat men noodgedwongen weer op de geleiderollen moet teruggrijpen.

Tevens is vast komen te staan, dat, wat het vermogensverlies betreft, een aan de voorkant geplaatst aandrijftandwiel wat betere resultaten geeft dan een aan de achterkant geplaatst tandwiel.

Desondanks gaat men er uit constructieve overwegingen meer en meer toe over om het aandrijftandwiel achter te plaatsen, en wel omdat men dan afkomt van de dwars door het voertuig lopende transmissie-as, zodat men het voertuig lager kan maken.

Door metingen werd verder vastgesteld dat de verliezen toenemen wanneer de initiaalspanning van de rupsband wordt opgevoerd.

Deze spanning kan worden geregeld door het verplaatsen van de spanrol. Deze spaninrichting moet voorzien zijn van een breukzekering om te voorkomen, dat de spanning te hoog oploopt wanneer er stenen en dergelijke tussen tandwiel en band komen.

De spanrol van de modernste Amerikaanse vechtwagens is gekoppeld met het voorste loopwiel, waardoor men bereikt, dat, wanneer het voorste loopwiel door een schok omhoog veert, de spanrol naar voren gaat en zodoende de band strak houdt.

Onder punt a. werd gezegd dat de Duitse constructie met elkaar overlappende loopwielen geen navolging heeft gevonden. Dit

vindt zijn oorzaak in het feit, dat, zoals reeds gezegd, een groot aantal loopwielen een grote rollende wrijving geven. Er zit echter ook nog een constructieve kant aan de zaak, de overlappende wielen geven namelijk moeilijkheden bij het onderhoud en de vervanging, om één loopwiel te vervangen zou men tenminste drie loopwielstellen moeten demonteren.

Ad c. Wat betreft de duurzaamheid lopen de eisen volkomen parallel met die genoemd onder a. en b.

Ook hier verdienen grote loopwielen de voorkeur; deze geven minder slijtage en bovendien houdt de rubberbebanding beter op grote dan op kleine wielen. Ook torsiestaaftering is hier door zijn eenvoud te prefereren.

Onderhoud van de aandrijvingsorganen.

Het onderhoud van een voertuig is de schrik voor de bemanning en het bevelvoerende kader. Hoe belangrijk echter het onderhoud echter is wordt wel bewezen door het feit, dat ten tijde van de strijd in Noord-Afrika, van het totaal aantal vechtwagens, dat de Engelsen toen ter plaatse ter beschikking hadden, ruim 60 % niet gevechtvaardig was door gebrek aan onderhoud.

Ook de Duitsers hebben in de laatste Wereldoorlog de factor onderhoud uit het oog verloren, met alle gevolgen van dien. Een gevangen genomen Pantsercommandant mopperde dat zijn tanks gemaakt waren door horlogemakers.

Van Amerikaanse zijde wordt de noodzaak van het onderhoud terdege beseft. en bij het ontwerpen van vechtwagens wordt momenteel de mogelijkheid van gemakkelijk onderhoud en de mogelijkheid van snelle vervanging van onderdelen als een hoofdfactor beschouwd, een factor van zoveel belang zelfs, dat bestaande vechtwagens, met het oog op het onderhoud, zeer ingrijpend worden gewijzigd.

### C. DE PANTSERING.

De ideale vechtwagen zou over een pantser moeten beschikken dat bescherming biedt tegen alle projectielen, op elke afstand, zou een kanon moeten hebben dat elk pantser op elke afstand kan doorboren, zou sneller moeten zijn dan enig ander pantservoertuig, zou elke water-hindernis moeten kunnen passeren en zou bovendien gemakkelijk over lange afstanden te vervoeren moeten zijn.

Dit is een kalf met vele poten. In de practijk is een constructeur gebonden aan een bepaald voertuiggewicht en hij moet nu een bepaald compromis vinden tussen alle tegenstrijdige eisen die de tactiek hem stelt. Het is zaak een zekere verhouding vast te stellen tussen het pantsergewicht en het totaalgewicht van een vechtwagen. Deze verhouding blijkt merkwaardigerwijze vrij constant te zijn, namelijk in de buurt van 1 : 2.

Vanzelfsprekend varieert dit wel iets al naar gelang het doel waarvoor de tank wordt ontworpen. Zo zal bij een zware aanvalstank het pantsergewicht wel eens wat meer dan de helft van het totaal gewicht zijn en bij een snelle lichte tank wat minder, maar deze afwijkingen zijn toch nooit groot.

Wanneer men zich afvraagt of bijvoorbeeld bij de hedendaagse middelbare vechtwagen het beschikbare gewicht aan pantser voldoende is, dan is het antwoord hierop: neen.

Door de invoering van pantsergranaten manchet, holle ladingen raketten tp, hetzij afgeschoten door middel van draagbare lanceerinrichtingen, hetzij vanuit vliegtruien en in sommige opzichten tevens door de invoering van V.T.-buizen en de terugstootloze vuurmonden, is de staalbepantsering in zijn tegenwoordige vorm de strijd tegen de anti-tank wapenen aan het verliezen, en tenzij de ballistische sterkte van de bepantsering op enigerlei wijze radicaal wordt opgevoerd, blijft de vechtwagen in de hoek zitten waar de klappen vallen.

Het probleem voor de ontwerper is nu geworden het toch reeds onvoldoende pantsergewicht zo voordelig mogelijk te verdelen over de gehele vechtwagen. De moeilijkheid wordt nog vergroot door het ontbreken van een maat voor het vergelijken van de efficiency van de ene tank met die van een andere.

Thans zal worden besproken welke mogelijkheden er open staan om het pantservraagstuk zo goed mogelijk op te lossen.

— Het algemene probleem.

Dit kan beknopt worden weergegeven door de volgende vragen:

- a. Welk materiaal verschaft op een „weight for weight” basis de grootste weerstand tegen de moderne pantserdoorborende projectielen?
- b. Is het mogelijk de weerstand, bij gelijkblijvend gewicht van het materiaal te verhogen door het onder een bepaalde hoek te plaatsen?
- c. Hoe moet het totale gewicht van het pantsermateriaal worden verdeeld over de toren en het pantserlichaam (voor- en achterzijde, zijkanten, dak en bodem)?
- d. Wat kan er nog meer worden gedaan om de veiligheid van de vechtwagen te verhogen zonder dat het pantsergewicht toeneemt?

— Materiaal.

Ofschoon verschillende materialen beproefd zijn is tot heden het pantserstaal nog steeds het meest bruikbare materiaal gebleken. Door bijmenging van verschillende edelmetalen en door variatie in de warmtebehandeling is het mogelijk staalsoorten te verkrijgen welke aan speciale eisen voldoen. Deze eisen hangen af

van het gewicht en de snelheid van de projectielen die men mag verwachten.

In het gevecht staat een tank bloot aan min of meer zware beschieting met pantserdoorborende projectielen waarvan de gewichten variëren tussen de 2 en 15 kg.

In het algemeen gesproken neemt het weerstandsvermogen ten opzichte van een bepaald projectiel toe bij het opvoeren van de hardheid van het materiaal, maar voor een zwaar projectiel ligt de beste graad van hardheid van het materiaal lager dan voor een licht projectiel.

Dat wil zeggen: wanneer een pantser de juiste graad van hardheid heeft voor een zwaar projectiel, is het dikwijls onderhevig aan schilferen bij een beschieting met zwaardere projectielen, zelfs aan barsten en breken door de schok.

Dit schilferen is een belangrijke fout, waardoor een cirkelvormige schijf, dun aan de randen, en dikker in het midden, van de achterkant van de plaat springt. De diameter van de schijf is altijd groter dan het kaliber van het projectiel.

Dit verschijnsel is ongewenst, daar het noodlottige gevolgen kan hebben.

Ook hierbij ziet men dus dat de uiteindelijke keuze van het pantsermateriaal weer een compromis moet zijn tussen de verschillende genoemde eisen.

— Hellingshoek van het pantser.

Daar de pantserdoorborende projectielen een zeer grote aanvangssnelheid hebben kan men de kogelbaan nagenoeg als een horizontale lijn beschouwen, zeer zeker over de betrekkelijk kleine werkzame schootsafstanden. Dit betekent dat trefhoek over het algemeen gelijk is aan de hellingshoek van het pantser (dat is de hoek die het pantser maakt met het verticale vlak).

Bij het treffen van een hellende plaat zal een projectiel theoretisch een weg door het pantser moeten afleggen die langer is dan de (loodrechte) dikte van de plaat, en wel wordt die weg langer, naarmate de helling van de plaat groter is. Practisch wijkt het projectiel door de helling nog iets naar boven af. Daardoor wordt de af te leggen weg nog langer, terwijl tenslotte, wanneer de hellingshoek boven een bepaalde kritische waarde komt, ricochetteren zal optreden.

Deze kritische hoek heeft voor hard pantser een kleinere waarde dan voor zacht pantser.

Het plaatsen van platen onder hoeken, groter dan 20 graden zal dan ook gewichtsbesparing tengevolge hebben bij lichte vechtwagens en pantserauto's, daar deze voertuigen zodanig ontworpen zijn, dat ze slechts bescherming bieden tegen lichte projectielen.

Bij zwaardere vechtwagens, die een beschieting moeten kunnen doorstaan met projectielen van groter gewicht en die dus uit dien

hoofde voorzien moeten zijn van een zachter en dikker pantser, geeft het plaatsen van de pantserplaten onder een hoek weinig gewichtsbesparing, wanneer deze hoek niet minstens 40 tot 45 graden is. Hellingshoeken van ongeveer 55 graden hebben in de moderne ontwerpen goed voldaan. Met dergelijke hoeken neemt de relatieve winst aan gewicht toe wanneer de dikte van het beschermende pantser meer en meer zijn optimum bereikt.

Bijvoorbeeld: het plaatsen van de frontplaten van de Panther onder een hoek van 55 graden gaf tegen de beschieting met de projectielen van het 17 pdr. kanon een gewichtsbesparing van 25%; de dikte van het zijpantser was echter zo onvoldoende, dat het van geen belang meer was hoe groot de hellingshoek werd gekozen.

„Spaced armour”.

Dit wil zeggen het plaatsen van een zeer licht pantser op enige afstand buiten het eigenlijke hoofdpantser van een vechtwagen.

Het doel hiervan is het volgende:

Moderne pantserdoorborende projectielen zijn aan de punt voorzien van een kap, al of niet met valsogief. Deze kap, die van vrij zacht materiaal is gemaakt, heeft ten doel steun te geven aan de harde punt van het eigenlijke projectiel, zodat deze bij het treffen van een pantser niet zal afbreken.

Wanneer nu vóór het hoofdpantser een licht voorpantser is geplaatst, zal de kap op dit voorpantser achterblijven en zal de punt van de kern na het doorboren van het voorpantser afbreken op het harde hoofdpantser.

Dit systeem is niet nieuw. Reeds aan het begin van deze eeuw, toen gekapte pantsergranaten bij de verschillende zeemachten werden ingevoerd, ging de marine er toe over bij haar schepen lichte pantserplaten op enige afstand buiten het hoofdpantser aan te brengen. Deze platen werden uit hoofde van hun doel „kap-stokken” gedoopt.

„Spaced armour” werd door de Duitsers aan hun pantservoertuigen aangebracht in de vorm van 4 tot 6 mm. dikke staalplaten op ongeveer 30 cm. van het hoofdpantser.

De Amerikanen en de Engelsen hebben volstaan met improvisaties in de vorm van het lassen van oude rupsbandschakels op het pantser van hun vecht- en pantserwagens.

Wanneer het hulppantser ver genoeg verwijderd is van het hoofdpantser geeft het ook goede bescherming tegen holle ladingen.

Voor zover bekend is tot nog toe geen enkele vechtwagen gelanceerd waarbij reeds bij het ontwerp „spaced armour” is aangebracht.

Als aanvullend middel van protectie kan nog worden genoemd

de door de Duitsers toegepaste methode om hun pantser te bedekken met een laag van een soort cement. Dit gaf een zeer ruw oppervlak en had een tweeledig doel, het reduceerde namelijk de kans op reflectie op de lange strakke pantservlakken, terwijl het bovendien voorkwam dat kleefmijnen en magnetische ladingen op de vechtwagen hielden.

Tenslotte kan nog worden aangehaald dat de vechtwagens in de toekomst moeten worden voorzien van een middel dat bescherming geeft tegen grote hitte en radio-actieve stralen. Het onderzoek op dit gebied is ongetwijfeld in volle gang, maar er is nog te weinig van bekend om er in dit artikel dieper op in te gaan.

#### D. DE BEWAPENING.

*„C'est le projectile qui fait l'artillerie”*

Deze Franse zegswijze geldt voor de vechtwagens evenzeer als voor de artillerie.

Het is daarom zaak zich af te vragen wat het doel van een vechtwagen is.

Oorspronkelijk was het doel van de vechtwagens de bestrijding van de vijandelijke infanterie. Daartoe waren de tanks in de oorlog van 1914—1918 uitgerust hetzij overwegend met mitrailleurs (female tanks) hetzij met houwitser van klein kaliber (male tanks).

In de loop van de laatste oorlog is echter tevens gebleken, dat de beste bestrijder van de vechtwagen juist de vechtwagen is, zodat heden ten dage de vechtwagen een tweeledig doel heeft, namelijk: — het uitschakelen van de vijandelijke panserstrijdkrachten, en — het vernietigen van de vijandelijke infanterie met de haar ondersteunende wapens.

Aan dit tweeledig doel moet dus de bewapening worden aangepast.

De bewapening van een vechtwagen kan worden onderscheiden in — de hoofdbewapening, en — de hulpbewapening.

De hoofdbewapening bestaat als regel uit een kanon of een houwtiser. In verband hiermede moet wederom worden verwezen naar het reeds eerder genoemde artikel in het Wetenschappelijk Jaarbericht 1947, De ontwikkeling van de Vechtwagentechniek sinds 1939, waarin het probleem van de hoofdbewapening der vechtwagens zeer uitvoerig is besproken.

Als résumé uit dit artikel kan worden gezegd, dat, afhankelijk van de te bestrijden doelen, de hoofdbewapening zal moeten bestaan uit een houwtiser welke naast brisantgranaten kan verschieten granaten met holle lading tegen pantser, of uit een lang

kanon hetwelk zowel pantserdoorborende als brisante projectielen moet kunnen verschieten.

Wanneer een houwitser wordt toegepast moet deze in de eerste plaats als wapen tegen infanterie worden gezien. Het gebruik als anti-tankwapen met gebruikmaking van „hollow charge“-projectielen moet als secundaire taak worden beschouwd; dit omdat, door de kleine aanvangssnelheid van het projectiel, de spreiding reeds op vrij korte afstand zo groot wordt dat een treffer bij het eerste schot niet meer gegarandeerd is, hetgeen bij de bestrijding van vechtwagens een vereiste is, terwijl door de rotatie het effect van de holle lading sterk achteruit gaat.

Bij het lange kanon liggen de zaken iets anders. Hier is het gebruik als anti-tankwapen primair, dus hoge aanvangssnelheid, toepassing van PGKVO en PGM. Deze kanonnen hebben een hoge ladingscoëfficiënt, dus een zeer grote verbrandingskamer, dus ook zeer grote patroon.

Deze patroon nu bepaalt de grens van het kaliber. Deze grens wordt dus niet aangegeven, zoals men aanvankelijk zou denken, door het gewicht van het kanon.

Uit de praktijk is gebleken dat het grootste kaliber van een lang kanon dat nog voor gebruik in vechtwagens in aanmerking komt, ongeveer 100 mm. bedraagt.

Komt men boven deze maat dan is het onmogelijk, althans zeer bezwaarlijk nog eenheidsladingen toe te passen, aangezien deze lange en zware patronen in de beperkte ruimte en met de beperkte bemanning niet meer zijn te hanteren.

Wil men toch op een groter kaliber overgaan, dan heeft men twee alternatieven:

- 1e. Een gescheiden lading toepassen.

Het herladen van kanonnen met gescheiden lading duurt echter zeer lang, waardoor de efficiency van het vuur achteruit gaat.

- 2e. Toepassing van een kanon met beperkt zijdelings schootsveld in het front van de romp, zodat men niet gebonden is door de ruimtebeperking die de torenafmetingen opleggen.

De Russen hebben in hun Stalin-tanks ingebouwd 122 mm. kanonnen. Ook zij hebben ongetwijfeld grote last met het laden daarvan. Volgens de laatste berichten zouden ook zij weer op een kaliber van 100 mm. zijn teruggekomen.

Met het oog op punt 1. heeft men reeds lang gezocht naar een methode van snelvuren met een gescheiden lading systeem; een oplossing is echter nog niet gevonden.

Hoezeer de lengte van de patroon van belang is blijkt wel uit het feit dat de Amerikanen hun 90 mm kanon M3 hebben vervangen door een 90 mm kanon T54, waarbij de huls sterk verkort en

verbreed is, waardoor de totale patroonlengte met enige inches is verminderd terwijl de lading nog iets is vergroot.

Nu de keerzijde van de medaille. Wat gebeurt er bij het verschieten van H.E.-projectielen uit een lang kanon? Uit de aard der zaak prefereert men voor een H.E.-projectiel een kleine aanvangssnelheid, omdat een kleine aanvangssnelheid nu eenmaal een meer gekromde baan geeft.

Een kleinere aanvangssnelheid zou men kunnen verkrijgen door een verminderde lading toe te passen. Dit kan echter slechts tot op zekere hoogte. Voor een kanon, dat voor pantserdoorborende munitie een aanvangssnelheid geeft van 900-1000 m/sec. kan men de aanvangssnelheid voor brisantmunitie hoogstens tot 600-700 m/sec. terug brengen.

Vermindert men de lading nog sterker, dan duurt de verbranding te lang, treedt er helemaal geen verbanding meer op of wordt een gedeelte van het kruit onverbrand uit de loop geblazen. Dit betekent dus een enorme spreiding. Men moet daarom behalve een verminderde kruitlading ook een kruitsoort kiezen, die een grotere verbrandingssnelheid heeft.

Uit bovenstaande en ook uit het genoemde vroegere artikel blijkt wel, dat een lang kanon voor het verschieten van brisantgranaten, over korte afstanden, verre van ideaal is.

Standaard zijn in Amerika momenteel de volgende kanonnen:  
— voor lichte vechtwagens het 75 mm kanon M6, dat eigenlijk als vliegtuigkanon is ontworpen.

aanvangssnelheid (AP) 610 m/sec.

doorslagvermogen 80 mm op 800 m bij 30 gr. helling  
ofschoon dit kanon goed heeft voldaan gaan er al weer stemmen op om het te vervangen door een 76 mm „high velocity” kanon.

— voor middelbare vechtwagens zijn in gebruik:

het 90 mm kanon M3,

aanvangssnelheid (AP) 80 m/sec.

dit kanon wordt nu geleidelijk aan vervangen door:

het 90 mm kanon T54

aanvangssnelheid (AP) 960 m/sec.

## II. de hulpbewapening.

Deze bestaat uit:

- a. coaxiale mitrailleur;
- b. boegmitrailleur;
- c. mitrailleur t1.
- d. rookmortier of nevelwerper;
- e. nevelkaarsen.

Ad a. en b.

De coaxiale- en boegmitrailleurs dienen hoofdzakelijk tot be-



strijding van infanterie. Hun kaliber komt overeen met dat van de infanteriemitrailleurs.

De Engelsen gebruiken hiervoor de Besa mitr. van 7,92 mm. Dit wapen, dat zeer robuust en betrouwbaar is, schiet met gecopieerde Duitse munitie, die op geen enkele ander Engels wapen past.

De Amerikanen gebruiken de Browning .30 cal. mitr. (7,62 mm), die conform is met hun infanteriemitrailleur. Op beide mitr. wordt de zelfde infanterie-munitie gebruikt.

De Russen gebruiken eveneens het kaliber van 7,62 mm, namelijk de Degtjarow-mitrailleur. De munitie hiervoor is echter afwijkend van de Amerikaanse.

De coaxiale mitrailleurs zijn vastgekoppeld aan het kanon, terwijl de boegmitr. meestal in een kogelgewricht is gemonteerd op de plaats van de hulpbestuurder.

Bij sommige vechtwagens is de hulpbestuurdersplaats en daarmee de boegmitrailleur weggelaten om ruimte te maken voor mee te voeren munitie. Dit is onder andere het geval bij de Engelse Centurion tank.

Sommige Russische vechtwagens beschikken verder nog over een mitrailleur in kogelgewricht achter in de toren.

Bandvoeding is voor alle vechtwagenmitrailleurs een vereiste.

Ad c. Voor de lucht doel-mitrailleur is algemeen aanvaard het kaliber van 12,7 mm (.50 cal). Zowel de Amerikanen als de Engelsen gebruiken vandaag aan den dag de Browning-mitrailleur van dit kaliber.

Ofschoon dit wapen tegen lucht doelen nog niet bepaald ideaal is, komen wapens van een zwaarder kaliber niet meer in aanmerking in verband met de bevestiging en de bediening.

Ad. d. Rookmortier of nevelwerper.

Her doel van beide is om op enige afstand voor de vechtwagen een beschermend rookgordijn te kunnen leggen.

Nevelwerpers kunnen als verouderd worden beschouwd. Ze werden door de Engelsen gebruikt en werden als zodanig in batterijen buiten aan de toren van een vecht- of pantserwagen bevestigd. Het herladen moest dus buiten de bescherming van het pantser geschieden. Ook de Duitsers volgden dit systeem.

Rook mortieren zijn moderner. Deze mortieren bevinden zich in de toren, alleen de monding steekt daar buiten uit. Door een bepaalde constructie is het mogelijk de mortier van binnen uit de toren te herladen en af te vuren.

De Amerikanen maken gebruik van 2" mortieren, die door middel van een gasregelbaar drie verschillende drachten aan de projectielen kunnen geven, namelijk 50—100 en 150 m.

· Ad. e. Nevelkaarsen.

Deze bevinden zich bij vele vechtwagens achterop en dienen om de tank in geval van nood te kunnen innevelen. Ze worden meestal electrisch ontstoken en kunnen van binnen uit de tank worden afgekoppeld.

Tenslotte nog iets over de stabilisatie van het kanon.

Als regel geldt, dat, wanneer er gevraagd moet worden, het voertuig een ogenblik tot stilstand wordt gebracht, zodat er geschoten wordt vanaf een vast platform.

De tactische omstandigheden zullen echter vaak met zich mee brengen dat er vanuit een rijdend voertuig moet worden gevraagd. Wat dit zeggen wil in ongelijk terrein zal iedereen waarschijnlijk wel aanvoelen; het is zeer moeilijk om het kanon op het doel gericht te houden, speciaal omdat de bewegingen van het voertuig (in tegenstelling met die van een schip) zonder enige regelmaat zijn.

Om deze bezwaren op te heffen heeft men ingevoerd gyro-stabilisatoren. Hierbij maakt men gebruik van het principe, dat de as van een snel rondwentelende tol de neiging heeft in zijn momentele stand te volharden.

Bij de gyro-stabilisator is een electrisch aangedreven gyroscoop cardanisch opgehangen. Doordat het voertuig tijdens het rijden van positie verandert en de as van de tol niet, zal de stand van deze as ten opzichte van het voertuig veranderen. Door deze verandering wordt een kleppenmechanisme van een hydraulisch systeem in beweging gebracht. Hierdoor wordt druk op bepaalde olieleidingen gebracht, waardoor dan weer door middel van zuigers de stand van het kanon wordt beïnvloed.

De Amerikanen waren de eersten die gyro-stabilisatie op tanks toepasten (het principe was echter reeds eerder algemeen op oorlogsschepen in toepassing gebracht), zij beperkten zich echter aanvankelijk tot stabilisatie in verticale zin.

Hier toe was een gyro-stabilisator geschakeld tussen het kanon en het hoogtewiel. Hierdoor werden de door het schommelen van het voertuig ontstane richtingsveranderingen gecompenseerd.

Tevens was deze gyro-stabilisator voorzien van een inrichting waardoor de richtingverandering door het „duiken” van het kanon bij het afvuren werd teniet gedaan.

Welk een invloed de invoering van deze stabilisator had, moge blijken uit de onderstaande vergelijking van de schietresultaten van een rijdende Sherman-tank en een rijdende Panther, die voorzien waren van kanonnen waarvan de ballistische eigenschappen niet te ver uit elkaar lagen.

Op een afstand van 1500 meter werden bij de Sherman, welke van een gyro-stabilisator was voorzien, 9 treffers van de 10 schoten

behaald, terwijl bij de Panther, die niet met een gyro-stabilisator was uitgerust, slechts 1 treffer op de 10 schoten werd geboekt.

Na de laatste oorlog heeft men ook de stabilisatie van het azimuth in overweging genomen, waarbij dus plotselinge richtingsveranderingen van het voertuig in horizontale zin worden gecompenseerd.

Practische gegevens wat betreft de schietresultaten staan echter nog niet ter beschikking.

## E. DE BIJZONDERE HULPMIDDELEN.

Hieronder zullen worden begrepen:

- I. optiek;
- II. radio en intercommunicatie-systeem;
- III. infra-rood-installatie;
- IV. radar.

Aangezien bovenstaande hulpmiddelen eigenlijk niet meer op het terrein van de vechtwagenconstructeur liggen zullen ze slechts zeer summier worden besproken.

### *Ad I. Optiek.*

Gedurende de eerste Wereldoorlog was optiek in tanks een onbekend artikel; voor waarneming maakte men gebruik van kijkspelen.

Deze kijkspelen betekenen echter een verzwakking van het pantser en waren tevens een toegangsweg voor scherven en projectielen. Na 1918 werd allerverge gezocht naar andere oplossingen. Via scherfbrillen en stroboscopen kwam men tenslotte aan de periscopen, die op de dag van vandaag nog steeds de beste oplossing blijken. Kijkspelen of uitkijkpoorten, al of niet afgedekt, zoals bij verschillende Engelse vechtwagens nog voorkomen moeten als verouderd worden beschouwd.

Elk lid van de bemanning moet over tenminste één periscoop kunnen beschikken, die een ruim gezichtsveld heeft, draaibaar en tuimelbaar is opgesteld en die bovendien nog snel verwisselbaar moet zijn. In verband met deze verwisselbaarheid is het noodzakelijk dat het bovenste prismahuis van zeer bros materiaal is vervaardigd, zodat dit bij een treffer in kleine stukjes uit elkaar valt. Zou dit huis van metaal zijn gemaakt, dan zou het bij een treffer verbuigen en zou men de periscoop niet dan met een hamer en beitel kunnen verwijderen.

De vechtwagencommandant moet kunnen beschikken over een krans van periscopen, in dit geval episcopen genaamd, zodat hij een gezichtsveld heeft van 360 graden.

Reeds voor de laatste Wereldoorlog beschikten de Nederlandse pantserwagens van Landsverk en D.A.F. over een dergelijke episcoopkrans voor de bestuurders. De Duitsers pasten het reeds

van de aanvang van hun tankbouw af toe voor de commandant en tenslotte zijn ook de Amerikanen en de Russen er toe overgegaan de plaats van de commandant van een dergelijke prismakrans te voorzien.

Wat de optiek voor de kanonnier betreft, de richtmiddelen dus, moet de kanonnier voor direct vuur tenminste kunnen beschikken over een telescoop, al of niet binoculair uitgevoerd, die enige malen vergroot en waarin in het gezichtsveld de verdelingen voor hoogte en breedte moeten zijn afgebeeld.

Amerikaanse tanks beschikken naast de telescoop over een richtperiscoop. Dit is een aan het kanon gekoppelde periscoop met een vergroting 1 : 1, waarbij in het gezichtsveld een hoogte- en breedte-verdeling is aangebracht en waarin zich tevens nog een telescoopje bevindt met een vergroting, die de helft is van die van de richttelescoop.

#### *Ad II. Radio en intercommunicatiesysteem.*

Het nut van een intercommunicatiesysteem in een vechtwagen, waar een hoog geluidsvolume heerst door het gedreun van de motoren en het gevechtsgedruis behoeft niet nader te worden uitgelegd. Het is noodzakelijk dat alle leden van de bemanning telefonisch met elkaar zijn verbonden, terwijl voor minstens twee leden van de bemanning (namelijk de commandant en de lader-telegrafist) het intercommunicatiesysteem aan de radio moet kunnen worden gekoppeld.

Wat de radio zelf betreft, de eisen hiervoor hangen af van het doel waarvoor de vechtwagen wordt gebruikt. Over het algemeen kan worden gezegd, dat via meerdere kanalen moet kunnen worden ontvangen en uitgezonden, waarbij het overschakelen van het ene kanaal naar het andere zeer snel moet kunnen geschieden.

Van zeer veel gemak is de toepassing van twee ontvangers, liefst uitgerust met luidsprekers zodat in tijd van rust de bemanning niet met de hoofdtelefoons op behoeft te blijven zitten.

Verder niet met de hoofdtelefoons op behoeft te blijven zitten, op zeer eenvoudige wijze kunnen geschieden. Het door de Engelsen gevolgde systeem waarbij men de toestellen op elkaar moet „influiten“ is uit den boze, omdat het te ingewikkeld is en het toch reeds zwaar belaste bedieningspersoneel nodeloos vermoeit. Bovendien raakt men met dit systeem door verschillende oorzaken snel van het net. Het door de Amerikanen toegepaste systeem, waarbij de frequentie door kristallen wordt bepaald, verdient verre de voorkeur.

Ook verdient toepassing van frequentie-modulatie de voorkeur boven amplitude-modulatie, omdat men onder andere bij het eerste geval veel minder last heeft van atmosferische storingen. Tenslotte kan nog worden gezegd dat het door de Engelsen

ingevoerde radiotoestel no. 19 een te lage frequentie heeft. Bij het gebruik van een staafantenne van 8 tot 12 voet, zoals normaal op tanks wordt toegepast, is het rendement zo laag, dat men er zich over moet verwonderen, dat er nog energie wordt uitgestraald.

De door de Amerikanen toegepaste frequentie is wat dat betreft veel gunstiger.

*Ad II. Infra-rood-installatie.*

Zoals iedereen wel duidelijk zal zijn, is het uitzicht uit een vechtwagen nu niet bepaald om te juichen. Het uitzicht is dan ook dusdanig slecht, dat zonder speciale hulpmiddelen de tank in duisternis tot nietsdoen is gedoemd.

Nachtacties met vechtwagens waren daarom in de laatste oorlog beperkt tot nachten met helder maanlicht, terwijl men tenslotte gebruik maakte van het zogenaamde „artificial moonlight”, waarbij met een zeer groot aantal sterke schijnwerpers het wolkendek werd verlicht, zodat een diffuus licht over het gehele gevechtsterrein viel.

Allerwege werd gezocht naar een andere oplossing. Aan beide zijden werd begonnen met experimenten met infra-rood licht.

De Amerikanen beperkten zich in den beginne tot de infanteriebewapening, gingen echter op de duur, samen met de Engelsen, over tot de toepassing voor tanks. Dit echter in het begin in de vorm van een bakensysteem.

Bepaalde aanvalswegen of openingen in mijnenvelden werden gemarkeerd met infra-rode lichtbronnen, die dus met het blote oog niet zichtbaar waren. De vechtwagens werden voorzien van een soort kijker die deze bakens zichtbaar maakte. Zodoende kon men dus een bepaalde weg volgen.

De Duitsers gingen verder en ontwikkelden een panorama-kijker. Hiermede konden zij het voorterrein, wanneer ze dit met infra-rood licht verlichtten door een kijker waarnemen.

Met de op de tanks aangebrachte lichtbronnen kon men een terreinsector van 30 graden over een afstand van ongeveer 150 m. bekijken, terwijl men, bij gebruik van een infra-rood schijnwerper van enige kilowatts, geplaatst op een extra voertuig, tot een afstand van ongeveer 1 km kon waarnemen en vuren.

Wat dit betekende hebben de Russen gemerkt aan het Plattemeer, waar ze in één nacht 60 tanks verloren, zonder dat ze één schot konden lossen.

Met behulp van deze kijkers konden voertuigen in volslagen duisternis rijden met een snelheid van ongeveer 60 km/uur.

Toen Duitsland capituleerde werd een met infra-rood uitgeruste tankafdeling, die zich aan het Russische front bevond overhaast teruggetrokken naar het westen om ze aan de Amerikanen over te kunnen geven.

Hoe de zaken in de verschillende landen staan op het gebied van het infra-rood is onbekend, echter moet in een toekomstige oorlog terdege met het gebruik van deze installaties rekening worden gehouden.

*Ad IV. Radar.*

Hoewel verschillende geruchten de ronde doen over toepassing van radar op vechtwagens, moet hieraan niet te veel waarde worden gehecht. Ofschoon voor artilleristisch gebruik radar-installaties zijn ontworpen die aan hun doel beantwoorden, zijn deze apparaten dusdanig volumineus en zwaar, dat ze voor toepassing op tanks nog niet in aanmerking komen, ook al niet omdat ze een te groot vermogen vragen.

Voorlopig dus moet radar voor tanks als toekomstmuziek worden beschouwd.

LITERATUUR OPGAVE

Weapons of Worldwar II	door Maj. Gen. G. M. Barnes
Tanks and Armored vehicles	Lt. Col. Robert J. Icks
Tanks are mighty fine things	Wesley W. Stout (Chrysler Corp.)
Our Armoured Forces	Sir G. Le Q. Martel
In the Wake of the tank	Idem
Calling all arms	Ernest Fairfax
Hard pounding	Lt.-Col. G. D. W. Court
Moderne Warfare	
Ordnance	(Mei '46, Nov. '47 Jan. '48)
Armored Cavalry Journal	(Aug. '46, Juli '47, Jan. '49)
Revue de Defense Nationale	Dec. '46
The Tank	Nov. '46
Field Artillery Journal	Jan. '46
Military Review	
Automotive Industries	Aug. '48
The American Automobile	Jan. '49

---

## c. TECHNIEK DER ARTILLERIE

door

*H. VAN DER VLOODT*

## VUURMONDEN

Daar de kans zeer groot is, dat ons land in verband met het sluiten van het Noord-Atlantisch Pact de beschikking over Amerikaans materieel zal verkrijgen, volgt hieronder een globale beschrijving van de voornaamste Amerikaanse veldvuurmonden.

*De 105 mm howitzer M 2.*

De Amerikaanse 105 mm hw is in de jaren 1939 en 1940 ontworpen en geconstrueerd; gedurende de wereldoorlog zijn slechts enige kleine wijzigingen noodzakelijk gebleken.

Het gewicht in stelling bedraagt 2175 kg, hetgeen in vergelijking met onze 105 mm hw Krupp 1939 (1880 kg) zeer hoog is te noemen, vooral daar de lengte van de vuurmond slechts  $22\frac{1}{2}$  kaliber (Krupp 28 kaliber) bedraagt. Met een projectielgewicht van 14,9 kg en een aanvangssnelheid van 473 m/sec wordt een maximum dracht van 11,4 km bereikt; de werkzame dracht is echter op niet meer dan 9,5 km te stellen.

De vuurmond heeft een gewoon horizontaal wigsluitstuk; de lading wordt in een huls aangebracht. De vuurmond heeft geen mondingsrem.

Als schietrem is een normaal hydropneumatisch systeem gebruikt.

De spreidaffuit laat een horizontaal schootsveld van  $45^\circ$  toe; de maximum elevatie en depressie bedragen resp.  $64^\circ 15'$  en  $4^\circ 45'$ .

Het schild bestaat uit twee helften, waartussen de bovenaffuit zich bewegen kan.

Behalve een brisantgranaat kunnen met de vuurmond een pantserdoelgranaat (met holle lading), een rookgranaat en een lichtgranaat worden verschoten.

*De 155 mm howitzer M 1.*

Deze howitzer is eveneens omstreeks 1939 geconstrueerd. Het gewicht in stelling bedraagt ongeveer 5800 kg; met een 42.9 kg projectiel kan een maximum dracht van 14.6 km worden bereikt. De werkzame dracht is echter slechts ongeveer 12.5 km.

Zeven ladingen kunnen worden gebruikt, waarbij de aanvangssnelheden tussen 207 en 564 m/sec zijn gelegen.

Het kanon heeft geen mondingsrem; het sluitstuk is een plastische gasafsluiter met schroefsegmenten, daar de lading als kardoes wordt ingebracht. De schietrem is van het gewone hydro-pneumatische systeem.

De affuit is een spreidaffuit, welke een zijdelings schootsveld van  $53^{\circ}$  toelaat; bij het vuren moet de affuit aan de voorzijde worden gestempeld om de asvering te ontlasten. De raden zijn voorzien van zware ballonbanden.

Ter weerszijden van de bovenaffuit zijn twee halve schilden aangebracht.

De brisantgranaat, welke ruim 7 kg springstof bevat, kan in schok- en in tijdstelling tot springen worden gebracht.

De houwtiser wordt getrokken door een 13-ton „high-speed” tractor M5, waarmee een maximum snelheid van 50 km/u kan worden bereikt.

#### *Het 155 mm kanon M1 A1.*

Het 155 mm kanon is in 1938 gefabriceerd; het draagt in het Amerikaanse leger de naam van „Long Tom”.

Het gewicht in stelling bedraagt bijna 14 ton. Met een brisantgranaat van 42.9 kg. kan een maximum dracht van 23.5 km worden bereikt; de werkzame dracht bedraagt echter ongeveer 20 km.

Het kanon heeft een plastische gasafsluiter met schroefsluiting als sluitstuk; de lading wordt als kardoes ingebracht; er is geen mondingsrem aanwezig.

De aanvangssnelheid bedraagt ruim 850 m/sec, welke het mogelijk maakt om met de gewone brisantgranaat, voorzien van een gewapend-beton-doordringingsbuis, kazematten van sterke constructie tot op enige km. afstand te doorboren.

De schietrem is van het hydro-pneumatische systeem; de terugloop verandert met de elevatie.

De spreidaffuit laat een zijdelings schootsveld toe van  $60^{\circ}$ . De maximum elevatie bedraagt  $65^{\circ}$ .

Tijdens het vervoer rust de onderaffuit op een bogie met 4 dubbele raden, welke van zware ballonbanden zijn voorzien; de achterzijde van de samengeklapte benen van de spreidaffuit rust op een tweewielig voorwagentje, eveneens met ballonbanden toegerust. Het geheel rust dus op 10 wielen, zodat een kleine wieldruk van rond 1500 kg wordt verkregen en verplaatsing in de meeste terreinen mogelijk is.

Het kanon is niet voorzien van schilden. Tijdens het vuren wordt de bogie ontlast, zodat de benen van de affuit op de grond komen te rusten.

De vuurmond wordt getrokken door een 18 ton „high-speed” tractor M4, waarmee een maximum snelheid van ongeveer 50 km/u kan worden bereikt.



*De 8 inch houwitser.*

De 8 inch houwitser, welke van dezelfde affuit voorzien is als het hiervoor beschreven 155 mm kanon, weegt in stelling eveneens rond 14 ton.

Met een brisantgranaat van 90.6 kg (springlading 13.5 kg) kan met de grootste lading een maximum dracht van ongeveer 17 km worden bereikt. De werkzame dracht is ongeveer 14 km.

Er kunnen zeven ladingen worden gebruikt, waarbij de aanvangssnelheden variëren tussen 250 en 595 m/sec. De spreidingen zijn uiterst gering, zodat het een uitmuntend kanon is om kleine doelen met zware dekkingen te vernielen.

De gegevens omtrent de affuit en de tractie zijn dezelfde als hiervoor bij het 155 mm kanon vermeld zijn.

*Het 8 inch kanon.*

Het gewicht in stelling van dit kanon bedraagt ruim 31 ton; met een 109 kg zware brisantgranaat kan een dracht van 32 km worden bereikt; de maximum werkzame dracht bedraagt echter ongeveer 27 km.

Het kanon is gedurende de wereldoorlog geconstrueerd als antwoord op het Duitse kanon van 17 cm, dat het lichtere Amerikaanse kanon van 155 mm in dracht enige km overtrof.

De vuurmond wordt in twee lasten verdeeld op transportwagens vervoerd n.l. het kanon met het remmechanisme en de affuit. Het totale gewicht van de beladen transportwagens bedraagt resp. 23 en 22 ton. Bovendien is een kraanwagen (gewicht 25 ton) ingedeeld om de lasten op de transportwagens te leggen en het kanon weer samen te stellen.

Bij het gemonteerde kanon rusten de benen van de spreidaffuit op de grond, schilden zijn niet aangebracht. Het zijdelings schootsveld is 40°.

Het sluitstuk is een plastische gasafsluiter, de lading wordt als kardoes ingebracht.

Het remsysteem is hydro-pneumatisch.

Elke transportwagen wordt getrokken door een 38-ton „high-speed“ tractor M6, welke een snelheid van ongeveer 30 km/u bereikt.

De spreidingen van dit kanon zijn nog al groot, zodat het in het Amerikaanse leger niet erg wordt gewaardeerd.

*De 240 mm houwitser.*

De 240 mm houwitser is van dezelfde affuit voorzien als het hiervoor beschreven 8 inch kanon; met een 163 kg wegende brisantgranaat (springlading ongeveer 25 kg) kan met de grootste

lading een dracht van 23 km worden bereikt (werkzame dracht 20 km). De spreidingen van het kanon zijn gunstig.

De overige gegevens zijn zoals hiervóór bij het 8 inch kanon vermeld.

#### MOTORAFFUITEN (SP).

Gedurende de tweede wereldoorlog werden de motoraffuiten aanvankelijk slechts gebruikt voor pantserdoelkanonnen en voor veldvuurmonden, welke bij de pantserdivisieën waren ingedeeld.

Later werden de motoraffuiten ook veelvuldig gebruikt voor veldvuurmonden, welke tot de infanteriedivisieën dan wel tot de IKA behoorden.

De gebruikte motoraffuiten voldeden zo goed, dat men thans in Amerika het besluit heeft genomen alle veldvuurmonden op een motoraffuit te plaatsen.

Hieronder volgt een korte beschrijving van de voornaamste Amerikaanse kanonnen op motoraffuit.

##### *De 105 mm howitser SP M 37.*

Deze motoraffuit is vervaardigd van het onderstel van de lichte tank M 24. Het totale gewicht bedraagt ongeveer 18 ton, de maximum snelheid 50 km/u. De bemanning bestaat uit 7 personen; bovendien kunnen 90 bg worden vervoerd.

De howitser heeft een horizontaal schootsveld van 45°, een maximum elevatie van 45° en een maximum depressie van 10°. De pantsering is in front het grootst (1¼ inch) aan de achter- en zijkanten bedraagt zij meestal slechts ½ inch.

Op een ring buiten de pantsering is een luchtdoelmitrailleur van 0.5 inch aangebracht.

De kruisafstand bedraagt 150 à 250 km.

##### *Het 3 inch pantserdoelkanon SP M 10.*

Deze motoraffuit is geconstrueerd van het onderstel van de tank M 4. Het totale gewicht bedraagt rond 30 ton, de maximum snelheid 45 km/u.

De bemanning bestaat uit 5 personen; bovendien kunnen 54 pg worden vervoerd.

Het kanon is het normale Amerikaanse 3 inch pantserdoelkanon; het is geplaatst in een open draaibare koepel met een horizontaal schootsveld van 360°. De maximum elevatie bedraagt 19°, de maximum depressie 10°.

De pantsering van de koepel in front bedraagt 2½ inch, de overige pantsering is geringer.

Achter in de koepel is een luchtdoelmitrailleur van 0.5 inch op een ring aangebracht.

De kruisafstand bedraagt ongeveer 300 km.

*Het 90 mm pantserdoelkanon SP M 36.*

Ook de motoraffuit van dit kanon is het onderstel van een tank M 4.

Door een bijzonder lichte constructie van het kanon bedraagt het totaal gewicht slechts 28 ton.

Het lijkt in vele opzichten op het hiervóór beschreven kanon van 3 inch, daar het kanon eveneens in een 360° draaibare koepel geplaatst is; de maximum elevatie bedraagt 20°; de maximum depressie 10°. Het voorpantser van de koepel is 3 inch dik, het achterpantser zelfs 4 inch; de overige pantsering is geringer.

De kruisafstand bedraagt ongeveer 250 km, de maximum snelheid 40 km/u.

Met het pantserprojectiel kan op een afstand van 900 m ruim 15 cm pantserstaal worden doorboord; met het nieuwe wolframstalen-kernprojectiel kan op die afstand zelfs meer dan 25 cm pantserstaal worden doorgeslagen.

In vele opzichten is deze constructie dan ook als de beste „tank-destroyer“ ter wereld aan te merken.

*Het 76 mm pantserdoelkanon SP M 18.*

Deze constructie werd in 1944 in het Amerikaanse leger ingevoerd; het is dus een der modernste „tankdestroyers“. Het voertuig lijkt uiterlijk in vele opzichten op de beide vorige constructies doch het is belangrijk lichter uitgevoerd; het totale gewicht bedraagt slechts 18 ton, waardoor de enorme snelheid van 80 km/u kan worden bereikt.

Door de grote snelheid en de lichte pantsering is het wapen bij uitstek een „tank-jager“, welke zijn tegenstander opzoekt, snel enige schoten afvuurt en daarna weer verdwijnt.

Op 900 m kan met het nieuwe wolframstalen-kernprojectiel ongeveer 20 cm pantserstaal worden doorgeslagen ( $V_0 = 1050$  m/sec.).

*Het 155 mm kanon SP M 12.*

Deze constructie bestaat uit het vroegere Amerikaanse kanon van 155 mm geplaatst op het onderstel van een tank M 4.

Het gewicht bedraagt 26 ton, de maximum snelheid 35 km/u. De bemanning bestaat uit 6 personen. De munitie en de overige bedieningsmanschappen worden op een afzonderlijke carriër vervoerd.

Het kanon heeft een horizontaal schootsveld van  $28^\circ$ . De maximum elevatie is  $30^\circ$ . De pantsering bedraagt maximaal 2 inch. De kruisafstand bedraagt ongeveer 250 km.

*Het 155 mm kanon SP M 40.*

De voorgaande constructie werd later verbeterd door het nieuwe kanon van 155 mm M1 op het onderstel van de tank M4 te plaatsen.

Het gewicht van deze constructie bedraagt rond 37 ton, de maximum snelheid 35 km/u.

De bemanning van 8 personen en 20 brisantgranaten worden op het voertuig zelf vervoerd.

Het horizontale schootsveld is  $36^\circ$ , de maximum elevatie  $55^\circ$ , hetgeen een belangrijke verbetering is in vergelijking met de overige constructie.

De pantsering bedraagt maximaal 2 inch.

Op een ring is een luchtdoelmitrailleur van 0.5 inch aangebracht.

De kruisafstand is ongeveer 150 km.

*De 8 inch houwitser SP.*

Ook deze constructie maakt gebruik van het onderstel van de tank M4. Alle hiervóór vermelde bijzonderheden van het 155 mm kanon SP M1 zijn dan ook geldig voor deze vuurmond.

*De 240 mm houwitser SP T 92.*

Voor deze constructie werd gebruik gemaakt van het onderstel van de zware tank M26. Het geheel weegt niet minder dan bijna 60 ton, doch de houwitser is nu onmiddellijk vuurgereed, hetgeen niet het geval is als de vuurmond en de affuit — zoals hiervóór vermeld — op afzonderlijke transportwagens worden vervoerd.

Het horizontale schootsveld bedraagt  $24^\circ$ ; de maximum elevatie  $65^\circ$ . De maximum snelheid is ongeveer 25 km/u, de kruisafstand ongeveer 125 km.

De pantsering bedraagt nergens meer dan 1 inch, hetgeen, omdat de vuurmond nimmer in voorste lijn wordt gebruikt, toelaatbaar is.

*Het 8 inch kanon SP T 93.*

Ook deze constructie maakt gebruik van het onderstel van de zware tank M26. Alle hiervóór vermelde bijzonderheden van de 240 mm houwitser SP T92 zijn dan ook geldig voor dit kanon.

## PROJECTIELEN.

Voor de bestrijding van de zware Duitse Panther en Tiger tanks voerden de Amerikanen voor hun pantserdoelgeschut een nieuw projectiel in. Dit projectiel bestond uit een massieve kern van wolframstaal; voor een 90 mm projectiel bedroeg de diameter van deze kern ongeveer 40 mm en de lengte 130 mm, het ogievormig gedeelte inbegrepen.

Het geheel werd omgeven door een licht metalen mantel en van een ballistische kap voorzien.

Het totale gewicht van het projectiel is zodoende tot ongeveer 60 % teruggebracht, zodat een zeer hoge aanvangssnelheid wordt bereikt. De grote dichtheid van het wolframstaal en de grote hardheid daarvan geven met de hoge aanvangssnelheid een indringingsvermogen dat rond 50 % groter is dan bij het gewone pantserprojectiel.

## C. AAN- EN AFVOERDIENST (AAD)

door

F. WIJNMAN

(Cijfers tussen haakjes verwijzen naar de bronnen)

In (1) mochten wij op de bladzijden 145—165 een algemeen overzicht geven van de werking van de AAD bij of ten behoeve van de grondstrijdkrachten gedurende wereldoorlog II en wel in hoofdzaak aan Geallieerde zijde bij gebrek aan gegevens van de zijde der „As”. Dit gebrek bestaat helaas thans nog.

Alle voor het verplaatsen van personen en goederen beschikbare wegen en middelen werden daarbij aan een korte beschouwing onderworpen, met uitzondering nochtans van één bijzonder middel dat, zij het ook onder zeer bijzondere en zeldzame optredende omstandigheden, in beide wereldoorlogen werd gebruikt. Wij hebben hier het oog op de duikboot, niet als transportmiddel voor torpedo's, maar voor andere ladingen.

Vóór de Verenigde Staten in 1917 aan wereldoorlog I deelnamen, rustte Duitsland zijn „handelsduikboot” uit om, als breker de Britse zee-blokkade, in de Verenigde Staten onmisbare grondstoffen voor de Duitse oorlogsindustrie te laden en naar Duitsland te vervoeren. Zij slaagde er in haar opdracht uit te voeren.

In wereldoorlog II werd de duikboot aan Geallieerde zijde gebruikt voor het aan land zetten, eventueel opnemen van agenten, commando's, enz. in het door de As bezette gebied.

Zoals gezegd bleef het gebruik tot enkele bijzondere gevallen beperkt. De ontwikkeling, met in de toekomst liggende volmaking, staat echter niet stil. Om die reden, alsmede om volledigheid te betrachten, vroegen wij de aandacht voor de duikboot als een der middelen — luchtvervoer is een andere mogelijkheid — die mogelijk zijn als normaal zeetransport faalt.

Welke mogelijkheden van „gelegenheids“-transport de rocket in de toekomst bieden kan, is thans niet te zeggen. Voorlopig blijft zij het vrede- en mensenlievend middel om de verbinding tot stand te brengen tussen de wal en het daarop gestrande schip.

Onze „eeuw van de atoomenergie“ kan bovendien op elk gebied, dus ook op dat van het transportwezen, nog niet vermoede verrassingen brengen.

In afwachting van deze en van andere verrassingen moet vastgesteld worden dat van waarlijk nieuwe transportwegen en -middelen geen sprake is en ook moeilijk verwacht kan worden. Dit overzicht beperkt zich dan ook tot welke volmaking de transportmiddelen reeds ontwikkeld zijn en in welke richting die volmaking gezocht wordt.

Wat reeds — onder de druk der politieke omstandigheden — ontwikkeld werd tot een graad van volmaking die de gehele wereld verbaasd heeft doen staan, is buiten kijf *de luchtbrug* tussen het door de Geallieerden bezette West-Duitsland en Berlijn. Zij werd op 28 Juni 1948 in bedrijf genomen en is sindsdien in bedrijf gebleven, ook na de opheffing der Sovjet-blokkade. Het feit dat 2.500.000 mensen in leven en de allernoodzakelijkste industrie op gang gehouden kon worden, uitsluitend door middel van het vliegtuig, spreekt voor zichzelf. Maar het bewijst tevens dat men eerst tot het kostbare luchtvervoer overgaat als de normale transportmiddelen voor water-, rail- en weg-vervoer niet gebruikt kunnen worden.

Door het inzetten van steeds machtiger vliegtuigen werd ten laatste een gemiddelde bereikt van 10.000 t. per 24 uur met een toprestatie van 12.940 t. („Time“, Atlantic Overseas Edition, April 1949).

Intussen is de luchtvaart de jongste onder de vervoersondernemingen; haar ontwikkelingsmogelijkheden zijn dus nog groot. Behalve dat de leidende naties steeds groter vliegtuigen bouwen voor transportdoeleinden en daarbij het gewicht van het te vervoeren gevechtsmaterieel verminderen, besteedt onder deze Amerika (VS) bijzondere aandacht aan de toepassing van het *trekker/oplegger beginsel* van het motor-wegverkeer. Het betreft hier de in dienst zijnde Fairchild Packed C-119 en diens nieuwe

versie, de nog in ontwikkeling zijnde „XC-120 pack plane“, welke het uitvoerigst besproken wordt in (2). Afbeeldingen die voor zichzelf spreken zijn opgenomen in (2) en (3), alsmede in de „Vliegwereld“.

De oplegger — feitelijk een onder-aanhanger — is een huis op wielen, berekend op 9 t nuttige last bij een inhoud van pl.m. 78 m<sup>3</sup> (2900 cubic feet). Gebruikt voor geneeskundige afvoer kan hij 36 patiënten op draagbaar, alsmede 3 verzorgers opnemen.

De trekker heeft, met oplegger, een reikwijdte van pl.m. 3200 km (2000 miles) en kan uiteraard ook zonder oplegger het luchtruim kiezen. Uit een AAD-oogpunt benadert deze trekker-oplegger voor het luchtruim die van het motor-wegtransport, dat doorgaans werkt met 10 t-aanhangwagens tussen basis en front.

Treedt het luchtvervoer dus voorlopig nog alleen aanvullend en/of vervangend op, voor militaire eisen is het trio: water-, rail- en (motor)wegverkeer het meest geëigend. Ons hier bepalend tot de overgang van goederen van het ene systeem op het andere, vragen wij wederom aandacht voor het gebruik van *laadkisten* of *containers*. (Zie slot van (1) )

In zijn tijdens wereldoorlog II geschreven boek „Transportation and total war“ (4) betoogt de schrijver o.a. de noodzaak de doublure welke tussen twee plaatsen in Engeland bestaat — spoor- en autoverbinding — op te heffen ter besparing van bedrijfstoffen en van autobanden, met behoud evenwel van het door het autotransport mogelijk gemaakte „van huis naar huis“ vervoer zonder overlading. Dit laatste kan hij niet elimineren doch wil hij door een algemeen gebruik van laadkisten tot een minimum van tijd en kosten terugbrengen.

Daartoe beveelt hij uitbreiding aan van het bij de Britse spoorwegen, in hoofdzaak voor het trans-Kanaal-vervoer, toegepaste container-systeem. Dit bestaat hierin dat de gesloten 10 t-goederenwagen — waar het Britse goederenwagengpark in hoofdzaak uit bestaat — ontdaan van het onderstel, doch voorzien van vier ogen aan de bovenzijde voor verplaatsing door middel van een kraan, als laadkist wordt gebezigd, welke geladen wordt door de afzender en gelost wordt door de geadresseerde. Beiden moeten dan bij voorkeur beschikken over spoorwegaansluiting alsmede over een hefwerktuig van voldoende vermogen. Bestaat bij een of bij geen van beiden zodanige aansluiting, dan is aanvullend motor-wegtransport nodig met voldoende vervoervermogen. Voor dit vervoer moet niet alleen het materieel doch ook de te gebruiken wegen en bruggen geschikt zijn. Het zware type laadkist is dan ook beperkt tot grote verladere en ontvangers, in hoofdzaak dus fabrieken e.d.

Om die reden beveelt de schrijver de invoering aan van laadkisten van geringer vermogen dan 10 t, met als gevolg lager gewicht, groter handzaamheid en een veel ruimer gebruiksgebied en wel een 2.5 t- en een 5 t-type, beide met eenzelfde, nagenoeg vierkant, grondvlak. Deze typen kunnen gemakkelijk door het doorsnee-wegtransport behandeld worden. Ook deze laadkisten zijn voorzien van ogen aan de bovenzijde om de overgang van spoorwagen/auto op schip en omgekeerd door middel van een kraan mogelijk te maken, maar ook uitsluitend voor *deze* overgang.

Door bijzondere, weinig kostbare voorzieningen wil hij het namelijk mogelijk maken alle laadkisttypen *van onder af te heffen* zó, dat naar keuze óf een spoorwagen óf een auto er onder uit kan rijden of er onder gereden kan worden. Bij gebruik van de met een laadvloer uitgeruste spoorwagens en auto's is deze hefmethode niet mogelijk. Schrijvers oplossing is eenvoudig: laat die vloeren weg en gebruik alleen de spoorwagen- en *autochassis!* Wat de laatste betreft is het dan nodig dat het chassis recht zij en de bovenkant er van boven de bebande wielen uitsteken.

Dit revolutionnaire voorstel rust, voor wat de spoorwegen aangaat, op hun veronderstelde bereidheid de laadbakken van de goederenwagens te slopen en daarvan laadbakken te maken. Hoe de auto-vervoerders er over denken vermeldt hij niet.

De nu nodig geworden bijzondere voorzieningen, aangenomen dat de nieuwe laadkisten er zijn, somt hij als volgt op:

- aanmaak van eenvoudig, door één man te bedienen vijzels met voldoende hefhoogte (pl.m. 10 cm boven het spoorwegchassis),
- het op standaardmaat en -plaats aanbrengen van ogen aan de buitenonderhoeken der laadkisten — 4 per stuk — alsmede aan de buiten-zijkanten der spoor- en autochassis, eveneens 4 per laadkist,
- aanmaak van standaard wartelschroef-haakkoppelingen, waarvan de aan beide uiteinden aanwezige haken grijpen in de ogen van laadkist en chassis ten einde de laadkist tijdens het vervoer op haar plaats te houden,
- het bestraten van de spoorweggoederen-emplacementen, aangewezen voor de overgang spoor/auto en omgekeerd, opdat de auto's niet gehinderd worden door vrij liggende rails.

De voordelen, verbonden aan een regelmatig gebruik van laadkisten, laat de schrijver als volgt de revue passeren:

- beperking van de kosten van verpakking der goederen,
- beperking van mankracht bij overlading van het ene vervoermiddel op het andere,
- beperking van de kans op verlies en op beschadiging,
- uitsluiting van de kans op diefstal (*unhappily an important consideration*),
- de laadkist kan tijdelijk als pakhuis dienst doen.



Hiertegenover staat het nadeel dat laadkisten, bij stuwung in een scheepsruim, niet de gehele laadruimte kunnen vullen.

De practijk van schrijvers aanbevolen systeem kan dan als volgt geschetst worden:

Een trein van spoorweg-goederenchassis, beladen met laadkisten van 10-, 5- en 2.5 t die terzijde buiten het chassis uitsteken, komt op het bestrate emplacement aan. De wartelschroefkoppelingen worden weggenomen en alle laadkisten worden onder de vier grondvlakhoeken door vijzels geheven. De trein wordt er onderuit gereden.

Dwars op de rails worden de auto-chassis onder de 5- en 2.5 t laadkisten greden, de vijzels worden teruggedraaid en de nu op het autochassis rustende laadkist wordt met de vier wartelschroefkoppelingen op het chassis vastgemaakt. Per laadkist wordt een stel vijzels opgeladen. De auto rijdt naar haar bestemming, ontkoppelt de laadkist, zet haar op de vijzels en rijdt weg voor een nieuwe taak.

De 10 t laadkisten laten geen dwarslading toe, noch bij de spoorwegen, noch bij het autovervoer. Zij komen voor verplaatsing eerst aan de beurt als de auto voldoende ruimte heeft om in de lengte van de rails onder de laadkist greden te worden.

Voor het overladen op/van schip wordt de scheepskraan gebruikt.

Voor de overgang van auto op spoor dienen de plaatsen, waar de laadkisten boven de rails opgevijzeld moeten worden nauwkeurig te worden bepaald in verband met de samenstelling van de trein, wil men bereiken dat die trein, na onder de opgestelde laadkisten greden te zijn, snel en goed beladen wordt. Waar de schrijver zijn systeem óók wil laten werken in verduisteringsperioden — zijn boek is bedoeld voor „total war” — is uitmuntend geoefend personeel nodig. Het is hier, hetgeen hij ook zelf toegeeft, een „question of inches”.

Dit vinden wij het zwakke punt in het geheel, hoe aantrekkelijk de geschetste vlotte „overgang” overigens is. Een nadeel is naar onze mening nog dat de spoor- en autochassis zonder meer niet voor andere doeleinden dan het vervoer van laadkisten geschikt zijn.

Het hier besproken boek bewijst overigens dat men zoekt naar tijd- en geldbesparende methoden bij de overgang van goederen van de ene vervoersmiddelengroep naar de andere, voorzover aan de weg gebonden. Zoals wij in (1) mochten vermelden hebben in de Verenigde Staten de sterk toegenomen ontvreemdingen er toe geleid aan het laadkistenvraagstuk nieuwe aandacht te wijden.

Naast het gebruik van de bekende, met aluminiumverf bestreken metalen laadkisten van de Nederlandse Spoorwegen, hebben deze, voorlopig nog te Amersfoort, doch met het voornemen het tot

andere belangrijke goederenknooppunten uit te breiden, toegepast een autolaadbak-systeem, bekend onder de naam van *Transportsysteem-Bloemers*. Het betreft hier, zoals de naam aangeeft, alleen het gebruik van *autolaadbakken*, waarvan de toepassing dus beperkt is tot vrachtauto's en daarmee niet het grote terrein der laadkisten bestrijkt. De bedoeling is dan ook een intensiever gebruik van het vrachtautopark der Spoorwegen, belast met de bestel- en ophaaldienst in de omgeving van het goederenknooppunt.

Het hier bedoelde autopark bestaat uit vrachtauto's- en aanhangwagenchassis, waarop, inplaats van een laadbak, een stalen raam gemonteerd is, dat in de lengterichting twee rijgoten heeft. De laadbak wordt afzonderlijk gebouwd en is voorzien van een stalen huifconstructie waar het dekzeil overgetrokken wordt. Onder de laadbak worden kleine stalen wielen aangebracht, passend in de rijgoten van het op het chassis rustende raam. Op dit raam geplaatst belet een met één handbeweging te bedienen koppelinrichting een verplaatsen van de laadbak, tijdens de rit.

Vóór de lange zijde van de goederenloods op het stations-emplacement, waar de sortering der goederen plaats vindt, is een over rails verrijdbare losvloer aangebracht, waarop in de dwarsrichting rijgoten aangebracht zijn die corresponderen met die van de auto's en aanhangwagens. Het verrijdbaar zijn is hier nodig omdat de — reeds bestaande — loods afwisselend een stuk gevel, een deur, enz. heeft en om de verbinding tussen de rijgoten van vloer en auto tot stand te brengen.

De beladen auto's of aanhangwagens worden met haar achterzijde naar de losvloer gereden, die uit de aard der zaak dezelfde hoogte boven de begane grond moet hebben als de bovenzijde van het stalen raam op de voertuigenchassis. Met een handspaak, door één man te bedienen, wordt de losvloer zo nodig verrold zó, dat een stel rijgoten correspondeert met dat van het voertuig. De verbinding tussen deze stellen rijgoten wordt tot stand gebracht door een omklapbaar stuk rijgoot, dat scharnierend verbonden is aan het stel van de losvloer.

Nadat met één handbeweging de koppeling tussen laadbak en voertuig is opgeheven kunnen twee man de laadbak op de losvloer schuiven, waar het daarna opgeklapte stuk rijgoot een mogelijk terugrollen belet.

Intussen staat een andere laadbak op de losvloer gereed om per auto (aanhangwagen) vervoerd te worden. De losvloer wordt wederom verreden totdat laadbak en (dezelfde) auto of aanhangwagen corresponderen met de rijgoten. Na verschuiven en koppelen rijdt het voertuig weg om de goederen te bestellen. De losvloer wordt daarna zo nodig verplaatst om de zojuist aange-

brachte laadbak vóór de daarvoor aangewezen deur te brengen, waarna lossing en sortering plaats heeft in de loods zelf.

Voor het met handkracht verrollen van losvloer en laadbakken is het nodig dat de begane grond waarop een en ander zich afspeelt, volkomen horizontaal is.

Het systeem-Bloemers maakt een intensief gebruik van autoparken mogelijk, mits de laadbakken, wat breedte, wielen en wiel-russenruimte betreft, gestandariseerd zijn. Voor de Spoorwegen is het practisch en economisch, reden waarom zij het toepassen.

De vraag rijst nu of het ook voor militaire doeleinden in oorlogstijd voordelen biedt zó groot dat het de kosten van het veranderen der militaire vrachtauto's en van de in oorlogstijd te vorderen civiele vrachtauto's — gesteld dat voor de verandering der laatste tijd beschikbaar is — waard is. Wij voor ons beantwoorden die vraag ontkennend omdat wij zo enigszins mogelijk, om af- en opladen te ontgaan, de inhoud van een militaire train rechtstreeks op auto's overladen. Op een eindstation toch zijn de geadresseerden niet een massa particulieren die sortering van de reinhoud noodzakelijk maken, maar divisien, legerkorpsstroepen en legertroepen: grote eenheden dus.

Geven wij echter aan de auto-laadbakken een standaardbreedte zó, dat zij op iedere militaire en burgervrachtautopassen en geven wij haar daarbij een lengte die niet groter mag zijn dan de breedte van een platte spoorwagen, dan moet het mogelijk zijn de auto-laadbak *als laadkist* te gebruiken, waardoor rechtstreekse overgang van boot/spoor/auto mogelijk wordt. Het is dan alleen nodig de platte spoorwagens van stellen rijgoten te voorzien voor wat het spoorvervoer aangaat.

Voor wat betreft het autopark zij voorop gesteld dat alleen de 3-tonner en hoger, behorende tot het militaire bedrijf, voor de verbinding front-eindstation of depot-eindstation in aanmerking komt. Aangezien deze ook voor troepenvervoer geschikt moeten blijven moet de laadbak intact blijven òf moeten de opstaande zijwanden wegklapbaar gemaakt worden, zoals dit geschiedt met de achterwand. Vele van de vrachtauto's van het burgerbedrijf hebben zulk een laadbakconstructie, bv. bij de bouwnijverheid en bij brandstofhandelaren.

Voor zover de te vorderen vrachtauto's deze constructie niet hebben, zullen, bij gebrek aan tijd, de zij- en achterwand zo nodig verwijderd moeten worden om er later, maar dan opklapbaar, weder te worden aangebracht.

De laadbakvloeren blijven intact; hierop moeten echter wel de rijgoten worden aangebracht.

Voorlopig is de toepassing van het systeem-Bloemers beperkt

tot het station Amersfoort. Er is dus nog tijd het grondig te bestuderen en de mogelijkheid na te gaan het voor militaire doeleinden om te zetten van auto-laadbakstelsysteem in dat van de meer algemeen bruikbare laadkist. Hierbij zij grondgedachte dat „lengte-lading op auto” is „dwarslading op spoorwegen” om het overgaan van het ene op het andere vervoermiddel zo snel mogelijk te laten verlopen. Daarbij optredende hoogteverschillen tussen de laadvloeren van spoorwagens en vrachtauto — onvermijdelijk omdat deze niet gestandariseerd zijn — zullen dan door eenvoudige rijgootsystemen overbrugd moeten worden. Geler op de voordelen die een laadkiststelsysteem meebrengt, in het bijzonder voor militaire doeleinden, lijkt de hier aanbevolen bestudering ons zeer de moeite waard.

In verband met het vorenstaande mag hier niet onvermeld blijven dat de Amerikanen in wereldoorlog II een overland- en opslagsysteem toepasten dat veel gelijkis vertoont met dat van de laadkist. (5)

De daarvoor in aanmerking komende goederen — ongeveer 50 % van de totale lading — werden vóór de inschepping bij de operatiën bij Kiska (Aleoeten) en bij Kwajalein (Pacific) tot een bepaalde hoogte op houten eenheidssleden (*pallets*) geladen en vastgesjord. Na lading in de zeegaande vracht- en landingsschepen werd bij het operatietoneel, na overlading zo nodig in landingsboten, de pallet met een kraan op het strand gezet, aldaar zo nodig gekoppeld aan andere, weggesleept door een tractor naar het depot en aldaar door een kraan opgestapeld tot soms 6-hoog. Behalve dit economisch gebruik van de beschikbare opslagruimte ging het lossen der boten *vijfmaal sneller* dan op de gewone wijze.

Hier werden sleden toegepast omdat de aard van het strand het gebruik van wielvoertuigen niet toeliet.

Bij Kiska waren 5500, bij Kwajalein 4200 van deze pallets in gebruik.

Wij moeten het antwoord schuldig blijven op de vraag waarom dit systeem, althans bij de Amerikanen, na zulk een gunstige ervaring, bv. niet toegepast is bij de landing in Normandië. Mogelijk speelde de hoeveelheid hout, voor een dergelijke „palletizing” nodig, een niet te vervullen rol, alsmede het feit dat noch met pallets noch met laadkisten de beschikbare scheepsruimte volledig benut kan worden.

#### *Nieuwe mogelijkheden*

Onder het hoofd „New Developments” worden in het Amerikaanse tijdschrift voor zee-, land- en luchtmacht „Ordnance”, gewijd aan de wetenschappelijke en industriële oorlogsvoorbereiding, de nieuwe wegen aangeven waarlangs de volmaking der

strijdkrachten benaderd wordt. Het betreft hier niet alleen normalisatie (beperking van typen) en standarisatie (gelijkmaken van typen) maar ook onderzoek op elk gebied met daaruit voortvloeiende nieuwe vindingen.

Enige van de laatste, van belang voor de AAD, willen wij hier aanstippen.

Te zien als een poging zich onafhankelijk te maken van de niet onuitputtelijke oliebronnen ontwikkelt de Amerikaanse zeemacht een methode om uit de wél onuitputtelijke voorraden water en lucht een *nieuwe motorbrandstof, hydrozine* genaamd, te bereiden. Deze zou bestaan uit de eenvoudigst mogelijke verbinding tussen de aan het water te onttrekken waterstof (H) en de uit de lucht af te zonderen stikstof (N).

Het blijkt niet of deze hydrozine identiek is met het bekende hydrazine ( $N_2H_4$ ), dat tot dusver technisch niet rechtstreeks uit water en lucht wordt bereid. Vermoedelijk is dat niet het geval, omdat hydrazine sterk reducerend werkt en bv. aan de lucht blootgesteld, langzaam oxydeert en daarmee van karakter verandert. Het blijft echter mogelijk, aangenomen dat de stoffen identiek zijn, dat men de reducerende eigenschap heeft weten te elimineren. (6)

Blijkens (7) is het Amerikaanse Quartermasters Corps — dat o.a. de bedrijfstoffen voor de landmacht beheert — er in geslaagd om alle vloeibare brandstoffen in vaste, korrelvormige toestand te brengen, waardoor het gevaarlijke karakter van stoffen als benzine, kerosine enz. er aan ontnomen wordt. In vaste toestand kunnen deze stoffen niet tot ontploffing gebracht worden; zelfs is het moeilijk ze aan het branden te krijgen.

Het vervoer kan plaats hebben op de wijze van steenkool, met andere woorden pijpleidingen — hoe economisch ook als zij eenmaal aangelegd zijn — zijn alsdan overbodig geworden met de daarmee verbonden pompstations, opslagtanks, onderhoudsploegen enz. Het normale aan- en afvoerapparaat kan het vervoer op zich nemen. Echter moet de vaste brandstof, vóór het gebruik door middel van het toepassen van „druk” (compressoren) weer in vloeibare toestand worden overgebracht. De eigenschappen als motorbrandstof zijn dan nog onverlet.

Niet aangegeven wordt of het volume bij de vastwording ook kleiner wordt; werd het groter, zoals bij water het geval is, dan had men dat vermoedelijk wel opgegeven.

Tenslotte streeft men naar gewichtsvermindering van het oorlogsmaterieel met het oog op de vervoerbaarheid door de lucht, naar de vervanging van water- door luchtgekoelde motoren, naar volmaking van het wielvoertuig voor terreingebruik en naar vereenvoudiging op ieder gebied. Vooral (6) en (7) geven daar sprekende voorbeelden van.

Tot besluit nog dit:

In zijn „Voorwoord” waarmee de Amerikaanse generaal Brehon Somervell, commandant van de Army Service Forces in wereldoorlog II de (niet militaire) auteur van (8) inleidt, haalt hij een uitspraak van Marshall aan, luidende: „*The requirements of logistics are seldom understood*”.

Daar van „logistics” (d.i. supply and transportation) de AAD een belangrijke factor is om het „op tijd en op plaats” te verwezenlijken en (8) een onbevooroordeeld inzicht geeft van de invloed der logistiek op de belangrijkste operatiën te land, aanvangend met de Amerikaanse opstand tegen Engeland, is de bestudering van dit boek de moeite zeer waard.

De auteur besluit zijn boek met een zin die waard is hier aangehaald te worden:

„Logistics lies close to the heart of victory; and a nation's military power and hence its safety, rests largely on its ability and its willingness to create the goods and *the means of transport* that are required for war”. (Cursivering van ons).

Waar ons grondstoffen-arme land niet alles kan doen „to create the goods” dienen wij o.i. des te meer aandacht te besteden aan „the means of transport”, in de hoop dat bondgenoten ons de ontbrekende goederen verschaffen. In verband hiermede verdient de voordracht, neergelegd in (9) met het daaraan verbonden debat, o.i. bijzondere belangstelling.

#### BRONNEN

- 1 Wetenschappelijk Jaarbericht 1947.
- 2 Military Review Juli 1948 (US).
- 3 Military Review, Febr. 1948.
- 4 „Transportation and Total War”, by P. C. YOUNG (GB).
- 5 Military Review, April 1946.
- 6 „Ordnance”, March/April 1949 (US).
- 7 „Ordnance” January/February 1949.
- 8 „For Want of a Nail” (The influence of logistics on War) by Hawthorne Daniel 1948 (US).
- 9 Orgaan 1948/1949 van de Vereniging ter beoefening van de Krijgswetenschap, 3e aflevering. (Voordracht Kapt.-Lt. r/Z. G. Koudijs).

## D. VERBINDINGSDIENST

*Organisatie van de DIVISIE VERBINDINGSAPDELING*

door

W. KUCHLER

Voortbouwend op hetgeen in het W. J. 1947 door de toenmalige Majoor der Genie J. W. E. MULDER ten aanzien van de organisatie van de legerverbindingen is gepubliceerd, zal in het onderstaande een vergelijking worden getrokken tussen de Engelse en de Amerikaanse Inf DivVbdA, welke vergelijking geleet op de belangstelling voor een overgang van de Engelse op de Amerikaanse organisatie m.i. actueel mag worden geacht. Hierbij wordt opgemerkt, dat de huidige Nederlandse Inf DivVbdA nagenoeg identiek is met de Engelse Inf DivVbdA.

Eng. DivVbdA.	Am. DivVbdA.
1. <i>Organisatie.</i>	1. <i>Organisatie.</i>
Staf:	
Commandogroep, Berichtenveiligheidsgroep;	Commandogroep;
Stafcompagnie:	Stafpeloton:
Commandogroep, } Verzorgingspeloton, } Werkplaatspeloton, } Parkpeloton; }	{ Verzorgingsgroep, { Onderhoudsgroep mov; { Park-, Werkplaats- en Foto- peloton;
1e Compagnie:	
Commandogroep, Peloton A — radiopeloton } Divcp, } Peloton B — radiopeloton } DivStk, } Peloton C — lijnpeloton, } Peloton D — motorordonnans- } peloton, } Peloton O — berichtenkantoor- } peloton; }	{ Radiopeloton; { Radioschakelpeloton; { Lijnpeloton; { Berichtenkantoor- en Motor- ordonnanspeloton; { Telefoon- en Telexpeloton.
2e Compagnie:	
Commandogroep, Peloton H — radiopeloton DAC, Pelotons E, F en G — VbdAn- RnVA;	

- 3e Compagnie:  
 Commandogroep,  
 Pelotons J, K en L. — VbdAn-  
 IBrigs,  
 Peloton R — Vbd pel t.b.v.  
 VerkA,  
 Peloton N — Vbd pel t.b.v.  
 PnBat.  
 Peloton P — Onderh. pel t.b.v.  
 Mitr. Bat.

#### 2. Taak.

- a. de aanleg, de bediening en het onderhoud van de verbindingsmiddelen van het DivStk en de Divcp tot aan de commandoposten van de Infanterie Bataljons en overeenkomstige onderdelen.
- b. het uitvoeren van de 1e lijns herstellingen aan verbindingsmiddelen van de gehele DivVbdA en de 2e lijns herstellingen aan de verbindingsmiddelen van de onderdelen der DivVbdA op of nabij de Divcp of het DivStk.
- c. de voorziening van de verbindingsmiddelen voor de DivVbdA.
- d. het op peil houden c.q. opvoeren van de geoefendheid van alle categorieën verbindingspersoneel in de divisie.
- e. —

#### 2. Taak.

- a. de aanleg, de bediening en het onderhoud van de verbindingsmiddelen van het DivStk en de Divcp tot aan de commandoposten van de onderdelen, die rechtstreeks onder de bevelen van de divisiecommandant staan.
- b. het uitvoeren van de 1e en 2e lijns herstellingen aan de verbindingsmiddelen van de DivVbdA en van de 3e lijns herstellingen ten behoeve van alle onderdelen van de divisie.
- c. de voorziening van de verbindingsmiddelen voor *alle* onderdelen van de divisie.
- d. idem.
- e. het maken en vertonen van foto's en films.

#### Organisatie

Bij het vergelijken van de organisaties van de Engelse en Amerikaanse DivVbdA valt onmiddellijk op, dat de Am. DivVbdA overeenkomt met de Commandogroep-DivVbdA, de Stafcompagnie en de 1e Compagnie van de Eng. DivVbdA. Hiermede hangt samen het verschil in taak, zoals deze is omschreven in punt 2a.

In de Am. divisie zijn alle andere VbdAn dan de DivVbdA opgenomen in de organisaties van het betreffende wapen of dienstvak.

Het zou onjuist zijn hieruit af te leiden, dat indien in Nederland zou worden overgegaan naar de Am. organisatie, elk wapen of



dienstvak al het verbindingspersoneel, dat voorkomt in hun organisaties, noodzakelijkerwijze zelf zou moeten opleiden.

Een groot deel van het verbindingspersoneel van de Infanterie e.a. wapens en dienstvakken in de Am. divisie behoort nl. qua eisen van vakbekwaamheid bij de Verbindingstroepen thuis. Voorts zal het bij onze verhoudingen altijd economisch zijn om de opleiding van verspreide, kleine groepen verbindingspersoneel te centraliseren. Bovendien zal de „*unité de doctrine*” door centralisatie van opleidingen in sterke mate worden bevorderd, hetgeen vooral t.a.v. de berichtenwisseling van het grootste belang is.

Indien de Am. DivVbdA op overeenkomstige wijze als de Eng. DivVbdA zou worden opgebouwd, zou de eerstbedoelde zelfs nog enigszins sterker zijn dan de Eng. DivVbdA. Bij de vergelijking van de indeling naar vaklieden blijkt, dat in de Eng. DivVbdA de chauffeur in het algemeen geen neventaak heeft, terwijl in de VbdAn van de Am. divisie een groot gedeelte van de vaklieden tevens chauffeur is. Op deze wijze kon door de Amerikanen een grotere hoeveelheid zuiver verbindingspersoneel worden ingedeeld dan door de Engelsen. Dit voordeel komt in hoofdzaak ten gunste van de lijnwerkers (zie Lijnverbindingen).

Hierbij is kennelijk door de Amerikanen gebruik gemaakt van het feit dat de Am. soldaat bij zijn indiensttreding veelal reeds kan chaufferen. Bij het eventueel overgaan op de Am. organisatie zal hiermede rekening moeten worden gehouden, daar ten onzent het aantal dienstplichtigen, die bij hun indiensttreding een rijbewijs bezitten, betrekkelijk gering is en de beschikbare opleidingstijd in vele gevallen ontoereikend zal zijn om behalve de man bv. tot monteur radio ook nog tot chauffeur op te leiden.

### *Bevelvoering*

In de commandogroep van de Eng. zowel als van de Am. DivVbdA is een luitenant-kolonel en een majoor als plaatsvervanger opgenomen. In de Eng. DivVbdA is deze luitenant-kolonel C-DivVbdA en Hoofd VbdD van de divisie, terwijl in de Am. DivVbdA deze functionaris uitsluitend optreedt als Hoofd VbdD en de commandant van de Verzorgingsgroep C-DivVbdA is. Ogenschijnlijk bestaat er dus een groot verschil in bevelvoering, maar in de practijk treedt de Eng. C-DivVbdA hoofdzakelijk op als Hoofd VbdD en is de C- 1e Compagnie te beschouwen als de commandant van een VbdA, die te vergelijken is met de Am. DivVbdA.

Bestaat er dus tussen het Eng. Hoofd VbdD (C-DivVbdA) en de C- 1e Compagnie eenzelfde verhouding als tussen het Am. Hoofd VbdD en de C-DivVbdA (company-commander), anders

is het gesteld met het contact van de Hoofden VbdD met de commandanten van de Inf of Art-VbdAn. Het Eng. Hoofd VbdD heeft laatstbedoelde Cn rechtstreeks onder zijn bevel, terwijl zijn Am. collega deze Cn-VbdA slechts via de bevelvoerende troepencommandanten kan bereiken.

Het voordeel van het Eng. systeem is, dat door bedoeld rechtstreeks contact het snel tot stand komen van verbindingen gunstig wordt beïnvloed. Een gevolg van het Eng. systeem is, dat de bevelsverhouding tussen bv. de BrigC en zijn C-VbdA (C-Peloton J, K of L) anders komt te liggen dan vóór de oorlog in ons leger het geval was. De schijn wordt gewekt alsof de BrigC niets over zijn C-VbdA heeft te zeggen, maar in feite treedt de laatstbedoelde op als adviseur van de BrigC, stelt het brigade-verbindingsplan op en brengt dit, *na goedkeuring* door de Brig C, met zijn VbdA tot uitvoering, daarbij voortbouwend op het divisie-verbindingsbevel, hem rechtstreeks verstrekt door de C-Div.VbdA.

Daar wij meer zijn ingesteld op straffe bevelsverhoudingen, is het moeilijk om een juist begrip te krijgen voor de figuur van de C-VbdA van de Inf, Art en andere wapenonderdelen in de Eng. divisie.

In de Am. organisatie komt dit probleem niet voor, daar hierin dezelfde bevelsverhoudingen worden aangetroffen, die vóór 1940 in ons leger bestonden tussen bv. de Regimentscommandant en zijn C-VbdA.

#### *Radioverbindingen*

De sterkte van de radiopelotons A en B (onderscheidenlijk 43 en 72 00n en sldn telegrafist) en die van het Am. radiopeloton (46 00n en sldn telegrafist) wijzen erop, dat in de Engelse divisie aanzienlijk meer radioverbindingen op de Divcp en het DivStk beschikbaar zijn dan in de Am. divisie. Dit grote verschil wordt enigszins verkleind doordat in de Am. divisie een deel der radioverbindingen op het DivStk wordt verzorgd door de dienstvakken zelf, terwijl in de Engelse divisie dit geschiedt door peloton B.

In de nieuwste organisatie van de Am. DivVbdA is voor de eerste maal een radioschakelpeloton opgenomen, waardoor de radioschakelverbindingen van het leger en legerkorps kunnen worden doorgetrokken naar de divisie. Vooral bij het *snel* tot stand brengen van lange verbindingen bieden radioschakelverbindingen in vergelijking met lijnverbindingen een enorme tijd-, personeel- en materieelbesparing. Hiervan geeft de Major Ralph E. KUZELL een treffend voorbeeld in zijn opmerkelijk artikel „Command and Communication” in „Armoured Cavalry” Nov.-Dec. 1948.

### *Lijnverbindingen*

De sterkteverhouding van het Eng. en Am. lijnpeloton (onderscheidenlijk totaal 54 en 84 man) toont aan, dat in vergelijking met de radioverbindingen de rollen hier zijn omgekeerd. Ogenscheinlijk is het verschil niet zo groot als bij de radioverbindingen. Echter moet worden opgemerkt, dat het Eng. lijnpeloton ook de taak heeft om de lijnverbindingen van de Divisie-artilleriecommandant met zijn Regimentscommandanten te verzorgen, terwijl in de Am. divisie de DAC de beschikking heeft over een Vbda, die bedoelde lijnen uitlegt.

Het verschil in capaciteit is dus in feite groter dan bovenbedoelde getallen doen vermoeden. Het peloton C heeft ongeveer 160 km veldkabel minder ter beschikking dan het Am. lijnpeloton en de Vbda-DAC tezamen, hetgeen eveneens het verschil tussen de lijnpelotons accentueert. In dit verband wordt nogmaals verwezen naar bovenaangehaald artikel van de Major KUZELL, waarin hij de nadelen van de lijnverbindingen in de verdediging (Ardennen-offensief 1944) op duidelijke wijze aantoonst.

### *Motorordonnansverbindingen.*

In de Am. DivVbda zijn de motorordonnansen opgenomen bij het Berichtenkantoorpeloton, hetgeen uit hoofde van de nauwe samenwerking tussen berichtenkantoor en motorordonnansen vanzelfsprekend moet worden geacht. Het Eng. peloton D staat voor de dagelijkse dienst practisch onder de bevelen van het peloton O. Opmerkelijk is dat de Am. motorordonnansen uitsluitend jeeps ter beschikking hebben, terwijl het Eng. peloton D met motorrijwielen en jeeps is uitgerust.

### *Berichtenkantoor*

Het Eng. berichtenkantoorpeloton is hoofzakelijk georganiseerd in 3 berichtenkantoorgroepen, welke stuk voor stuk in staat zijn om een berichtenkantoor geheel in te richten en te bedienen. Het Am. berichtenkantoor- en motorordonnanspeloton daarentegen is belast met het verzendklaar maken van aangeboden berichten, het afleveren van ontvangen berichten, kortom de regeling van het berichtenverkeer, terwijl het Telefoon- en Telexpeloton tot taak heeft het inrichten en bedienen van de telefoon- en telexcentrales, de telegraaf- en telextoestellen en het leggen van de plaatselijke lijnverbindingen. Ondanks de opvatting van de Amerikanen om het werk ten behoeve van het berichtenkantoor te verdelen over 2 pelotons, blijft het toch noodzakelijk om elk dezer pelotons te splitsen in 2 of 3 delen, al naar gelang een berichtenkantoor op het DivStk en de Divcp in bedrijf moet

zijn of een berichtenkantoor op een nieuwe Divcp moet worden ingericht. Het Eng. systeem van één peloton met 3 berichtenkantoorgroepen lijkt aanlokkelijker.

In het Am. Telefoon- en Telexpeloton zijn o.m. 7 telex-toestellen opgenomen, terwijl het Eng. berichtenkantoorpeloton geen enkel telextoestel ter beschikking heeft. Al naar gelang de behoefte, wordt door de Eng. LKVbdA een telextoestel aan een divisie ten gebruike gegeven. Het aantal beschikbare telex-toestellen maakt het mogelijk om aan enkele stafsecties op het Am. DivStk of de Divcp een telextoestel op dezelfde manier als een telefoontoestel ter beschikking te stellen.

Dit betekent dus een ontlasting van het berichtenkantoor met als resultaat een versnelling en een vergrote capaciteit van het berichtenverkeer.

#### *Herstelling van verbindingsmiddelen*

Uit de taakomschrijving (zie punt 2b) blijkt duidelijk, dat in de Am. divisie uitsluitend de VbdD is belast met de herstelling van verbindingsmiddelen. Zelfs de 4e en 5e lijnsherstellingen zijn toevertrouwd aan verbindingspersoneel, dat daarvoor georganiseerd is in Signal Repair Companies, welke echter bij Leger- of Legerkorpstroepen zijn opgenomen. Deze Signal Repair Companies verrichten de „grote” herstellingen en kunnen ook tijdelijk mobiele werkplaatsen naar de divisie zenden om het Park- en Werkplaatspeloton te assisteren.

In de Eng. divisie worden de 2e lijnsherstellingen bij de Brigades door de Brigadewerkplaatsen en voorts de hogere lijnsherstellingen van alle onderdelen der divisie eveneens uitgevoerd door de R.E.M.E. Dit Eng. systeem van herstellingen, toegepast op onze Nederlandse verhoudingen, heeft tot gevolg, dat een betrekkelijk klein aantal monteurs-verbindingsmiddelen door 2 instanties worden opgeleid, hetgeen zeer oneconomisch is. In deze zou dus ten onzent gevoeglijk het Am. systeem: alle herstellingen van verbindingsmiddelen in handen van de VbdD, die tenslotte verantwoordelijk is voor het goed functioneren der verbindingen, kunnen worden overgenomen.

T.a.v. de organisatie van het Eng. Werkplaatspeloton moet nog worden opgemerkt dat door dit peloton in samenwerking met een hulpherstelwerkplaats van de R.E.M.E., ook 2e lijnherstellingen worden verricht aan voertuigen van de VbdT, die zich op het DivStk en de Divcp bevinden.

#### *Voorziening van verbindingsmiddelen*

Evenals de herstelling van verbindingsmiddelen is ook de voorziening ervan in de Am. divisie *volledig* in handen gelegd van de VbdD, (zie punt 2c), terwijl in de Eng. organisatie deze

taak grotendeels is toebedeeld aan de Uitrustingsroepen (Ordnance).

Het zal duidelijk zijn dat het Am. systeem o.m. het voordeel biedt, dat het verbindingsmaterieel uitsluitend door verbindingspersoneel wordt behandeld, dat daarvoor een speciale opleiding heeft ontvangen, terwijl het personeel van de Uitrustingsroepen bij de opleiding ook nog zijn aandacht moet verdelen over tal van ander materieelsoorten. Hierbij moet niet worden vergeten dat het verbindingsmaterieel zeer veelsoortig en van zeer uiteenlopende aard is. In Engeland heeft men tijdens de 2e wereldoorlog de bezwaren van een uitsluitende Ordnance-voorziening van verbindingsmiddelen aan den lijve gevoeld en daarom naast de bestaande „Ordnance“-organisaties „Signal“-onderdelen gevormd, die de taak van de Ordnance overnamen.

Bij de vergelijking van de onderdelen, die zich met de voorziening van verbindingsmiddelen bezighouden moet nog worden opgemerkt dat een deel van het Eng. Verzorgingspeloton de taak heeft van de normale voorziening van de verbindingsmiddelen, terwijl het Eng. Parkpeloton als een speciaal reservoir is te beschouwen, waaruit eerst na goedkeuring van de C-DivVbdA geput kan worden, bv. voor het uitvoeren van bijzondere projecten.

Het Am. Parkpeloton is daarentegen gecombineerd met het Werkplaatspeloton, waardoor dus de nauwe samenwerking tussen deze twee pelotons tot uitdrukking wordt gebracht. Herstellingen worden nl. zoveel mogelijk op vervangingsbasis uitgevoerd, d.w.z. een defect apparaat wordt onmiddellijk vervangen door een goed functionerend toestel, terwijl het defecte toestel na de reparatie weer in de voorraad wordt opgenomen.

Uit bovenstaande beschouwingen kunnen onder meer de volgende conclusies worden getrokken:

1. De Amerikaanse organisatie van de DivVbdA kan niet klakkeloos worden overgenomen.
2. Met het oog op de ontwikkeling van de mobiele verdediging moet de waarde van lijnverbindingen niet worden overschat; her gebruik van radioverbinding daarentegen zoveel mogelijk worden uitgebreid.
3. De herstelling en voorziening van verbindingsmiddelen moet geheel in handen van de VbdD worden gelegd.

## HOOFDSTUK IV.

## LUCHTSTRIJDKRACHTEN

## A. TACTIEK

## a. MODERNE JACHTVLEIEGERIJ

door

J. L. FLINTERMAN

Om een volledig overzicht te kunnen geven van de moderne jachtvliegerij zou men op de hoogte moeten zijn van de allerlaatste ontwikkelingen en apparatuur, die ten behoeve van interceptie van vijandelijke toestellen gebruikt worden.

Het hier volgende wil slechts een idee geven van het in de nabije toekomst gewenste materieel en van de eisen, die aan een jachtvlieger moeten gesteld worden.

We beperken ons hier tot de éénzitter-interceptor-jager en laten meerzitter-jagers buiten beschouwing.

Het grote nadeel van een éénpersoonsjachttoestel is, dat de vlieger een veelheid van taken moet uitvoeren, namelijk

1. Vliegen,
2. Navigeren,
3. Het bedienen van de radio,
4. Het vernietigen van vijandelijke doelen (zijn voornaamste taak!).

Deze taken hebben de neiging steeds gecompliceerder te worden.

Het kostbare en ingewikkelde apparaat gaat de lucht in om daar of eventueel op de grond een doel aan te vallen of te vernietigen. Daatom moet de jachtvlieger zoveel mogelijk ontlast worden van alles, wat de uitvoering van zijn militaire taak bemoeilijkt.

Zoveel mogelijk moet het gebruik van codes, versluiseringstabellen en dergelijke vermeden worden teneinde verwarring in de cockpit te voorkomen.

Om dezelfde reden is het gewenst, dat motor- en vliegtuigbedieningsorganen en instrumenten eenvoudig en weinig in aantal zijn. Het instrumentenbord, waar we momenteel over beschikken, is verouderd en voldoet niet meer aan de eisen, die uit een oogpunt van veiligheid en efficiëntie gesteld mogen worden: van de éénzitter-jager moeten wij kunnen verlangen, dat hij ook bij minder goed weer boven de wolken zijn doel kan naderen en vernietigen.

Bij het vliegen in een formatie zal de navigatie door de leider geschieden, zodat de overige leden het luchtruim beter kunnen verkennen.

De enige methode, volgens welke het momenteel mogelijk is in een éénzitter-jager op bepaalde tijden boven het doel te zijn of rendez-vous te maken, is door een uitgebreide „briefing”, waarbij een nauwkeurig vluchtplan aan de vlieger verstrekt wordt. Dit vluchtplan moet zeer eenvoudig zijn; het kan het beste op een kartonnen kaart van briefkaart-formaat geschreven worden, waarop alleen de allernoodzakelijkste gegevens staan. De koersen, die hierop vermeld worden, zullen alleen juist kunnen zijn, indien wij de beschikking hebben over nauwkeurige meteorologische gegevens. Daarbij zijn vooral voor straaljagers de hoogte-winden, d.w.z. die boven 20.000 voet, van het allergrootste belang, daar dit type jager op grotere hoogte het best tot zijn recht komt. Daar deze winden die op die hoogten oplopen tot snelheden van 100 knopen, nog steeds niet accuraat voorspeld kunnen worden, zou dit aanleiding kunnen zijn tot een foute briefing met alle gevolgen van dien.

Het is noodzakelijk, dat de jager bij het terugkeren naar zijn vliegbasis de beschikking heeft over de allernoodzakelijkste hulpmiddelen om hem ook in de moeilijkste omstandigheden veilig te doen landen. Daartoe zijn automatische homers (Q.G.H.) wel een hulpmiddel: maar onvoldoende! Zij kunnen namelijk slechts één toestel of groep tegelijk binnen loodsen. Dit zou bij het binnenkomen van een formatie van twaalf toestellen kunnen betekenen, dat nummer zes ongeveer vijf tot vijftien minuten zou moeten wachten, voordat hij kan landen. Dit is een te lange wachttijd in verband met het hoge brandstofverbruik van straaljagers. De oplossing zou zijn: kleinere formaties gebruiken of een andere methode van binnenkomen toepassen. Hierbij moet bedacht worden, dat de grootte van de formatie hoofdzakelijk afhangt van de taak, die zij moet verrichten.

M.i. moet de oplossing gezocht worden in het aanbrengen van een soort *radar-bomer* in elk jachttoestel. Hierop moet de vlieger de afstand en de richting naar het vliegveld, waar hij heen vliegt kunnen zien. Hij kan dan op zijn hoogte blijven vliegen, totdat hij op een bepaalde afstand van zijn veld gekomen door de wolken heen duikt en boven zijn basis uitkomt. Bijvoorbeeld: bij een hoogte van 30.000 voet, waar een straaljager een gunstige prestatie heeft, tot een afstand van 20 mijl van zijn veld. In geval van zeer slecht zicht moet dan op de baan verlichting, Fido of radarbaken aanwezig zijn, zodat elke vlieger zonder verdere hulp van de grond kan landen.

In een toekomstige luchtoorlog zullen wij met onze straaljagers zeer waarschijnlijk een zuiver defensieve rol moeten

spelen. Het zal er dan op aan komen gevechtsvaardig op de juiste plaats en op de juiste tijd in de lucht te zijn.

De enige methode, waarmee dat doel bereikt kan worden, is een zeer nauwe samenwerking van de jachtvlieger met de gevechtsleiding. Er gaat immers veel vooraf aan het ogenblik, waarop een vlieger op zijn vuurknop drukt en een vijandelijke bommenwerper uit de lucht laat tuimelen.

In de eerste plaats moet getracht worden op het gebied van radar de beschikking te krijgen over het allermooiste materiaal: elke paar mijlen meer, die de radarcontroleur op zijn scherm waarneemt, betekenen tijdwinst, dus een grotere kans om tot een interceptie te komen.

De radarcontroleur moet een minstens even grote kennis bezitten van de prestaties en brandstofverbruikcijfers van het type toestel dat hij leidt, als de vlieger. Er moet ook volkomen wederzijds vertrouwen bestaan tussen de man in de lucht en de man op de grond, die samen het team vormen, dat de vijand moet overwinnen: samenwerking en verbinding moeten zo goed zijn, dat geen onderdeel van een seconde verloren gaat bij de te maken interceptie.

Het is daarom noodzakelijk, dat in tijden van spanning een aantal toestellen met de vlieger in de cockpit gezeten vlieggereed klaar staan op het veld. Bij deze opstelplaats moet een tannoy staan, waardoor aan de vlieger het bevel „scramble” (met koers en hoogte) gegeven kan worden. Dit is noodzakelijk, opdat de toestellen onafhankelijk van elkaar starten, zo snel mogelijk de lucht in gaan en met vooraf gegeven klamsnelheid en motorzetting naar de opgegeven hoogte vliegen. Het zal in de toekomst nodig zijn, dat het *gehele* vliegveld, dus niet alleen de startbanen, te gebruiken is om het mogelijk te maken, dat grotere formaties jagers tegelijk kunnen starten of landen.

Indien de leider het op de aangegeven hoogte noodzakelijk acht zijn toestellen in gevechtsformatie te brengen, dan kan dat gebeuren, indien hier tijd voor is.

Intercepties op grote hoogten, d.w.z. boven 40.000 voet, zullen zeer grote bezwaren opleveren, aangezien het buitengewoon moeilijk is een jager daar in aanvalspositie te brengen. De schittering van de zon is op die hoogte vermoeiend en het is lastig te bepalen in welke richting een vijandelijk toestel vliegt. Bovendien is het niet mogelijk steil te duiken of steile bochten te draaien in verband met de M.N.\* liminaties en overtreksnelheden. De oplossing zal gezocht moeten worden in het direct in de juiste positie brengen van de jager door de radar-controleur.

Het zal over het algemeen niet mogelijk zijn meer dan één

\* Airplane velocity/M.P.H. — Vliegsnelheid/geluidsnelheid.



aanval per interceptie te maken: alles moet er dus op gericht zijn deze éne aanval te doen slagen.

Naar mijn mening zal het vliegen in gesloten formatie door de wolken, zoals gebruikelijk gedurende de afgelopen oorlog, voor oorlogsdoeleinden niet meer toegepast worden. In plaats hiervan zal worden ingesteld een standaard „klim” en een standaard afdaling. Dit komt ons met de straaljagers trouwens bijzonder goed van pas. Voor de Meteor-IV, de bij de Nederlandse Luchtmacht gebruikte jager, is een stijgvormen vastgesteld van 14.000 toeren met een snelheidsaanwijzing van 290 kts op zeeniveau, waarna wij de zogenaamde twee-drie-vier-methode toepassen om te klimmen, d.w.z. 2 knopen per duizend voet I.A.S. minder tot 20.000 voet; vervolgens tot 30.000 voet 3 knopen minder en dan tot 40.000 voet 4 knopen minder.

Een soortgelijke methode werd gedurende de oorlog ook gebruikt door de leiders van formaties van vier jagers. Daarbij werd soms door 20.000 voet wolken geklommen, waarna de gevechtsformatie daarboven weer werd gevormd.

Het grote voordeel hiervan is, dat elke vlieger op zijn eigen instrumenten door de wolken kan vliegen. Dat is voor hem bij grote verticale luchtstromingen of zeer slecht zicht in de wolken veel gemakkelijker. Ook verlies van tijd, noodzakelijk om een formatie in gesloten verband te brengen, wordt hierdoor voorkomen.

Indien de radarcontroleur het noodzakelijk acht, dat de losse formatie van richting verandert, dan reageert de vlieger individueel op deze aanwijzing. Hetzelfde recept moeten wij gebruiken voor het afdalen. Indien de wolkenlaag zeer groot is, verdient het aanbeveling de toestellen iets te laten divergeren, voordat zij zich op instrumenten begeven. Daarna kan met de standaard-afdaling door de wolken gegaan worden, d.w.z. M.N. .6, toerental 10.000 tot ongeveer 4.000 voet, waarna de vlieger zijn daalsnelheid verminderd tot ongeveer 1500 voet per minuut; op 1500 voet hoogte laat hij die teruglopen tot 500 voet per minuut. Normaal zal moeten worden aangenomen, dat dit mogelijk is bij een wolkenbasis van ongeveer 1000 voet. Indien echter de weersomstandigheden slecht zijn, moet gebruik gemaakt worden van een z.g. „controlled let down”. Het landen van toestellen met een neuswiel kan geschieden met sterke zijwind, indien de startbaan slechts lang genoeg is, zodat het toestel tot stilstand gebracht kan worden zonder overmatig gebruik van de remmen.

Aandacht moet ook besteed worden aan de *radio*.

In de oorlog is gedurende korte tijd geëxperimenteerd met de z.g. „voice operated microphone”, dit weer om de taak van de vlieger te vereenvoudigen. Deze voldeed in practijk echter niet, aangezien elk kuchje of luide ademhaling werd uitgezonden;

tevens hebben vele vliegers de gewoonte om in de lucht een deuntje te fluiten of te zingen, zodat dit hulpmiddel al spoedig verdween.

De normale drukknopbediening op de stuurknuppel is wel de eenvoudigste oplossing: 8 radiokanalen zijn m.i. voldoende. Tot een groter aantal over te gaan zou wel bepaalde voordelen hebben, maar hierdoor zouden we de taak van de vlieger gecompliceerder gaan maken. Altijd moet voor ogen gehouden worden, dat de jachtvlieger met slechts één doel de lucht in gaat, nl. de vijand waar te nemen en te vernietigen. De bediening van de kanalen door middel van drukknoppen is eenvoudig en voldoet goed. Het gebruik van de radio door de personen in de lucht en op de grond moet tot het allernoodzakelijkste beperkt blijven. Uit de wijze, waarop de leider en zijn piloten dit onmisbare instrument benutten, blijkt dadelijk de discipline van een goed squadron. In oorlogstijd hangt het leven van een vlieger veelal van het goed functioneren van de radio af.

De grootte van de formatie en het type formatie, dat door de straaljagers gebruik zal worden en de tactiek van aanval en verdediging, die tegen de vijand gebruikt moeten worden, kunnen alleen geformuleerd worden, indien wij beschikken over alle gegevens omtrent de prestaties van de toestellen, die de vijandelijke luchtmacht bezit. D.w.z. indien de vijand een jager heeft, die sneller is, maar door een hogere vleugelbelasting niet zo wendbaar, dan moeten wij bij een aanval met een snelle wending ontkomen. Indien wij echter over een sneller toestel beschikken en aangevallen worden, dan kunnen wij door een lange duik en met gebruik van onze snelheid de vijand ontlopen. Het is daarom noodzakelijk, dat wij alle inlichtingen krijgen, die op dit gebied bekend zijn.

Zoals de toestand nu is zal voor de normale jagerformatie nog steeds als kleine tactische eenheid: een „paar”, gebruikt worden, d.w.z. twee toestellen, die „line abreast” vliegen op een afstand van ongeveer 200 tot 300 meter, afhankelijk van de snelheid, waarmee gevlogen wordt en van de daarmee gepaard gaande straal van een te maken bocht. Bij deze formatie moet de vlieger, zo mogelijk, gebruik maken van het „zonnetje”: de vlieger, die het verst van de zon is, moet honderd tot tweehonderd voet hoger vliegen dan de andere. Dit is noodzakelijk, opdat beide vliegers niet onder dezelfde hoek tegen de zon aankijken (naar de zon kijken) en verrast zouden kunnen worden door de vijand, die onverwachts uit de zon aanvalt. De zon kan voor de jachtvlieger een even grote vriend als vijand zijn.

De volgende formatie, die toegepast kan worden, is vier, d.w.z. twee paren.

De beste squadron-formatie, die ook op het eind van de oorlog

veel gevlogen werd, is de z.g. „fluid sixes”. Deze formatie is zeer wendbaar, bestrijkt een groot gedeelte van de lucht. Hij is moeilijk waar te nemen, omdat hij opgebouwd is uit drie paren, die vrij ver uit elkaar vliegen. Daarom is dit momenteel de aangewezen squadron-formatie.

Zelfs indien de squadrons opgevoerd zouden worden tot 12 toestellen in de lucht, dan zou het beter zijn twee „fluid sixes” te vormen dan de oude squadron-formatie van drie vier-en. Grotere groepsformaties voor het bestrijden van vijandelijke jacht- of bommenwerperformaties of voor het begeleiden van eigen bommenwerpers kunnen naar behoefte worden opgebouwd.

Indien het overwicht in de lucht gedurende een bepaalde tijd en op een bepaalde plaats bereikt is, dan zal het over het algemeen beter zijn een speciaal-uitgeruste jager te benutten voor laag vliegende aanvallen op gronddoelen. De Meteor is hiervoor zeer geschikt, maar heeft dicht bij de grond een dusdanig hoog brandstofverbruik, dat deze opdrachten alleen in een zeer beperkte radius kunnen uitgevoerd worden.

De bewapening van de meeste moderne jachtvliegtuigen bestaat uit 20 mm. kanonnen of .5 Browning. Raketten tegen vliegende doelen zijn wel door de Duitsers toegepast. De kanonnen worden gericht met een gyro-vizier.

Vermoedelijk zal de vijand gebruik maken van een type bommenwerper te vergelijken met de Super Fortress en van een jager, die in de Vampire- of Meteor-klasse valt. De bewapening en het vizier, die ons ter beschikking staan, zijn nauwelijks voldoende om deze toestellen in de lucht te bestrijden.

De bewapening, die ons gewenst voorkomt om een straalbommenwerper met kruissnelheid van ongeveer 600 m.p.h. te kunnen vernietigen, is een rakettenkanon, dat een raket van ongeveer 3 tot 5 cm. moet kunnen afvuren met een vuursnelheid van 700 tot 800 schoten per minuut. Deze raketten zullen moeten beschikken over „proximity fuses.” De ontwikkeling hiervan zal moeten leiden tot een doelzoekende raket. De afstand, waarop wij momenteel kunnen vuren is maximaal 600 meter. Een vijandelijk doel tot op deze afstand, of liever nog tot op 300 meter te benaderen zal niet altijd mogelijk zijn. Daarom zal de afstand, waarop de raketten afgevuurd worden op ongeveer 1½ tot 2 km. gesteld moeten worden.

Het vizier, dat ons in de huidige omstandigheden ter beschikking staat, zal vervangen dienen te worden door een ander, dat voorzien is van automatische afstand-instelling en afvuur-inrichting dit laatste ter besparing van kostbare munitie. Dit doel zal misschien met behulp van radar of infra-rode stralen bereikt kunnen worden. Maar dat is een aangelegenheid voor de mannen der wetenschap!

De factor, waar de jachtvliegerij mee valt en staat, is de *vlieger*. Zijn voorbereiding voor een eventuele oorlogstaak moet grondig zijn; zijn moreel zeer hoog. Alles moet gedaan worden om te zorgen, dat hij op een zo hoog mogelijk peil blijft.

Daarom moet de inrichting van de crew room prettig en gezellig zijn; daar brengt een jachtvlieger nu eenmaal vele uren zoek.

De leider van een squadron moet geen individualist zijn. Hij moet in staat zijn het vertrouwen te wekken van allen, die met hem moeten vliegen. Er moet team-geest gevormd worden. Daarbij is een eerste vereiste, dat ieder in dat squadron en op die plaats gesteld wordt, waar hij het meeste presteert.

De verpleging en voeding van de vliegers moet op een zodanig peil gebracht worden, dat zij volkomen fit blijven. Aan de psychologische factoren moet meer dan gewone aandacht besteed worden: een goede welfare en geestelijke verzorging kunnen soms zelfs ongelukken voorkomen.

Daar een vlieger ook in vreedstijd aan gevaren bloot staat en een zeker risico neemt, moeten er op moreel gebied zeer hoge eisen aan het personeel gesteld worden. Het is belangrijker jonge kerels te hebben met hersens en durf, hoewel hun opvoeding misschien nog niet geheel aan de gestelde eisen voldoet, dan het al of niet vliegen laten afhangen van een verkregen diploma.

Ook op medisch gebied zal het nodig zijn alles in het werk te stellen het weerstandsvermogen van de vlieger te verhogen. Dit is gedeeltelijk reeds bereikt door het gebruik van de drukcabine, waardoor snelle drukveranderingen gecompenseerd worden. Nu zal moeten worden gestreefd de schadelijke gevolgen van de centrifugale kracht te corrigeren (black out, red out). Ook veiligheidsmaatregelen, b.v. bij het verlaten van het toestel op grote hoogte en bij zeer lage temperaturen en/of grote snelheden zullen opgelost moeten worden. M.i. is de z.g. ejection seat niet het laatste op dit gebied!

Deze problemen zullen blijven, totdat de taak van de jachtvlieger geheel en al overgenomen wordt door een robot!

## B. TECHNIEK

### a. IETS OVER STRAALVOORTSTUWING VAN VLIEGTUIGEN

door

Ir C. PLOOY

Hoewel straalvliegtuigen in de afgelopen wereldoorlog nog geen grote rol hebben gespeeld, zo begonnen zij toch reeds een potentieel gevaar te vormen voor de conventionele vliegtuigtypen.

Leslie E. Neville en Nathaniel F. Silsbee brengen dit in de voorrede van hun boek: „Jet Propulsion Progress” naar voren met de woorden: „But, as many a cable from American air generals to A.A.F. headquarters indicated, the threat of large numbers of succesful German Jet fighters in action by late summer 1945 was an ominous cloud on the horizon. This was confirmed by members of the Technical Industrial Intelligent Committee and other Allied experts, who have stated with much emphasis that given another six months of jet propulsion development and underground dispersal of production facilities, the overwhelming air superiority enjoyed by the Allies after the spring of 1944 would have been seriously challenged and the war in Europe greatly prolonged or even ultimately lost”.

Deze woorden geven toch wel duidelijk aan, welke grote verwachtingen men in het geallieerde kamp had van de invloed van de inzet van straalvliegtuigen op het verloop van de oorlog, waarbij Duitsland blijkbaar, althans quantitatief, een voor-sprong had.

Het is mogelijk, dat het oordeel van deze Amerikaanse militaire luchtvaart-deskundigen aan de pessimistische kant is. Dit zou verklaarbaar zijn uit het feit, dat Amerika in de afgelopen oorlog slechts een tweede viool in de ontwikkeling van de straalmotoren heeft gespeeld, waarbij Engeland de leiding had, zodat men van Amerikaanse zijde geneigd zou kunnen zijn Duitsland, dat op dit punt eveneens aan de spits stond, technisch te overschatten. Hoe dit ook zij, ook de Engelsen, die uit hoofde van hun baanbrekend werk zeker competent tot oordelen zijn, hebben meer-malen hun bewondering geuit over de prestaties van de Duitsers.

Thans wordt vrijwel algemeen de Engelse Aircomodore Sir Frank Whittle als de uitvinder van de straalmotor bestempeld. En min of meer terecht ook, want hoewel anderen eveneens aan dit probleem hebben gewerkt, is hij toch wel de pionier bij

uitstek geweest, die zijn ideeën heeft weten te verwezenlijken, ondanks vele tegenslagen en de aanvankelijk geringe belangstelling van het Air Ministry, waardoor hij in niet geringe mate tot het oorlogspotentieel van de geallieerden heeft bijgedragen.

Afgezien van het feit, dat het zo kort na de wereldoorlog moeilijk is een juist oordeel over de bijdrage van de Duitsers in de uitvinding en ontwikkeling van de straalmotor te vormen, zo staat het toch vrijwel vast, dat Whittle een van de allereersten is geweest, die op de gedachte is gekomen straalmotoren te bouwen in de combinatie van compressor-verbrandingskamer-turbine, in welke vorm zij thans algemeen uitgevoerd worden.

De Duitsers valt echter de eer ten deel de eerste succesvolle vlucht met een door een straalmotor aangedreven vliegtuig te hebben gemaakt en wel op 27 Augustus 1939 met een Heinkel 178, voorzien van een Heinkel HeS3 motor.

Precies een jaar later op 27 Augustus 1940 maakten de Italianen een proefvlucht van 10 minuten met een door Caproni gebouwd vliegtuig, uitgerust met een straalvoortstuwingsinstallatie van Campini. Deze laatste bestond uit een zuigerbenzinemotor, welke een compressor aandreef en lucht aan enige verbrandingskamers toevoegde, waarin benzinebranders waren aangebracht. De uitgedreven straal verbrandingsgassen bewerkstelligde hierbij de voortstuwung.

Hierop volgden de Engelsen op 15 Mei 1941 met een vlucht van 17 minuten met het Gloster E 28/39 vliegtuig, waarin een Whittle motor, type W1, was ingebouwd.

Hoewel de Engelsen dus pas betrekkelijk laat met hun eerste straalvliegtuig in de lucht waren, hebben zij de achterstand in de hierop volgende jaren, dank zij een uitstekend georganiseerde samenwerking van research en productie, weten in te halen.

Toen de Duitsers dan ook in de loop van de nazomer van 1944 het Messerschmidt straalvliegtuig Me 262 inzetten, kwamen de Engelsen met de zo bekend geworden Gloster Meteor uit.

In Duitsland berustte de gehele leiding van het ontwikkelingsprogramma bij het Reichsluftfahrtministerium, dat zijn opdrachten aan de industrie verstrekke. In Engeland daarentegen hielden zich diverse groepen uit de motor- en vliegtuigindustrie, in samenwerking met wetenschappelijke instellingen, met de ontwikkeling en de bouw van straalmotoren en vliegtuigen bezig, welke groepen hierbij min of meer eigen wegen volgden.

Een belangrijk aandeel hebben hierin de Power Jets Ltd gehad, die o.a. met de British Thomson Houston Cy en Gloster Aircraft samenwerkten, terwijl het Royal Aircraft Establishment met Vickers onderzoeken verrichtte.

De grondgedachte, waarvan men bij de ontwikkeling van straalmotoren uitging, was het streven om de warmte-energie

van de brandstof direct en zonder extra mechanische hulpmiddelen om te zetten in kinetische energie, welke voor de voortstuwing benut kan worden.

In de ramjet of athodyd (*aero thermodynamic duct*) wordt dit ideaal het dichtst benaderd. Een athodyd is een hol stroomlijn-vormig lichaam, waarin brandstof wordt verbrand (zie figuur 1). De lucht, die de buis aan de voorkant binnenstroomt, wordt door toegevoerde energie aan de achterkant met groter snelheid uitgedreven, waardoor als reactie een stuwkracht ontstaat. Het apparaat werkt echter pas bij grote snelheden, zodat het zonder andere hulpmiddelen niet voor de voortstuwing van vliegtuigen geschikt is.

In figuur 2 is het principeschema van een straalmotor gegeven, volgens welk schema o.a. de Rolls-Royce Derwent V motoren van de Gloster Meteor-vliegtuigen zijn gebouwd.

De voornaamste constructieve bestanddelen van deze motor worden gevormd door een compressor, één of meer verbrandingskamers en een turbine. De compressor zuigt lucht aan en voert deze onder hogere druk toe aan de verbrandingskamers. In deze verbrandingskamers wordt fijn verdeelde brandstof verstoven en verbrand, waarna de verbrandingsgassen eerst in de turbine en vervolgens in de straalpijp expanderen. De stuwkracht ontstaat hierbij op soortgelijke wijze als bij de athodyd. Een deel van de energie van de verbrandingsgassen wordt opgenomen door de turbine, welke de compressor aandrijft.

Het verbrandingsproces verloopt bij deze motoren dus continu, in tegenstelling tot het verbrandingsproces bij zuiger-motoren, waarin bij het viertaktproces op 4 zuigerslagen slechts één arbeidslag voortkomt.

De snel roterende compressor en turbine kunnen in verhouding tot hun afmetingen zeer grote gasmassa's verwerken, waardoor betrekkelijk kleine en lichte straalmotoren reeds enorme stuwkrachten leveren. Hierdoor is de straalmotor van nature de ideale voortstuwcr voor vliegtuigen. De introductie van de straalmotor bracht dan ook vrijwel direct een enorme vooruitgang in de vliegerij teweeg, waarbij de vliegsnelheid in zeer korte tijd tot de geluidssnelheid kon worden opgevoerd. Het merkwaardige geval doet zich dan ook thans voor, dat de grenzen van de vliegsnelheid niet meer door de motor worden bepaald, doch door het vliegtuig zelf, dat nog niet aan de nieuwe moeilijkheden is aangepast.

Wanneer we bedenken, welke grote snelheden er reeds met een volgens orthodoxe opvattingen gebouwd vliegtuig als de Gloster Meteor kunnen worden bereikt, dan is het te verwachten, dat een meer aan de omstandigheden aangepast vliegtuig nog verrassender prestaties zal kunnen opleveren.

In figuur 3 is het schema van een zuigermotor met luchtschroef gegeven. In dit geval wordt de stuwkracht opgewekt door de luchtschroef, welke per tijdseenheid een zekere massa lucht aanzuigt en deze versneld naar achteren werpt. De hiertoe benodigde energie wordt door de zuigermotor geleverd, waarbij de verbrandingsgassen dus slechts indirect aan het opwekken van de stuwkracht deelnemen, in tegenstelling tot de verbrandingsgassen van de straalmotoren. In vergelijking met een straalmotor is een zuigermotor met luchtschroef, zoals begrijpelijk, betrekkelijk zwaar. Dat deze zich desalniettemin in de eerst komende jaren toch niet geheel door de straalmotor zal laten verdringen, vindt zijn grond in allerlei factoren. Eén ervan is, dat het voorlopig betrekkelijk moeilijk is, straalmotoren te bouwen, die zuigermotoren van kleiner vermogen dan 1000 B.H.P. kunnen vervangen, doordat straalmotoren van kleine afmetingen reeds zulke grote stuwkrachten produceren en het constructief bezwaren met zich meebrengt de dimensies beneden bepaalde grenzen nog verder te verkleinen. Een andere factor is, dat het voortstuwings nuttig effect van zuigermotorinstallaties bij lage snelheden groter is dan van straalmotoren.

De snelheid, waarmee de verbrandingsgassen de straalpijp uitstromen is zeer groot en wel 1600 tot 2000 km. per uur. Nu heeft deze uitstromingssnelheid een zeer grote invloed op het voortstuwings nuttig effect, wat zich in eerste benadering zeer eenvoudig laat aantonen.

Stel een vliegtuig vliegt met een snelheid  $v$ , waarbij de straalmotor per tijdseenheid een luchtmassa  $m$  aanzuigt. Verwaarlozen we de per seconde toegevoerde massa brandstof ten opzichte van de verwerkte luchtmassa en stellen we de snelheid van de uit de straalpijp stromende gassen op  $u$ , dan is de stuwkracht volgens de impulswet gelijk aan:  $m(u-v)$ .

Deze stuwkracht verricht per seconde een arbeid gelijk aan:  $m(u-v)v$ . In de straalmotor is voor de voortstuwings aan de gasmassa een kinetische energie toegevoerd gelijk aan  $\frac{1}{2} mu^2 - \frac{1}{2} mv^2$ . Derhalve is het voortstuwings nuttig effect te schrijven als:

$$= \frac{m(u-v)v}{\frac{1}{2}m(u^2-v^2)} = \frac{2v}{u+v} = \frac{2\frac{v}{u}}{1+\frac{v}{u}}$$

Uit deze formule blijkt, dat het voortstuwings nuttig effect groter wordt, naarmate de voorwaartse snelheid van het vliegtuig groter wordt en  $u$  dus minder van  $v$  verschilt.

Om nu bij een bepaalde stuwkracht,  $m(u-v)$  een zo groot



mogelijk nuttig effect te bereiken, moet  $n-v$  dus zo klein mogelijk en  $m$  in verhouding zo groot mogelijk zijn.

Straalmotoren hebben uit dien hoofde voor lage vliegsnelheden een slecht voortstuwings nuttig effect, aangezien de verbrandingsgassen met zeer grote snelheid uitgestoten worden.

Bij eenzelfde stuwkracht verwerkt een propeller een grotere massa lucht, welke hierbij met geringere snelheid naar achteren geworpen wordt, dan de dienovereenkomstige verbrandingsgassen van een straalmotor.

Vanzelfsprekend heeft men getracht het voortstuwings nuttig effect van de straalmotoren voor lage vliegsnelheden te verbeteren door de verwerkte gasmassa te vergroten. De oplossing van dit probleem is tot nu toe nog niet gevonden zonder extra mechanische hulpmiddelen, waarbij men zich dus weer verder van de grondgedachte van de straalaandrijving afbewoog.

Bij een van de meest geslaagde methoden heeft men van de voor de hand liggende oplossing gebruik gemaakt door het toepassen van luchtschroeven. Hierbij kan de aandrijving van de luchtschroef op verschillende manieren plaats vinden. De eenvoudigste methode is wel die, waarbij de luchtschroef door middel van een vertragings-mechanisme gekoppeld is aan een turbine, welke eveneens de compressor aandrijft. In fig. 4 is hiervan een opstellingsschema gegeven. In dit geval is het vermogen, dat de turbine te verwerken krijgt, groter dan bij een zuivere straalmotor, daar zij aangepast moet zijn aan de aandrijving van de compressor en de luchtschroef beiden. Daar de verbrandingsgassen bij deze motoren een groot deel van hun energie aan de luchtschroef hebben afgestaan, zal hun aandeel in de stuwkracht dienovereenkomstig geringer zijn. Welk aandeel de luchtschroef en welk aandeel de verbrandingsgassen zullen hebben, hangt van de bouw van de turbine af en varieert van 70—90 % voor de luchtschroef bij 30—10 % voor de verbrandingsgassen.

Bij een andere constructie, waarvan fig. 5 het schema geeft, worden de compressor en de luchtschroef ieder door een aparte turbine aangedreven.

Ook komt een combinatie van de eerste en de tweede methode voor, waarbij de compressor uit twee eenheden bestaat, waarvan de ene aan een luchtschroef en een turbine is gekoppeld, terwijl de andere compressoreenheid door een aparte turbine wordt aangedreven. In fig. 6 is van deze opstelling een schema gegeven.

Om hetzelfde doel te bereiken, past men in plaats van luchtschroeven ook wel ventilatoren toe. In dit geval wordt de door de ventilatoren verwerkte luchtmassa tegelijk met de verbrandingsgassen uit de straalpijp gedreven. In principe verschilt

deze methode weinig van de vorige. Ventilatoren zijn in wezen gelijk aan luchtschroeven met dit verschil, dat de eerste in de regel kleiner van diameter zijn en in een stroombuis zijn omkapseld. Maar ook op het gebied van de vrije luchtschroeven komen constructies voor met een groot aantal bladen van een relatief geringe diameter.

De bij de straalmotoren toegepaste ventilatoren zijn practisch axiale lage druk compressoren. In fig. 7 en 8 zijn een tweetal varianten van dit type straalmotoren in schema afgebeeld. Het schema van fig. 7 komt het meest met de schroef-gas-turbines van fig. 4 overeen. De ventilator wordt in dit geval op overeenkomstige wijze via een vertragingsmechanisme door de turbine aangedreven. In het schema van fig. 8 wordt de ventilator door een vrij draaiende turbine aangedreven, welke opstelling analoog is aan die van fig. 5.

Tot nu toe heeft de schroef-gasturbine nog het meeste succes. Een van de redenen hiervan is gelegen in het feit, dat men met luchtschroeven reeds zeer veel ervaring heeft opgedaan.

In de automatische verstelling van de luchtschroef, welke tengevolge van de veranderlijke vliegsnelheid en de motorbelasting aan de omstandigheden aangepast moet zijn, is men reeds zeer ver gevorderd. Dit kan nog niet van ventilatoren of axiale compressoren gezegd worden.

De genoemde methoden om het voortstuwings nuttig effect van de straalmotoren bij lage vliegsnelheden te verhogen, hebben allen het bezwaar, dat zij het voordeel van de relatief grotere eenvoud van de zuivere straalmotor gedeeltelijk te niet doen en het gewicht van de motor vergroten.

Wel wordt er een direct voordeel mee bereikt, doordat het brandstofverbruik van straalmotoren heeft verschillende oorzaken. straalmotoren, wat tot nu toe nog steeds groot is. Dit hoge brandstofverbruik van straalmotoren heeft verschillende oorzaken.

In de eerste plaats vergt snelheid vermogen en wel neemt de weerstand van een bepaald vliegtuig ongeveer met het kwadraat van de snelheid toe. Om de vliegsnelheid te verdubbelen moet derhalve een viervoudige stuwkracht geleverd worden, waardoor ook het brandstofverbruik dienovereenkomstig stijgt. Dit is een van de redenen, waarom het brandstofverbruik van snelle vliegtuigen zo groot is.

Een andere reden is gelegen in het thermisch nuttig effect van de straalmotoren, dat bij de hedendaagse typen nog laag is en varieert van 15—20%, dus ongeveer de helft van dat van zuiger-motoren bedraagt.

Dit thermisch nuttig effect wordt door allerlei factoren beïnvloed. Een ervan is de temperatuur van de verbrandingsgassen bij het begin van de expansie in de turbine, waaraan wegens de

sterkte-eigenschappen van het materiaal van de schoepen een grens is gesteld, die momenteel 800—850° C. bedraagt. In vergelijking met de temperatuur van de verbrandingsgassen van een zuigermotor, welke op het moment dat de expansie begint ongeveer gelijk is aan 2000—2500° C., is dit zeer laag, waardoor het thermisch nuttig effect van het verbrandingsproces van een straalmotor dus ook ongunstig wordt beïnvloed. De temperatuur van de verbrandingsgassen wordt door bijmenging met lucht binnen de toelaatbare grenzen gehouden.

In de toekomst is het echter te verwachten, dat men door de toepassing van geschiktere materialen voor turbineschoepen hogere gastemperaturen zal kunnen toelaten.

De gewichtsverhouding van de lucht tot de brandstof is bij de straalmotoren dan ook vier maal zo groot als bij de zuigermotoren en ongeveer gelijk aan 64 : 1.

Een andere factor, waardoor het thermisch nuttig effect wordt beïnvloed, is het nuttig effect van de compressor en de turbine. Jaren geleden was het nuttig effect van de compressor en de turbine zo laag, dat de compressor meer vermogen vroeg, dan de turbine kon leveren en een verbrandingsturbine dus onbestaanbaar was. Momenteel worden bij compressoren nuttige effecten van 80—85% bereikt en bij turbines 85—88%.

Het nuttig effect van een compressor is echter o.m. afhankelijk van het type en de compressieverhouding. Met axiaalcompressoren zijn grotere nuttige effecten te bereiken, dan met centrifugaal compressoren. Met het laatste type had men echter al zoveel ervaring opgedaan bij het opladen van zuigervliegtruijgmotoren, dat het niet te verwonderen is, dat de eerste Whittle-motoren hiermee uitgerust waren. En ook nu nog hebben de meeste in serie productie zijnde straalmotoren centrifugaal-compressoren.

De Duitsers hebben zich echter van het begin af aan vrijwel uitsluitend op axiaal-compressoren toegelegd en hiermede goede resultaten geboekt, getuige de Junkers en BMW straalmotoren. Maar ook in Engeland heeft men zich niet onberuigd gelaten en naast straalmotoren met centrifugaal compressoren ook straalmotoren met axiaal compressoren gebouwd. Op dit gebied is de toenmalige directeur van de Royal Aircraft Establishment, Dr. Griffith, de stimulerende kracht geweest in dezelfde zin als Air-commodore Sir Frank Whittle dit bij Power Jets voor de straalmotoren met centrifugaal compressoren is geweest.

Daar de oorlog een concentratie van krachten bij de productie van de Whittle-motoren eiste, is de ontwikkeling van de straalmotoren met axiaalcompressoren aanvankelijk een beetje stiefmoederlijk behandeld. Thans begint zijn arbeid en die van zijn medewerker, Mr. H. Constant, vruchten af te werpen en niet

alleen voor de luchtvaart, maar ook op ruimer terrein nl. voor de industrie.

Momenteel bedraagt de compressieverhouding van de meeste in serieproductie zijnde straalmotoren ongeveer 4 : 1. Bij de nog min of meer in het experimentele stadium verkerende nieuwere typen straalmotoren en gasturbines met luchtschroef heeft men dit reeds verhoogd tot 5 à 6 : 1, daar het thermisch nuttig effect van de gasturbine hierdoor toeneemt, in dezelfde zin als bij de zuigermotoren. Veel meer dan 6 : 1 heeft momenteel nog geen zin, aangezien het nuttig effect van een compressor met groter compressieverhouding weer daalt en hiermee voorlopig het gunstigste punt bereikt is, althans voor centrifugaal compressoren. Waarschijnlijk zal dit punt in de naaste toekomst voor axiaal-compressoren ongeveer tot bij een compressieverhouding van 7 : 1 worden verschoven.

De tot nu toe besproken methoden hadden alle het verbeteren van het voortstuwings nuttig effect en het thermisch nuttig effect ten doel. Doch evenals bij zuigermotoren, welke in de start en in het luchtgevecht voor korte tijd een zeker extra vermogen moeten kunnen ontwikkelen, past men bij de straalmotoren middelen toe om de stuwkracht tijdelijk te vergroten. Hierbij gaat het in de allereerste plaats om het effect van de extra stuwkracht en staat de economie van het proces op het tweede plan.

Op zeer eenvoudige wijze kan de stuwkracht vergroot worden door verbranding van extra brandstof in de gasstroom, achter de turbine. De hoeveelheid brandstof, die men hierin verbranden kan, hangt af van het zuurstofoverschot van de verbrandingsgassen. Om twee redenen is deze methode zeer oneconomisch. Ten eerste neemt het voortstuwings nuttig effect af door vergroting van de snelheid van de uitgestoten gassen in de straalpijp, terwijl de warmtetoevoer bovendien plaats vindt bij de lage druk, die de verbrandingsgassen aan het einde van de expansie in de turbine hebben, waardoor het thermisch nuttig effect van het gehele proces wordt verlaagd.

Bij een andere werkwijze, die zich nog min of meer in het experimentele stadium bevindt, wordt in de verbrandingskamers water geïnjecteerd. Hierdoor wordt de massa van de gasstroom vergroot.

Om het koeffect van het verdampende water te compenseren, moet meer brandstof worden verbrand, welke energie in dit geval dus economischer wordt besteed, dan in het vorige.

Tenslotte moge met een enkel voorbeeld nog even gedemonstreerd worden, dat men bij de beoordeling van het brandstofverbruik van de straalmotoren voorzichtig moet zijn en dit vooral moet afwegen tegen de prestaties en het gewicht.

Het voorbeeld is afkomstig van de straalmotor-specialist Dr. S. G.

Hooker en ontleend aan diens voordracht „Gasturbines for Aircraft Propulsion“. Hij vergelijkt hierin de brandstofverbruiken en gewichten van een voortstuwingsinstallatie, uitgevoerd als zuigermotor of als straalmotor, van een vliegtuig van het type Spitfire bij snelheden van 300 m.p.h. en 600 m.p.h.

Dr. Hooker neemt hierbij het nuttig effect van de luchtschroef bij 300 m.p.h. aan op 80% en veronderstelt dat dit bij 600 m.p.h. tot 53% zal zijn gedaald. Met deze schroefrendementen rekening houdend laat zich aantonen, dat 1 lb stuwkracht bij 300 m.p.h. overeenkomt met een vermogen van de zuigermotor van 1 B.H.P. en bij 600 m.p.h. met 3 B.H.P.

Stellen we verder het brandstofverbruik van de zuigermotor op 0,5 lb per B.H.P. per uur en het brandstofverbruik van de straalmotor, dat iets met de snelheid oploopt, op 1.3 tot 1.4 lb per lb stuwkracht per uur en nemen we voorts aan dat er een stuwkracht van 1000 lbs vereist is om het vliegtuig met een snelheid van 300 m.p.h. voort te bewegen, dan laten zich de gewichten en de brandstofverbruiken voor de motorinstallaties bij de verschillende snelheden berekenen.

Voor een snelheid van 300 m.p.h. zal een zuigermotor met luchtschroef kunnen worden toegepast met een vermogen van 1000 B.H.P. of een straalmotor met een stuwkracht van 1000 lbs. De zuigermotor zal met de luchtschroef samen ongeveer 1700 lbs wegen en 500 lbs brandstof per uur verbruiken; de straalmotor zal daarentegen nog geen 600 lbs wegen doch 1300 lbs brandstof per uur verbruiken.

In het snelheidsgebied van 300 m.p.h. blijkt dus een zuigermotor te prefereren boven een straalmotor ondanks het geringe gewicht van de laatste, daar de straalmotor een veel groter brandstofverbruik heeft.

Voor een snelheid van 600 m.p.h. is een stuwkracht van 4000 lbs vereist, waarvoor een zuigermotor van 12.000 B.H.P. nodig zou zijn. De zuigermotor zal samen met de luchtschroef 20.000 lbs wegen en 6000 lbs brandstof per uur verbruiken.

Door het absurde gewicht alleen al komt de zuigermotor niet meer als voortstuwcr in aanmerking. De straalmotor is in dit geval veel lichter en weegt slechts 2000 lbs, terwijl het brandstofverbruik minder is dan voor de zuigermotor nl. 5600 lbs per uur.

Uit dit ruwe voorbeeld komt dan ook duidelijk het grote voordeel van de straalmotor als stuwkracht producent voor snelle vliegtuigen naar voren, welke hierbij de zuigermotor zowel in gewicht als brandstofverbruik achter zich laat.

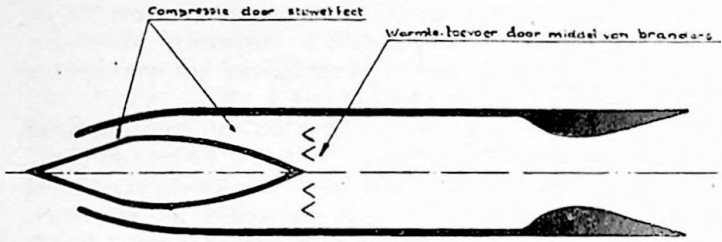


fig. 1.

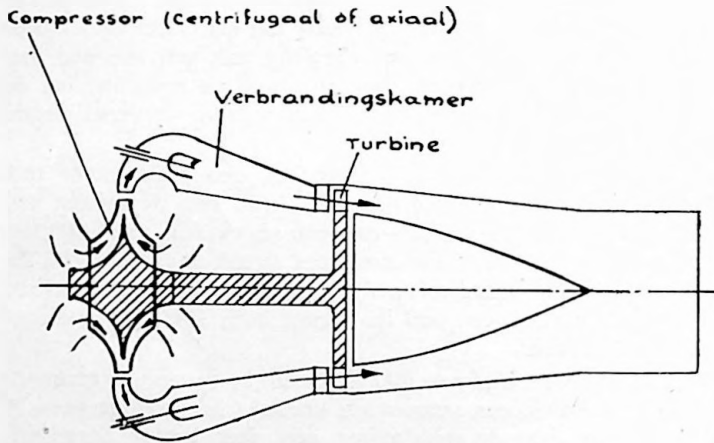


fig. 2.

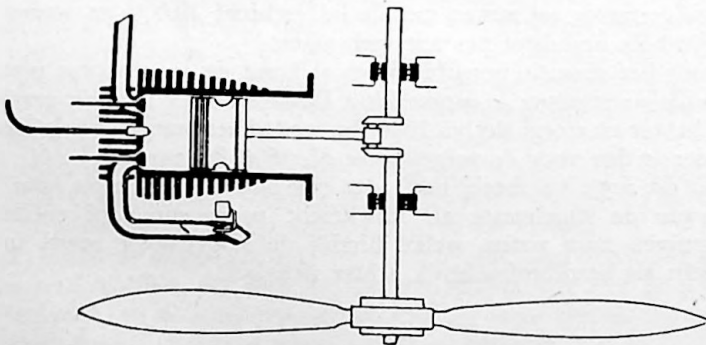


fig. 3.

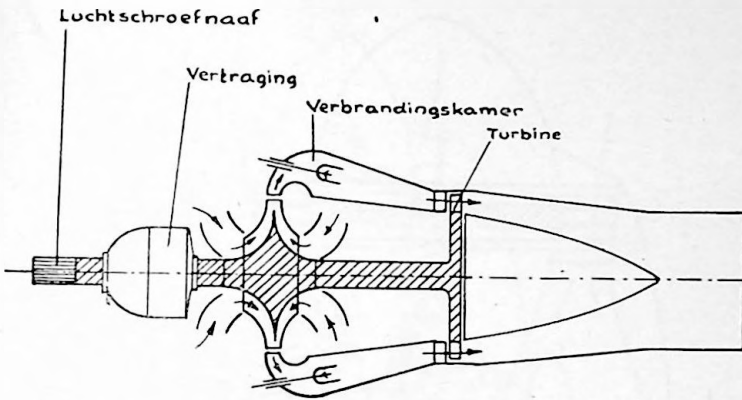


fig. 4.

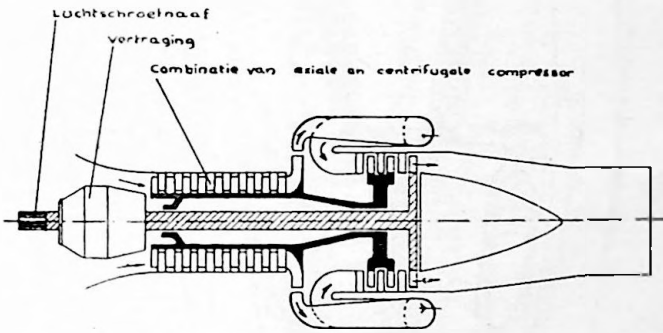


fig. 5.

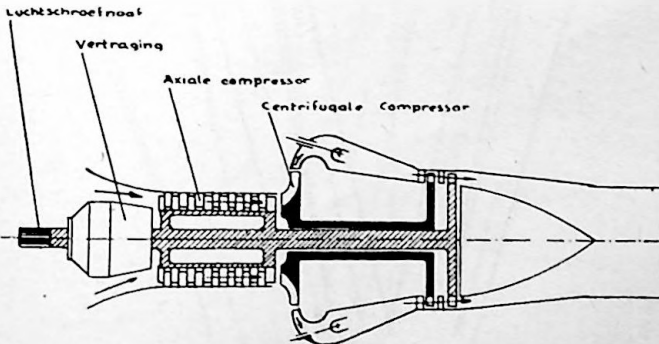


fig. 6.

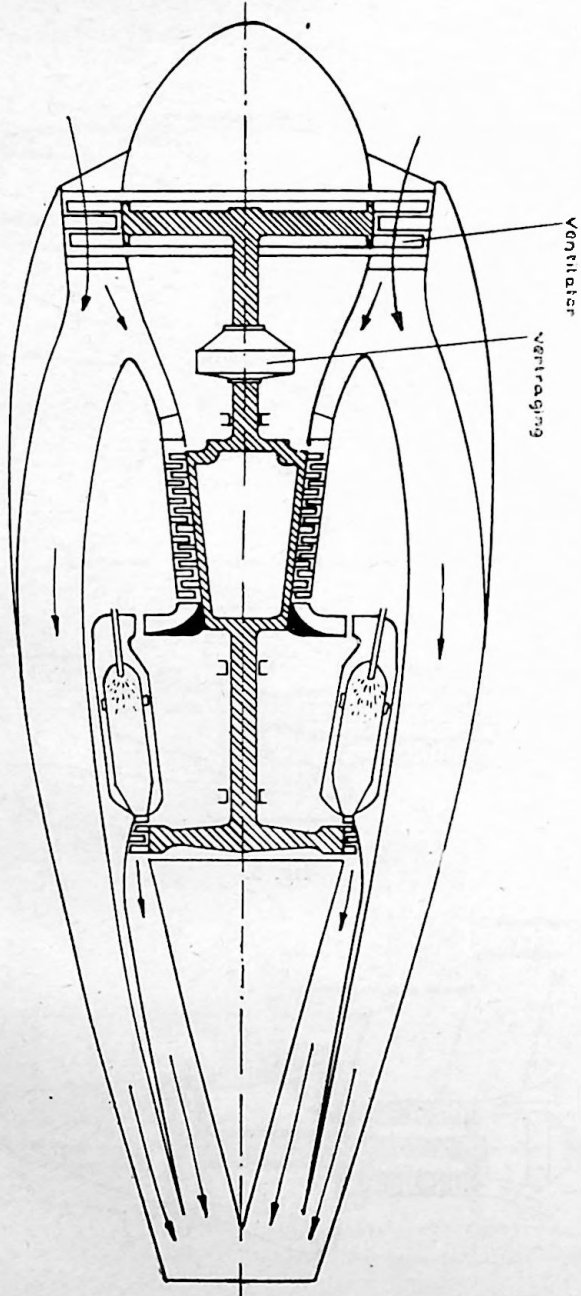


fig. 7.



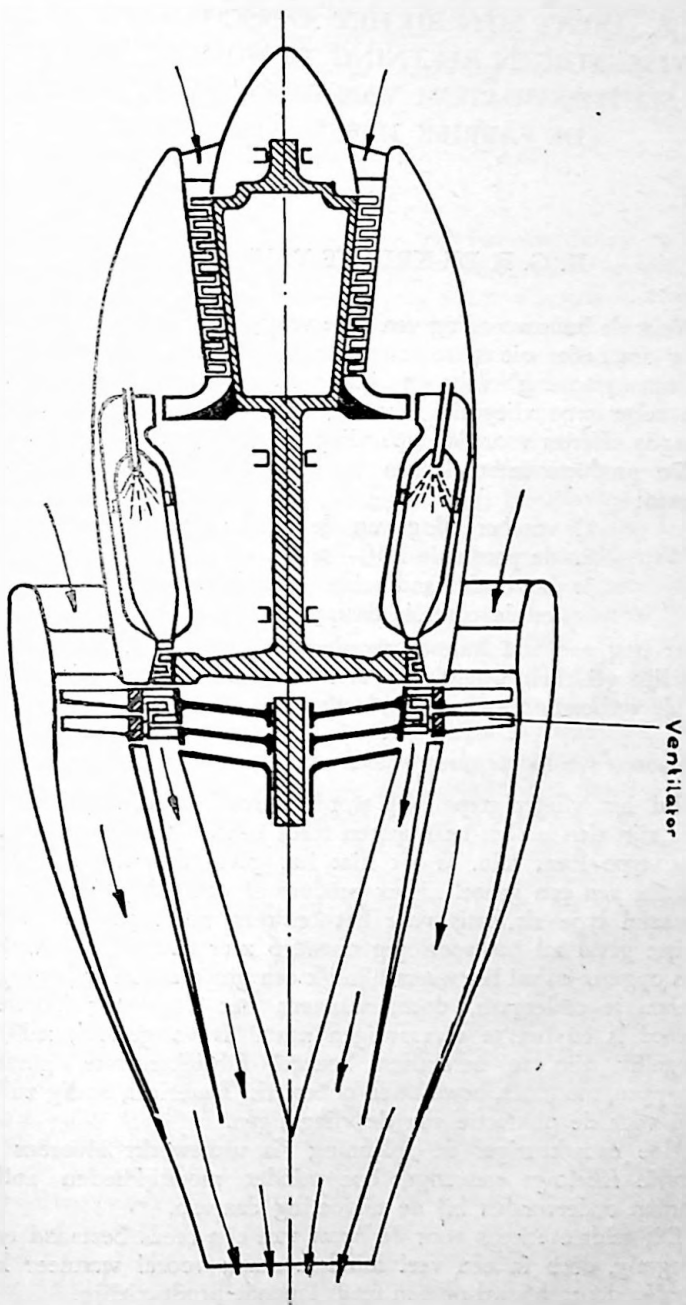


fig. 8.

**b. DIENT MEN BIJ HET AANSCHAFFEN VAN  
VLIEGTUIGEN REKENING TE HOUDEN MET DE  
SLUITINGSdatum VAN DE OFFERTE, WELKE  
DE FABRIEK HEEFT INGEDIEND?**

door

H. G. B. DE KRUIJFF VAN DORSSEN

Voor de beantwoording van deze vraag komt het ons wenselijk voor om nader uiteen te zetten, waarmede een vliegtuigfabriek in zijn „planning” voor en tijdens de eventuele productie van een zeker type vliegtuig rekening dient te houden, om aangevraagde offertes voor dat type vliegtuig te kunnen indienen.

De productie-techniek kan worden verdeeld in drie hoofd-fasen:

1. voorbereiding van de productie;
2. de productie zelf;
3. het in de hand hebben van de werkwijze  
en de contrôle daarop,

waar nog aan zou kunnen worden toegevoegd de later noodzakelijk gebleken wijzigingen aan de te produceren vliegtuigen en de verbetering van de productiewijze.

*Herkomst van het product.*

Zal het vliegtuigtype, dat wordt besteld, een uitgeprobeerd type zijn, dan zal het haar sporen reeds hebben verdiend en geen proto-type meer zijn. Is dit niet het geval dan moet worden gedacht aan een geheel nieuw product of een vliegtuig, dat een bestaand type als basis voor het ontwerp heeft gehad. In het laatste geval zal het voorlopig ontwerp zeer ruw en incompleet zijn opgezet en zal het waarschijnlijk een groot aantal wijzigingen dienen te ondergaan, doch, wanneer het voorlopig ontwerp gereed is en het te vervaardigen aantal is vastgesteld, zal het mogelijk zijn te berekenen hoeveel fabrieksruimte, gereedschappen, machines, bewerkt en onbewerkt materiaal, nodig zullen zijn voor de productie van de vliegtuigen.

Hoe nauwkeuriger de „planning” is uitgewerkt alvorens de actuele fabricage aanvangt, hoe minder moeilijkheden zullen worden ondervonden bij de uitvoering daarvan.

Dit geldt eveneens voor de bouw van een reeds bestaand type vliegtuig, doch in een veel mindere mate; vooral wanneer kan worden doorgebouwd op een reeds lopende productielijn.

Enigszins anders zal het worden, wanneer deze lijn werd afgebroken en weer geheel nieuw moet worden opgezet, hetgeen vaak voorkomt, doordat men een ander type vliegtuig er tussen door bouwde. Dit zal zeer sterk de bouwkosten beïnvloeden.

*De berekening van de hoeveelheid en kosten van benodigde gereedschappen en machines.*

In verband met de „planning” van fabrieksvloerruimte en het aantal machines is het noodzakelijk om van tevoren uit te werken, welke mechanische hulpmiddelen nodig zullen zijn om de acruële fabricage van het vliegtuig of onderdelen en samenstelling daarvan te vereenvoudigen. Ook hier dient veel aandacht te worden geschonken aan het ontwerpen en ontwikkelen van de juiste hulpwerktuigen, waardoor de werkhandelingen tot een minimum kunnen worden teruggebracht. Hierbij zullen verkeerd uitgedachte hulpwerktuigen, welke productiemogelijkheden niet coördineren met de rest van het bedrijf, grote moeilijkheden kunnen veroorzaken, indien de productie van de fabriek is begonnen. In deze voorlopige fase van de productie „planning” is het noodzakelijk een juiste taxatie te maken van het aantal vliegtuigen, dat moet worden vervaardigd en de waarschijnlijke kosten van de fabricage, om vast te kunnen stellen of het eindproduct gebouwd en met winst verkocht kan worden. Als deel van deze taxatie zal het totaal bedrag, dat kan worden gespendeerd aan mechanische en speciale productiehulpwerktuigen, zijn vastgesteld. Veel grotere bedragen kunnen worden besteed aan deze hulpwerktuigen, indien een groot aantal vliegtuigen moet worden gebouwd dan wanneer het aantal gering is. Deze schatting kan met een vrij grote graad van nauwkeurigheid in de vliegtuig-fabricage geschieden, zelfs indien slechts een algemeen idee van het ontwerp is verkregen en het gewicht van het te bouwen vliegtuig bekend is.

*Leveringstijden.*

Behalve de geschatte kosten van het voorgestelde aantal te vervaardigen vliegtuigen is het eveneens noodzakelijk een schatting te maken van de waarschijnlijke snelheid, waarmee de vliegtuigen zullen kunnen worden geproduceerd. Uit deze schattingen moet vooruit blijken op welke data de leveringen zullen plaats hebben. Dit zal een „over-all”-programma zijn voor het complete vliegtuig, van welke hoofddelen eveneens moet worden vastgesteld, wanneer deze gereed zullen zijn, zodat de eindmontage op tijd kan geschieden. In verband hiermede zullen ook van de onderdelen, welke benodigd zijn voor het samenstellen van de hoofd-vliegtuigdelen, een meer gedetailleerd

programma en een afleveringsschema worden opgemaakt ter voorkoming van vertragingen in het samenstellen van de vliegtuigen zelf.

Hoewel bij een fabriek zeer veel gegevens beschikbaar zullen zijn over de bouw van vorige typen vliegtuigen en de kostenberekeningen daarvan, minder informatie zal aanwezig zijn over de tijden, welke benodigd waren voor het vervaardigen van de kleinere onderdelen. Het is daarom niet zo gemakkelijk om een accuraat programma voor deze onderdelen uit te werken. Niettegenstaande is het toch zeer belangrijk het uitwerken van dit programma zo nauwkeurig mogelijk te doen, om een doorlopende stroom van onderdelen uit de afdelingen van de fabriek te krijgen naar de keurings-afdelingen, de hoofd-samenstellings-afdelingen en de eind-vliegtuigmontage.

#### *Eindvoorbereidingen.*

Wanneer deze programma's zijn uitgewerkt is het nodig om van alle werkplaatsen gedetailleerde plattegronden te maken, welke aangeven waar alle benodigde machines en hulpwerktuigen voor de fabricage van het vliegtuig zullen worden geplaatst. Tevens zullen schema's worden gemaakt van de gedachte weg, welke de vliegtuigonderdelen zullen hebben te volgen door de fabriek voor en bij het samenstellen van de hoofdonderdelen en het vliegtuig zelf. Hiervoor zal het nodig zijn, dat iedere afdelingschef gedetailleerde geschreven instructies ontvangt over het te verrichten werk in zijn afdeling, zodat de productie van de afdelingen geheel aansluit op en aanpast aan het eind-montage-programma van de hoofdonderdelen en het vliegtuig zelf.

#### *Beproeving van de voor de bouw ontworpen werktuigen en hulpwerktuigen en tevens van het samenstellen van het te bouwen vliegtuig.*

Aannemende, dat een nieuw type vliegtuig moet worden gebouwd en dat het voorlopige ontwerp gereed is, de benodigde fabrieksvloer-oppervlakte „gepland” is en de werktuig- en hulpwerktuigmachines ontworpen zijn, dan zal de volgende stap zijn om door beproeving vast te stellen of al deze ontworpen schema's aan de gestelde eisen voldoen. Hoe nauwkeurig het tot op dit punt ook moge zijn uitgewerkt, zekere moeilijkheden en fouten zullen beslist naar voren komen, wanneer met de fabricage van het vliegtuig en haar onderdelen een aanvang wordt gemaakt. Al deze moeilijkheden en fouten moeten zo snel en goed mogelijk worden gecorrigeerd, zodat het gehele ontwerp en de bouw-methode kunnen worden gestandariseerd. Dit kan tot gevolg hebben, dat het gehele eindproduct weer moet worden gedemonteerd.

*Het her-ontwerpen van onderdelen.*

Het zal zeer vaak voorkomen, dat bij het gereed komen van het eerste vliegtuig blijkt, dat bepaalde onderdelen voor verdere productie beter opnieuw kunnen worden ontworpen ter vereenvoudiging van de fabricage en om de kosten te drukken. Wanneer de productie-leider de noodzaak hiervan gewaar wordt en een nauwkeurige analyse heeft gemaakt van de daaraan verbonden kosten, zal hij de nodige veranderingen aan het oorspronkelijke ontwerp laten aanbrengen.

De ontwerp-afdeling van de fabriek zal alleen dan haar veto uitspreken over veranderingen aan het vliegtuig, indien deze de sterkte van het eindproduct beïnvloeden, maar zij zal geen bezwaar hebben tegen veranderingen, welke de fabricage-methoden vereenvoudigen en de kosten reduceren. Als het nieuwe product wordt beproefd, zal het voor enige tijd worden beproefd op een wijze, welke geheel zal overeenkomen met de te verwachten gebruiks-omstandigheden, om precies te kunnen vaststellen, waar de zwakke punten zijn. Zodoende kunnen correcties worden aangebracht alvorens men met de productielijn aanvangt.

De productie-leider zal daarom zijn speciale aandacht besteden aan alle voorbereidende fabricagemaatregelen, voordat met de productie een begin wordt gemaakt. Hoe nauwkeuriger dit geschiedt, des te minder veranderingen zullen moeten worden aangebracht nadat de eigenlijke productie in volle gang is.

*De productielijn en de contrôle daarop.*

Nadat het ontwerp een standaardproduct is geworden en in een werkelijk groot quantum wordt geproduceerd, zal enige contrôle nodig zijn om de fabricage in het groot goed te laten verlopen. Deze contrôle is eigenlijk niet veel meer dan een verfijning van het voorbereidende werk, dat werd gedaan voor de productie begon.

*Contrôle op het werk in die afdelingen, waar onderdelen van het vliegtuig worden samengesteld.*

Tot het werk-contrôle-systeem in de vliegtuig-industrie behoort eveneens het „breken” van de productielijn, waaronder wordt verstaan het overbrengen van een zeker samen te stellen deel van het vliegtuig naar een andere montagelij, op weg naar het eind-montagepunt. Bijvoorbeeld een romp gaat uit de „jig” naar de montage-afdeling. Dit „breken” kost bij ieder samen te stellen onderdeel een zekere tijd, welke van tevoren op de instructiekaarten is vastgelegd en op welke kaarten tevens voor elk vliegtuig staat aangegeven, wanneer dit „breken” moet plaats hebben.

Op de contrôlekaarten van ieder vliegtuig staat hoeveel tijd aan elk samen te stellen onderdeel voor het „breken” is gependeed om te voorkomen, dat de doorlopende productielijn wordt vertraagd. Deze contrôlekaarten zijn voorzien van een „breek”-nummer, waaruit de productieleider dadelijk kan opmaken, waar een eventuele stagnatie zich voordoet. Hetzelfde systeem wordt toegepast zowel op grote als op kleine samen te stellen onderdelen en eveneens op het gehele af te leveren vliegtuig.

Dit geldt dus voor de gehele fabriek, terwijl op de kaarten in sommige gevallen de „jig”, gereedschaps- of werktuigmachine-nummers worden aangegeven in plaats van de „breek”-nummers.

#### *Instructiekaarten.*

Aangezien er maar één methode van werken is, welke als de beste kan worden gerekend, is het nodig hiervoor instructiekaarten aan het personeel uit te geven, zodat men niet op zich zelf allerlei methodes gaat uitproberen, hetgeen tijd, verwarring en kosten met zich medebrengt.

Daarom zullen deze instructiekaarten duidelijk aangeven hoe het werk moet worden opgezet en uitgevoerd, zodat dit op de meest eenvoudige en goedkoopste wijze geschiedt zonder onnodige handelingen.

#### *Contrôle op het bouwprogramma.*

Nadat met de productie een aanvang is gemaakt, *moet* de hand worden gehouden aan het programma, dat van tevoren is vastgesteld.

Om daaraan te voldoen moet er een contrôle-vervolgsysteem zijn om na te gaan of de afleveringen van de verschillende productielijnen op tijd op elkaar aansluiten. Als deze niet aansluiten, kunnen direct stappen worden genomen om de moeilijkheden, welke de vertraging veroorzaakten, uit de weg te ruimen. Indien er niet zo'n systeem in een fabriek wordt toegepast, zal men spoedig grote verwarring ondervinden, met als gevolg een over- of onderproductie van zekere onderdelen of samengestelde delen. In het eerste geval zal dit kostbare fabrieksvloerruimte innemen en in het tweede geval stagnatie veroorzaken in de vervolgafdelingen.

Deze contrôle kan op verschillende wijzen worden uitgevoerd. Zij komen allen neer op het constant op elkaar laten volgen van werkhandelingen en het juiste inzicht van de productieleider, die uit de werkhandelingen dadelijk kan opmaken waar en wat de moeilijkheden zijn en zodoende onmiddellijk kan ingrijpen.

#### *Contrôle op de aanvoer van het materiaal.*

Een ander belangrijk punt in de vliegtuigindustrie is de

geregelde toevoer van materiaal voor de vervaardiging van onderdelen en samengestelde delen of van delen, welke door sub-contractanten moeten worden vervaardigd of geleverd.

Indien er zich een tekort voor zal doen van dit materiaal of van de buiten de fabriek vervaardigde delen, zal de productie moeten worden gestopt, met een groot verlies aan manuren, hetgeen kosten met zich mee brengt. Dit kan worden veroorzaakt zelfs door de kleinste onderdelen. Het is daarom zo noodzakelijk, dat ook de fabrieken, welke het materiaal of de onderdelen moeten leveren, zich eveneens houden aan een leveringsprogramma, daar alles volkomen in elkaar grijpt. Een zeer nauwe samenwerking tussen de vliegtuigfabriek en de fabrieken, welke materiaal of onderdelen leveren, is daarom vereist. Geschieden de leveringen te vroeg, dan nemen deze kostbare bergruimte in beslag; komen de leveringen te laat, dan veroorzaken zij weer stagnatie. Derhalve spelen de verschillende vastgestelde leveringsdata zulk een belangrijke rol.

#### *Contrôle op de kwaliteit.*

Ieder product, dat in of voor de vliegtuigindustrie wordt vervaardigd, moet beslist voldoen aan zekere standaard-eisen voor wat betreft het te gebruiken materiaal, enz. Deze eisen zijn vastgelegd in het gehele vliegtuigontwerp, terwijl tevens daarin staat aangegeven de toelaatbare tolerance bij de vervaardiging van onderdelen.

Kwaliteit is een van de meest belangrijke dingen in de vliegtuigindustrie. Derhalve is het noodzakelijk dat er in de fabriek een uitgebreid inspectie-systeem op na gehouden wordt, zodat de kwaliteit kan worden gehandhaafd. Zo mogelijk zal het beginsel moeten worden gevolgd, dat kwaliteits-variatiëen binnen zekere grenzen toelaatbaar zijn, hetgeen echter voor de aanvang van de productie moet zijn vastgelegd.

Bij het vaststellen van de kwaliteits-standaards zal rekening moeten worden gehouden met het feit, dat de kosten van de fabricage grotendeels kunnen worden verminderd, indien toelaatbare maximum tolerances worden toegepast. Hoe kleinere tolerances worden vastgesteld, des te groter worden de kosten van het product en des te meer tijd zal de vervaardiging daarvan in beslag nemen met als gevolg, dat het eindproductiecijfer omlaag gaat.

Daarom zal uit praktische fabricage-overweging en ter verkrijging van een maximum-productie vantevoren een nauwkeurige studie worden gemaakt van de tolerances, welke beslist worden verlangd, om zodoende de kleine tolerances zo veel mogelijk te elimineren.

*Het verminderen van duplicatie in onderdelen.*

Voortgaande in deze richting zal ook doorlopend moeten worden toegezien, dat kleine afwijkingen tussen verschillende te vervaardigen onderdelen worden voorkomen, waar een standaard-onderdeel zou kunnen worden gebruikt. In grote organisaties is dit vrij gemakkelijk door na te gaan welke van de reeds eerder vervaardigde standaard-onderdelen in het nieuw te bouwen product weer kunnen worden gebruikt. Elke keer dat twee of meer onderdelen kunnen worden vervangen, door een, welke dezelfde functie kan verrichten, is gunstiger voor de leveringstijden en de prijs van het eindproduct.

*Productie-contrôle.*

Niettegenstaande de fabricage in haar geheel vantevoren voor alle afdelingen nauwkeurig is uitgewerkt, zullen in de praktijk zich toch nog onvoorziene wijzigingen in het programma voordoen, indien geen juiste contrôle op de productie wordt gehouden. Het is daarom nodig een systeem toe te passen, zodat reeds van tevoren kan worden nagegaan, waar eventuele vertragingen in het programma zullen ontstaan. Hierop kunnen stappen worden genomen om deze vertragingen op te vangen of tot een minimum terug te brengen. De afdeling, die deze contrôle uitoefent, staat dan tevens doorlopend in zeer nauw contact met de leveranciers van materiaal en onderdelen, welke buiten de fabriek worden vervaardigd.

*„Overhead”kosten-contrôle.*

Geen vliegtuigfabriek heeft een bestaansmogelijkheid, als niet nauwkeurige contrôle wordt uitgeoefend op de algehele kosten van hun eindproduct en van ieder onderdeel van dat product.

Om dit te kunnen doen, moet men een uitgebreid kostprijs-berekenings-systeem toepassen. Hierbij zal zich vaak de moeilijkheid voordoen, hoe de werkelijke „Overhead”kosten moeten worden verdeeld over de prijs van het eindproduct. Zeer weinig fabrieken hebben werkelijk juiste gegevens over hun „overhead”-kosten voorhanden om toe te passen op de prijs van de door hen gefabriceerde onderdelen en samengestelde onderdelen. De „Overhead”kosten worden dan ook gewoonlijk in een percentagecijfer evenredig verdeeld over de verschillende werkplaatsen van de fabriek, zonder deze weer verder onder te verdelen. Geschiedt deze verdeling niet juist, dan kunnen de prijzen van de vervaardigde onderdelen wel eens buitengewone proporties aannemen.

*De arbeidskosten.*

De productieleider zal zeer vaak geneigd zijn hoofdzakelijk



zijn belangstelling te schenken aan de arbeidskosten in plaats van eveneens aan de „Overhead”kosten. Derhalve zal de kostprijsberekenningsafdeling de Directie van de fabriek wekelijks op de hoogte houden door middel van rapporten over de fabricage- en „Overhead”kosten van de verschillende fabriekswerkplaatsen en van de daarin vervaardigde onderdelen en samengestelde onderdelen. Door deze rapporten zal een juist beeld worden verkregen van de vervaardigde onderdelen en dit kan de kostprijs per vliegtuig beïnvloeden.

#### *Productie-toezicht*

Het is voor een productie leider niet doenlijk doorlopend geheel op de hoogte te zijn van de productie tot in alle bijzonderheden in verschillende werkplaatsen, zodat hij weer afhankelijk is van de productie leiders van deze werkplaatsen, die hem op hun beurt door middel van rapporten op de hoogte moeten houden van de productie-stand in hun afdelingen.

#### *Wijzigingen aan het originele ontwerp.*

Op het tijdstip, dat het originele ontwerp werd gemaakt, was het gebaseerd op ideeën, welke verband hielden met methodes en werktuigmachines, die op dat moment het beste waren. Gedurende de productie zal het echter zeer vaak voorkomen, dat door ervaring is gebleken, dat het beter is wijzigingen in het ontwerp aan te brengen. Dit systeem wordt eveneens toegepast in de z.g. massa-productie. De door de werkplaatsen voorgestelde wijzigingen zullen eerst door de ontwerpafdeling worden gecontroleerd, aler zij worden ingevoerd. Tevens zal worden nagegaan welke kostenbesparing deze wijzigingen met zich meebrengen. Het originele ontwerp was het werk van een gering aantal personen, terwijl, wanneer de productie aanvangt, enige duizenden personen zich gaan interesseren in de fabricage van elk onderdeel of samengesteld onderdeel, dat moet worden vervaardigd, met als gevolg, dat voorstellen tot verbetering en vereenvoudiging naar voren komen.

Dit geldt eveneens voor de werkmethodes en de hulpwerktuigen.

Uit het vorenstaande blijkt, dat een efficiënt werkende vliegtuigfabriek de „planning” zeer ver heeft doorgevoerd, doch dat de productie van zulk een fabriek weer afhankelijk is van de juiste „planning” van andere fabrieken, welke materiaal en zekere onderdelen aan haar moeten leveren. Ook deze fabrieken zijn weer afhankelijk van de „planning”, gedaan door de leveranciers van ruwe materialen enz.

Aangezien dit alles zo nauw in elkaar grijpt, kan een aanschaffende instantie van vliegtuigen de opgegeven data van levering door de vliegtuigfabriek niet negeren, met de gedachte, dat haar bestelling nog wel kan worden geplaatst na de sluitingsdatum van de offerte. Dit kan waarschijnlijk nog wel eens mogelijk zijn, doch vermoedelijk ten koste van een hogere aanschaffingsprijs met veel latere leveringstijden, terwijl het in enkele gevallen is voorgekomen, dat na de sluitingsdatum de fabriek het verlangde type vliegtuig niet meer wilde bouwen, omdat zij met de productielijn van een ander type vliegtuig was begonnen.

Aannemende, dat de aanschaffende instantie ook volgens een vaststaand programma werkt en derhalve ook een volkomen nauwkeurig uitgewerkt plan met vastgestelde data heeft, is het noodzakelijk rekening te houden met de sluitingsdatum van een offerte.

---

## C. ALGEMEEN

### a. BESCHOUWING OVER HET PERSONEELS- VRAAGSTUK BIJ DE LUCHTMACHT

door

S. MANTE

Eén der belangrijkste vraagpunten, welke bij de opbouw van de Luchtmacht naar voren treedt, is wel de personeelsvoorziening.

In een zeer kort tijdsbestek toch moet, wil men in staat zijn om de aan te schaffen vliegtuigen te bemannen en over het voor de organisatie benodigde technische-, magazijns-, basis- en administratief personeel te beschikken, het thans aanwezig zijnde personeel in zeer belangrijke mate aangevuld worden met terzake kundige krachten.

Dit laatste nu stuit op bezwaren van allerlei aard en oorsprong.

Beschouwen wij de mogelijkheden, welke tot de beoogde uitbreiding kunnen leiden, dan komen daarvoor in aanmerking:

- 1e. aanvulling met beroepspersoneel;
- 2e. „ „ zogenaamde „kortdienstverbanders”;
- 3e. „ „ dienstplichtigen;
- 4e. „ „ vrouwelijk (hulp) personeel.

*Ad 1.* De niet-algemene eisen, welke aan luchtvaardenden worden gesteld, en de bijzondere kennis, welke van het overig personeel wordt gevergd, leiden er toe, dat het aantal krachten, dat rechtstreeks uit de burgermaatschappij kan worden gerecruteerd, betrekkelijk gering is. Nemen wij eerst het technisch personeel onder de loupe.

Aangezien bij de K.L.M., Fokker, de N.L.S., enz. een tekort aan deskundige arbeidskrachten bestaat, is het duidelijk, dat naar de weinig beschikbare krachten grote vraag bestond en nog bestaat. Van het ogenblik, dat de vraag het aanbod verre overtreft, is het helaas steeds gebleken, dat de Rijksinstantie het grandioos moet afleggen tegen de burgerwerkgever. Deze laatste toch behandelt deze aangelegenheid zakelijk en richt zich naar de waarde, welke de arbeidskracht op dat moment op de arbeidsmarkt heeft. Het Rijk zal daartegen niet concurreren, hetgeen echter noodwendig tot het vorenbedoeld resultaat leidt.

Was dus de bereidheid van reeds vakkundig personeel om bij de Luchtmacht in beroepsdienst te treden zeer gering, ook voor de jonge, nog niet ervaren krachten, die hun toekomst in de Luchtvaart zochten, was de animo niet groot om hunne krachten aan de Luchtmacht te geven, zulks eveneens in verband met de hogere betaling, welke in de burgermaatschappij geboden werd.

*Ad 2.* De onmogelijkheid om de zo noodzakelijke aanvulling van personeel door werving van beroepspersoneel te voorzien noopte, voor wat het technisch personeel betreft, om over te gaan tot het systeem van „kort dienstverband”.

Jongelieden, afkomstig van Ambachtsschool, M.T.S., M.U.L.O. enz. werden in de gelegenheid gesteld om reeds dadelijk bij de indiensttreding als dienstplichtige of als vrijwilliger op de voet van gewoon dienstplichtige op voordelige voorwaarden een drie-jarige verbintenis te sluiten. Aan betrokkenen werd daarbij een technisch opleiding als vliegtuigmonteur, vliegtuigmotor-monteur, instrumentmaker, radar- en radiomonteur, enz. door het Rijk verzekerd, terwijl hen bovendien boven hun soldij op grond van de bij hunne vóór-opleiding opgedane kennis een vakbekwaamheidstoelage werd toegekend van f 0,60 per dag. De animo voor deze verbintenis is wel vrij groot te noemen, doch ook aan dit systeem zijn nadelen verbonden. Betrokkenen namelijk ontvangen bij hun indiensttreden eerst gedurende drie maanden een militaire vorming en vangen na afloop hiervan hunne vakopleiding aan. De duur dezer vakopleidingen loopt uiteen.

Nemen we de radar-radiomonteurs als voorbeeld, dan zien wij, dat deze categorie, waarvoor de vakopleiding 15 maanden vordert, na in totaal 18 maanden opleiding, pas in de praktijk zich de nodige ervaring kan gaan verwerven. Hiervoor rest hen echter

nog slechts 18 maanden, zodat betrokkenen op het tijdstip, waarop zij praktisch nut voor de vredes-organisatie gaan afwerpen, hun 3-jarige verbintenis hebben beëindigd en huiswaarts keren om door een volgende lichter nog onervaren radar-radiomonteurs vervangen te worden.

Weliswaar duren de andere technische vakopleidingen korter, doch ook voor deze geldt, dat tegen de tijd, dat het personeel in de praktijk goede werkprestaties gaat leveren, hun diensttijd verstreken is.

Het is daarom duidelijk, dat dit systeem, gelet op de zeer kostbare opleiding, niet alleen als te duur in verhouding tot het rendement slechts in dwingende omstandigheden als noodmaatregel mag worden toegepast, doch de regelmatig opnieuw voor de vredesorganisatie nodige opleidingen leiden ertoe, dat een veel te grote en dus ontoelaatbare oorlogsreserve wordt gekweekt.

*Ad 3.* De eerste oefeningstijd voor de dienstplichtigen van de Luchtmacht, bestemd voor een technische functie, bedraagt onder normale omstandigheden ten hoogste 2 jaar.

Het behoeft geen betoog, dat het bestemmen van deze dienstplichtingen voor de bezetting van de voor de vredesorganisatie benodigde technische functies in veel sterker mate de bezwaren oplevert, als onder ad 2. tot uiting werd gebracht, en als systeem dus eveneens onaanvaardbaar is.

Het komt thans nog weinig voor, dat uit de dienstplichtigen personeel kan worden betrokken, dat reeds in de burgermaatschappij opleiding of ervaring heeft verkregen in de specifiek Luchtvaart-technische vakken. Dit laatste is in hoofdzaak te wijten aan het feit, dat in ons land nog slechts weinige opleidingscholen voor het onderwijs in deze vakken zijn opgericht, alsook aan de vereiste lange duur dezer opleidingen.

*Ad 4.* Gedurende de laatste oorlog en ook thans werd en wordt voor een aantal diensten bij de R.A.F. gebruik gemaakt van vrouwelijke vrijwilligers. Deze vrouwen bleken, behalve als typisten, telefonisten, e.d. meer dan de mannen, een bijzondere geschiktheid te hebben o.a. voor de radar-plotting, verbindingsdienst, instrumentmakerij, fotodienst en verkeersleiding.

In Nederland zijn de vrouwelijke vrijwilligers bij de Luchtmacht echter niet ingeschakeld.

Hoewel de Luchtmacht, zoals bekend, nog steeds tot de Koninklijke Landmacht wordt gerekend en dus de personeelspolitiek van de Landmacht heeft te volgen, is het n.l. niet mogelijk gebleken om leden van het V.H.K. bij dit onderdeel van de weermacht tewerkgesteld te krijgen.

De reden hiervan was volgens een destijds verstrekte mede-

deling van de Adjudant-Generaal der Koninklijke Landmacht gelegen in het feit, dat Z.E. de Minister van Oorlog had beslist, dat het V.H.K.-personeel slechts in beperkte mate voor vredesfuncties zou worden bestemd.

Wél bestond het voornemen om ook in de toekomst nog vrouwelijk personeel op te leiden, teneinde in oorlogstijd over deze krachten te kunnen beschikken.

Voor de vredes-aanvulling van het personeelstekort bij de Luchtmacht geeft dit echter geen oplossing.

Slechts indien zou kunnen worden overgegaan tot de oprichting van een vrijwillig „vrouwenkorps“, waarbij betrokkenen zich voor langere tijd, bijv. 6 jaar, verbinden om bij de Luchtstrijdkrachten in vorengenoemde functies te dienen, zal voor een deel aan de huidige personeelsprobleem tegemoetgekomen kunnen worden, zij het ook, dat daarmee nog zeker 1 jaar gemoeid zou zijn. In de praktijk zal echter blijken, dat het vrouwelijk personeel in het algemeen niet genegen zal zijn om zich voor langere tijd te binden. Een kortere verbintenis zal dezelfde bezwaren opleveren, als bedoeld onder ad 2. en is daarom evenmin als voor de daar bedoelde categorie aan te bevelen.

Beschouwt men het onder ad 1, 2, 3 en 4 vermelde nader, dan zal aan de hand van de kostenberekening en met het oog op de efficiency, de conclusie getrokken moeten worden, dat in de personeelsbezetting van de organieke grondfuncties bij de Luchtmacht op vredesvoet, in het bijzonder voor de vakken, die een langere opleiding vragen, slechts op de meest economische wijze kan worden voorzien door beroepspersoneel, terwijl voor de hulpdiensten en lagere trades volstaan moet worden met dienstplichtigen met korte opleiding.

Voor de vorming van de oorlogsreserve zal gebruik gemaakt moeten worden van dienstplichtigen, die in de burgermaatschappij, K.L.M., Fokker, enz. reeds vakbekwaamheid hebben verkregen en gedurende hun eerste oefeningstijd een aanvullende opleiding hebben genoten. Voorts zal — in verband met hun bijzondere geschiktheid — het ernstig aanbeveling verdienen om reeds in vreedstijd voor de daarvoor geëigende vakken vrouwen op te leiden. Uiteraard zal dan tevens daaraan verbonden moeten zijn, dat betrokkenen, evenals de dienstplichtigen, regelmatig voor herhalingsoefeningen in werkelijke dienst geroepen kunnen worden om met de voortschrijdende techniek (vooral op radio-radar-gebied) gelijke tred te kunnen houden.

Indien uit het vorenvermelde als vaststaand mag worden aangenomen, dat voor het technisch personeel gebruik moet worden gemaakt van een hoog percentage beroepspersoneel, dan vloeit daaruit voort, dat om dit personeel te verwerven de dienstneming aantrekkelijk moet worden gemaakt.

Om dit doel te bereiken zal het noodzakelijk zijn om:

- a. de salarisschalen in overeenstemming te brengen met die van de gelijkwaardige functies in de burgermaatschappij;
- b. een aanvaardbare promotie-mogelijkheid in het vooruitzicht te stellen en
- c. een bevredigende pensioenregeling tot stand te brengen.

*Ad a.* In de beschouwing over de oorzaak van de weinige bereidheid om tot het beroepspersoneel bij de technische dienst van de Luchtmacht over te gaan, noemde ik de hogere bezoldiging in de burgermaatschappij en de omstandigheid, dat het Rijk daartegen niet *zal* gaan concurreren.

In het algemeen wordt de opvatting gehuldigd, dat het Rijk daartegen ook niet *kan* concurreren.

De personeelsbezoldiging zou, naar men meent, de draagkracht te boven gaan en te zwaar op de begroting gaan drukken. Zo op het eerste gezicht is deze stelling onaanvechtbaar en maar al te gemakkelijk legt men zich daarbij neer.

Wat evenwel vergeten wordt, is, dat bij de Luchtmacht aan bedoeld personeel een zeer grote verantwoordelijkheid op de schouders wordt gelegd, een verantwoordelijkheid, die alleen door ervaren en vakkundig personeel gedragen kan worden.

Een kleine fout, te wijten aan mindere vakbekwaamheid toch kan buiten het verlies aan mensenlevens het Rijk voor een enkel vliegtuig reeds een schade van f 300.000,— berokkenen, minder deskundige revisie van de zo kostbare motoren, instrumenten enz. doet de levensduur van dit materieel belangrijk bekorten en snellere vervanging noodzakelijk worden.

Is dus vakkundig personeel een vereiste om vorenbedoelde onnodige en belangrijke hoge onkosten te vermijden, dan dient daaruit ook de consequentie getrokken te worden, dat dit personeel een zodanige bezoldiging moet worden geboden, dat het niet door de betere betaling naar de burgermaatschappij getrokken wordt.

Zou er toe worden overgegaan om de betaling in overeenstemming te brengen met die van het Fokker- en K.L.M.-bedrijf, dan is er geen twijfel aan, dat, gelokt door de bijkomende vrije geneeskundige behandeling, -dienstkleiding en pensioenregeling, door het Rijk keuze kan worden gedaan uit personeel, dat aan de hoogste eisen voldoet en een materieelbesparing kan worden verkregen, die het veelvoudige bedraagt van de hogere bezoldigingskosten. Bovendien zou met minder personeel volstaan kunnen worden. De praktijk op de vliegvelden wijst uit, dat bijv. door één ervaren vliegtuigmotormonteur in vele gevallen de opgedragen taak sneller en . . . . beter wordt verricht dan door twee of meer

minder-ervaren krachten, waarmee thans helaas dikwijls moet worden volstaan. Onthouding van een aanlokkelijke bezoldiging uit zuinigheidsoverwegingen betekent, met name voor het technisch personeel van de Luchtmacht, de zuinigheid, die de wijsheid bedriegt.

Een meer zakelijke beschouwing van het bezoldigings-vraagstuk is ook voor het Rijk geboden. De stelling, dat in tijden van hoogconjunctuur de lonen door het Rijk niet gevolgd kunnen worden omdat het Rijk aan die lonen gebonden blijft, wanneer deze in de burgermaatschappij omlaag gaan, gaat — naar mijn bescheiden mening — niet op. Indien de lonen in het burgerbedrijf omlaag gaan, zal toch op dezelfde wijze, als in het tijdvak tussen de beide wereldoorlogen enige malen is geschied, ook door het Rijk salaris-kortingen kunnen worden toegepast. De nieuwe de beroepsmilitair een administratieve-, instructieve-, technische- of de beroepsmilitair een administratieve-, instructieve, technische of andere functie in het Leger bekleedt, de beraling in dezelfde rang en met hetzelfde aantal dienstjaren met elkaar in overeenstemming zal worden gebracht.

De vakbekwaamheidstoelagen zullen vervallen en in de bezoldigingsschalen worden verwerkt.

Ongetwijfeld verdient dit stelsel aanbeveling. Hiermede toch wordt de waardering voor het werk van de instructeur en de administrateur bij de troep gelijkgeschakeld met die van de technici in de verschillende dienstvakken, hetgeen de geest bij dit personeel in het algemene ten goede zal komen.

Een strikte doorvoering van dit stelsel zal echter niet altijd mogelijk zijn. De eisen, welke aan de verschillende categorieën technici gesteld worden, en de daaruit voortspruitende meerdere of mindere vakbekwaamheid, liggen daarvoor te ver uiteen. Zo is de vakbekwaamheid van een radio-telegrafist moeilijk op hetzelfde peil te stellen als die van een radio-radarmonteur, evenmin zelfs als bijv. de (auto)motormonteur gelijk te schakelen is met de vliegtuigmotormonteur. Billijkheidshalve zal daarom voor de hogere vakbekwaamheid een hogere betaling moeten worden toegepast.

Geschiedt dit niet door middel van een vakbekwaamheidstoelage, dan zal — althans voor het technisch personeel — het instellen van meerdere salarisschalen niet achterwege mogen en kunnen blijven. Voor de Luchtmacht geldt dit in het bijzonder daar, buiten hun over het algemeen hogere vakbekwaamheid, van het in de luchtvaart werkzame personeel bovendien een grotere mate van accuratesse en bovenal verantwoordelijkheidsgevoel wordt geëist, dan bij de meeste andere onderdelen en daarom ook een zeer strenge selectie, waarbij mede op karakter-eigenschappen

wordt gelet, onder alle omstandigheden mogelijk moet kunnen zijn.

*Ad b.* Een bevredigende promotie-regeling is steeds een zeer moeilijk op te lossen vraagstuk gebleken.

Hoewel uiteraard aanvaard dient te worden, dat niet alle beroeps-militairen beneden de rang van tweede luitenant de hoogste onderofficiersrang kunnen bereiken, zal toch de wens om bij gebleken geschiktheid na een diensttijd van  $\pm$  15 jaar de rang van Sergeant-Majoor te kunnen bekleden, niet als „te hoog gegrepen” mogen worden beschouwd.

In de praktijk is venwel gebleken, dat geen aannemelijke organisatie kon worden opgebouwd, welke de mogelijkheid daartoe opende. De langdurige diensttijd voor betrokkenen voor pensioen in aanmerking gebracht konden worden, alsmede het betrekkelijke geringe verloop, zijn oorzaak dat de hogere onderofficiersplaatsen te lang bezet bleven en dientengevolge voor bevordering geschikte sergeanten in deze rang vergrijsden.

Vóór 1940 (Capitulantenreglement 1935) werd bij de K.L. getracht door het zogenaamde „capitulanten-stelsel” dit euvel te bestrijden en een grotere doorstroming van het kader te bevorderen.

Theoretisch leek het systeem zeer aantrekkelijk. Na 6 dienstjaren werden de Onderofficieren-capitulant, wanneer zij tot de meest-geschikten behoorden en voor zover de organisatie dit toeliet, in de gelegenheid gesteld om tot het beroepspersoneel over te gaan, terwijl de overigen aanspraak konden maken op benoeming tot ambtenaar in dienst van één de lichamen, genoemd in artikel 3 en artikel 4 der „Pensioenwet 1922” (Staatsblad nr. 240), in een ambt of een betrekking, aan te wijzen bij een ingevolge de bepalingen van het capitulanten-reglement door het daartoe bevoegd gezag vast te stellen regeling, dan wel op benoeming tot spoorweg-ambtenaar in de zin der Pensioenwet voor de Spoorwegambtenaren 1925.

Nog afgezien van de vraag, of dit stelsel in de praktijk levensvatbaarheid zou blijken te bezitten (in tot oordelen bevoegde kringen werd namelijk betwijfeld of het Rijk de toezegging van benoeming tot ambtenaar enz., als voren bedoeld, door het niet-vacant zijn van deze betrekkingen, wel gestand zou kunnen doen en dientengevolge zou moeten vervallen tot het aanbieden van voor de onderofficiersstand minder passende functies) en dientengevolge op de duur het gewenste effect zal missen, zou het capitulantenstelsel voor het technisch personeel uit een dienst-oogpunt onaanvaardbaar zijn.

Dit personeel toch zal na een tijdvak van zes jaren in werkelijke dienst te hebben doorgebracht, vakervaring verkregen hebben en mitsdien voor de dienst van waarde zijn, een waarde, die in de loop der jaren zodanig zal uitgroeien, dat dit personeel



een dusdanige deskundigheid zal bezitten, dat het voor leidinggevende en controlerende (technische) functies als onmisbaar moet worden beschouwd.

En hiermede opent zich de weg, niet alleen om meerdere bevorderingskansen in de hogere onderofficiersrangen te verkrijgen, doch bovendien om de keuze van energieke jongelieden (zonder middelbare schoolopleiding) om tot het beroepspersoneel toe te treden, zeer aantrekkelijk te maken.

De leidinggevende eigenschappen van het oudere beroepspersoneel laten namelijk toe, dat aan hen ook meerdere verantwoordelijkheid op de schouders wordt gelegd, een meerdere verantwoordelijkheid, die wettigt, dat dit personeel in een bijzondere positie wordt geplaatst.

Deze bijzondere positie wordt verkregen, wanneer er toe wordt overgegaan om, evenals dit bij de Koninklijke Marine reeds is geschied, een korps „officieren van vakdiensten" in te stellen.

Door een aantal adjudanten-onderofficier, die uitmunten door bijzondere talenten, kennis, geschiktheid en aanleg te benoemen tot vak-officier zal bovendien worden bereikt, dat ook de promotie-mogelijkheid voor het officierskorps vergroot zal worden.

De vak-officieren zullen namelijk organieke officiersfuncties gaan vervullen en — daar zij de kapiteinsrang als eindrang verwerven — het percentage van de andere categorieën officieren, die in het huidige systeem noodwendig hun officiersloopbaan in de rang van kapitein zouden moeten beëindigen, verkleinen.

*Ad c.* Ten opzichte van de huidige pensioenregeling worden de volgende bedenkingen geuit.

In de pensioenwet voor de landmacht van de 17e Februari 1922 (Staatsblad nr. 66), onder meer gewijzigd bij de wet van 27 Juli 1925 (Staatsblad nr. 277), wordt het maximum-pensioen, zonder de bijzondere verhogingen, als bedoeld in artikel 18—20 van die wet (onder andere verhoging voor invaliditeit), gesteld op 70% van de pensioen-grondslagen en maximum f 4000,—.

Sedert het tijdstip, waarop de wet tot stand kwam, is de levensstandaard belangrijk gestegen. Weliswaar werd de laatste jaren een toeslag boven dit bedrag uitgekeerd, doch deze was niet in verhouding tot de stijging van de kosten voor het levensonderhoud.

Indien de gepensioneerde bovendien nog minderjarige kinderen te zijnen laste had, die op het tijdstip van zijn pensionering gewoonlijk juist de leeftijd hadden bereikt, waarop de opvoeding (studie) de meeste kosten met zich brachten, dan bleek het pensioen ten enenmale onvoldoende te zijn om aan het gestelde doel, nl. een „onbezorgde oude dag" te voldoen.

Ongewijfeld zijn vorenvermelde bedenkingen niet geheel ongegrond, vooral met betrekking tot het weduwen- en wezenpensioen.

In verband hiermede zij daarom het volgende opgemerkt: Een pensioenregeling, die in alle omstandigheden voorziet, is uiteraard niet tot stand te brengen, doch ter verkrijging van een naar reële maatstaven „bevredigende” pensioenregeling, zowel voor betrokkene zelf als voor zijn weduwe en wezen, zal het niet alleen wenselijk, doch ook billijk zijn, dat in de komende nieuwe pensioenwet bepalingen worden opgenomen, waarbij rekening wordt gehouden met een mogelijke wijziging van de levensstandaard, zowel in stijgende als dalende lijn, terwijl tevens boven het normale pensioen voor elk minderjarig kind, dat nog ten laste van de gepensioneerde is, een kindertoelage wordt verstrekt.

Tenslotte zou zonder dat dit voor het Rijk belangrijke kosten met zich bracht, een regeling kunnen worden getroffen, waarbij voor de gepensioneerde en diens gezin, alsmede voor zijn weduwe en wezen vrije geneeskundige behandeling verzekerd werd.

Hiervoren werd onder ad *b* reeds met een enkel woord de promotie-mogelijkheid bij het officierskorps der Luchtmacht aangehaald. Thans moge ik daar nader op terugkomen.

In tegenstelling tot de andere landen, volgt de Luchtmacht geen afzonderlijke promotie-regeling. De bepalingen van de „Bevorderingswet Landmacht” zijn op gelijke wijze van toepassing voor het personeel van de K.L. als voor de Luchtmacht. Dit houdt dus in, dat conform de thans geldende, door de Minister van Oorlog vastgestelde regeling, evenals bij de Infanterie, Artillerie en andere wapens ook bij de Luchtmacht de Luitenant (tweede en eerste) na 7 jaar Kapitein, de Kapitein na 7 jaar Majoor en de Majoor na 7 jaar Luitenant-Kolonel kan worden. (In de herziene Bevorderingswet (Staatsblad nr. I 142 van 1948) wordt de diensttijd om voor bevordering in aanmerking te kunnen worden gebracht in elke rang op tenminste 6 jaar gesteld, ook hierbij wordt de tweede en eerste luitenantstijd samen gerekend).

Voor de luchtmacht stuit deze promotie-regeling echter op technische bezwaren. In veel meerdere mate als vóór de laatste wereldoorlog wordt nl. aan de vliegtuigbemanning hoge fysieke eisen gesteld. De ervaring heeft geleerd en de vliegmedici hebben vastgesteld, dat de maximum-leeftijd van de bemanning van de moderne straalvliegtuigen als regel daarom hoogstens op  $\pm 30$  jaar mag worden gesteld. De grote verantwoordelijkheid, welke op de schouders van de squadron-commandanten wordt gelegd en de omvang van het commando stelt de eis, dat deze

functionnaris, zoals ook in het buitenland het geval is, de rang van Majoor bekleedt. Deze Majoor moet zijn squadron in het gevecht leiding geven en voorgaan en zal dus eveneens niet ouder mogen zijn dan 30 jaar.

De thans geldende promotie-regeling vergt echter een diensttijd als officier van 14 jaar. Betrokkene zal dus in het meest gunstige geval op 34-jarige leeftijd de Majoorrang kunnen bereiken, een leeftijd dus, waarop hij als regel *niet* meer aan de eisen, welke aan de Commandant van een operationeel squadron gesteld moeten worden, kan voldoen.

De vluchtcommandanten in het squadron bekleden organiek de rang van kapitein. De eis om de bemanning van het squadron zo jong mogelijk te houden, laat niet toe, dat deze vluchtcommandanten in het meest gunstige geval eerst op 27-jarige leeftijd deze functie zullen kunnen bekleden. Uit een oogpunt van dienstbelang is het namelijk gewenst, dat zowel de squadroncommandant als de vluchtcommandant enige jaren in deze functie dienst kunnen blijven doen.

Snellere promotie voor de commandanten in de operationele squadrons zal dus noodzakelijk zijn. Gelet op de naar verhouding zeer jeugdige leeftijd, waarop vorenbedoelde commandanten de hogere rang zouden moeten bekleden, zal het niet altijd aanbeveling verdienen om hen te bevorderen in de effectieve rang. Er bestaat toch een grote mogelijkheid dat, zo zij op jonge leeftijd — bijv. 20 jaar — reeds jachtvlieger geworden zijn, betrokkenen reeds op 26- à 27-jarige leeftijd niet meer aan de eisen voor jachtvlieger zullen voldoen en tewerkgesteld moeten worden in een functie, waarvoor die hogere rang niet noodzakelijk is.

De oplossing zal dus zijn een toekenning van de tijdelijke rang. De mogelijkheid wordt daartoe geopend door het bepaalde in Artikel 37a Staatsblad I-142, waarbij in de „Bevorderingswet” een „Tweede Afdeling B” wordt opgenomen met de volgende inhoud:

„Wij behouden Ons voor, officieren die bij goed gedrag en genoegzame dienstijver, de vereiste bekwaamheid en geschiktheid voor een hogere rang bezitten, wanneer zij zijn bestemd of zullen worden bestemd voor een functie, voor de vervulling waarvan het bekleden van een hogere rang noodzakelijk is, dan wel wanneer zij dienst doen of dienst zullen doen onder omstandigheden, welke het bekleden van een hogere rang noodzakelijk doen zijn, *tijdelijk* tot die rang te benoemen.

Voor een zodanige tijdelijke benoeming wordt ten minste de helft van de aantallen dienstjaren, als voor de effectieve bevordering gesteld, vereist.”

De praktijk leert echter, dat de tijdelijke bevordering, als voren bedoeld, slechts in zeer bijzondere gevallen wordt toegepast. Voor de operationele squadrons zal dit evenwel „systeem” dienen te worden, terwijl het mogelijk nodig zal blijken om zelfs met veel minder dan de helft van de aantallen dienstjaren, als voren bedoeld, te volstaan.

Tegenover de bevordering van de officieren, die niet bij een operationeel squadron of bij een wapen der K.L. zijn ingedeeld, schept een dusdanige snelle bevordering weliswaar een minder evenredige verhouding, doch organisatorisch is hieraan niet alleen niet te ontkomen, doch in verband met de hoge eisen en grote verantwoordelijkheid, welke aan de jachtvliegers wordt opgelegd, ook wel verantwoord. (Indien men in dit verband de verhouding op de opleidingsbases beschouwd, waar Marine-officieren en Luchtmacht-officieren gezamenlijk de opleidingen verzorgen, dan is het mijns inziens veel minder aanvaardbaar dat in dezelfde rak van dienst en op dezelfde vliegbases de Marine-officier in drie jaar de Kapiteinsrang bereikt, nl. één jaar adelborst eerste klasse en 2 jaar Luitenant ter Zee 3e kl., terwijl de Luchtmacht-officier eerst na 7 jaar tot kapitein kan worden bevorderd).

De vraag, welke zal worden gesteld, is: „Op welke wijze kan men — gelet op de bijzondere eisen — dan wél een bevredigende promotie-regeling voor het officierskorps bij de Luchtmacht tot stand brengen?”

Om dit nader te bestuderen denken wij ons in:

1. *een fictieve — verhoudingsgewijze ongeveer met de werkelijkheid overeenstemmende — vredesorganisatie met de volgende gegevens:*

a. een totaal sterke van	500 officieren, waaronder
b. generaals	3 officieren
c. kolonels	14 officieren,
d. luitenant-kolonels	76 officieren,
e. majoors	120 officieren,
f. officieren met eindrang kapitein	20 officieren, vak-officieren evt. middelbaar technici.
- g. een groep officieren, welke in verband met bijzondere taken *tijdelijk* tot Kapitein of Majoor moeten kunnen worden bevorderd (operationele squadrons).
2. Overeenkomstig de eerder vermelde, in Staatsblad I-142 van 1948 geopende mogelijkheid, geschiedt de snelste effectieve promotie na elke 6 jaar.
3. Het korps wordt zo jong mogelijk gehouden.

4. het gemiddeld aantal dienstjaren als officier is gesteld op 36 jaar.
5. het te verwachten verloop is door gemis aan gegevens voor de Luchtmacht identiek aan bij de K.L. gevonden cijfers (zie figuur 1).

Om de hiervoren gegeven organisatie volgens de aangeduide gegevens in de verschillende rangen te bezetten, beschouwen wij de volgende vier mogelijkheden:

- A. Er wordt niet overgegaan tot een vervroegd ontslag of pensionering, terwijl evenmin een splitsing in dienstgroepen met elk een afzonderlijke promotie-regeling wordt toegepast. (Bij de Luchstrijdkrachten van de omringende landen worden de officieren in drie hoofdgroepen ingedeeld, die elk een afzonderlijke promotie-regeling hebben, nl.:
  - 1e. de officieren in staf- of lucht varende functie;
  - 2e. de technische officieren en
  - 3e. de officieren in administratieve functies).
- B. Er wordt wel overgegaan tot een vervroegd ontslag of pensionering, terwijl de promotie-snelheid voor alle dienstgroepen gelijk is gehouden (bevorderingsmogelijkheid na elke 6 jaar).
- C. Er wordt niet overgegaan tot een vervroegd ontslag of pensionering, maar wel wordt een splitsing in dienstgroepen toegepast met elk een afzonderlijke promotie-snelheid.
- D. Er wordt een tussenvorm gekozen met een vervroegde pensionering en een splitsing in dienstgroepen met afzonderlijke promotie-regeling.

*Ad A.* De bevorderingstijdstippen zijn in dit geval volkomen afwijkend van het richtsnoer „promotie na elk tijdvak van 6 jaar”. Het gevolg is, dat het doel, nl. de verjonging van de Luchtmacht, niet wordt bereikt (zie figuur 1, waar de personeelsbezetting — volgens het te verwachten verloop tijdens de dienstjaren — in de organisatie is ingeschetst).

*Ad B.* De aan te trekken en vooral de af te stoten aantallen officieren zijn dan zo groot, dat deze methode wel als ongewenst moet worden beschouwd (zie figuur 2, waar — met een dikke lijn — de gegeven organisatie is geschetst met per rang een tijdvak van 6 jaar en waar — met een gebroken lijn — de aantallen aan te trekken en af te stoten officieren zijn ingetekend volgens het gegeven personeelsverloop).

*Ad C.* De bevorderingstijdstippen zijn zodanig, dat deze voor een groot aantal officieren onjuist moeten worden geacht (zie figuur 3 bij de groep van 239 officieren). Voor het samenstellen van figuur 3 werd uitgegaan van de gegevens naar de volgorde van belangrijkheid, nl.:

- a. het aantal generaals en kolonels (17) is bepalend voor de aantallen officieren, waaruit zij na een minimum aantal dienstjaren moeten voortkomen (zie in deze figuur van links naar rechts bij: 72 officieren);
- b. vervolgens is uitgegaan van het daarna nog benodigde aantal luitenants-kolonel (65), welke — analoog aan a) — de officieren van lagere rang nodig hebben als onderbouw, volgens de aantallen in de figuur bij: 169 officieren;
- c. de verdere berekening geschiedde op overeenkomstige wijze.

*Ad D.* Op deze wijze kan inderdaad — door verandering van één of deze beide variabele gegevens — een oplossing worden geconstrueerd, die nauw aan kan sluiten bij een praktische en aanvaardbare regeling. De geforceerdheid van de in figuur 2 en 3 aangegeven gevallen toont de noodzaak van toepassing van vervroegde pensionnering, gecombineerd met afzonderlijke promotie, ten duidelijkste aan.

Ondanks de hiervoren in de laatste alinea aangeduide meestgunstige oplossing is het, als eerder vermeld, toch nog nodig om in een aantal gevallen (operationele squadrons) de mogelijkheid te scheppen van tijdelijke bevorderingen tot kapitein en majoor.

Officieren van deze categorie zouden in figuur 3 kunnen worden ingeschetst in beide onderste — de snelste — promotiegroepen. Aangezien deze *tijdelijke* bevorderingen geen invloed mogen hebben op de plaatsing in de ranglijsten (het komt mij nl. gewenst voor, dat deze officieren na de periode, welke de tijdelijke rang noodzakelijk maakt, verder volgens dezelfde normen worden bevorderd als hun vroegere ranggenoten, dat wil dus zeggen: bezien naar hun effectieve rang) is hiervan echter eenvoudigheidshalve afgezien.

Uit het vorenstaande is aan de hand van de grafieken aangetoond, dat de enig redelijke kans om de praktische bevorderingsregeling te krijgen, bestond in vervroegde pensionnering, gekoppeld aan een dienstgroepindeling met aparte promotie.

In Engeland, Frankrijk, België en andere landen wordt dit systeem — zij het ook ten aanzien van de pensioenleeftijd op verschillende wijzen — in toepassing gebracht.

Ongetwijfeld zal in Nederland tegen dit systeem als grootste bezwaar worden aangevoerd, dat de toch al drukkende pensioenlast, daarmede ontoelaatbaar verhoogd wordt, temeer daar met de vervroegde pensionnering zonder meer niet volstaan kan worden, aangezien de daarvoor in aanmerking komende officieren een redelijk pensioen gewaarborgd moet blijven, hetgeen echter alleen mogelijk is door een vermenigvuldigingsfactor in te schakelen of het pensioenpercentage per jaar van 1 $\frac{3}{4}$ % op hoger te stellen.

Hoewel, naar mij werd medegedeeld, dezelfde overweging oorspronkelijk ook in het buitenland heeft gegolden, is men daar tot de overtuiging gekomen, dat door de meerdere arbeidsprestaties en activiteit van het verjongde officiers (onderofficiers)korps het systeem zich echter „zelf beraald“.

Als voorbeeld, hoe in een naburig land dit vraagstuk is geregeld diene het onderstaande:

Indeling in drie hoofddienstvakgroepen, te weten:

- a. Luchtverende- en staffuncties;
- b. Technische officieren;
- c. Administratieve functies.

*Groep a.*

Leeftijd, waarop rang bereikt wordt	Geen bevordering meer na leeftijd van:	Verplichte dienstverlating van officieren, die niet voor bevordering in aanmerking komen
Tweede luitenant	20 jaar	
Eerste luitenant	23 „ 42 jaar	45 jaar
Kapitein	25 „ 42 „	45 „
Majoor	30 „ 45 „	48 „
Luitenant-Kolonel	35 „ 47 „	50 „
Kolonel	40 „ 49 „	52 „
Generaal-Majoor	46 „ 51 „	54 „
Luitenant-Generaal	52 „ —	56 „

*Groep b.*

(en in afwijking van andere landen ook groep c.)

Tweede luitenant	20 jaar		
Eerst luitenant	25 „ 47 jaar		50 jaar
Kapitein	30 „ 48 „		51 „
Majoor	40 „ 50 „		53 „
Luitenant-Kolonel	45 „ 51 „		54 „
Kolonel	50 „ 53 „		55 „
Generaal-Majoor	54 „ 56 „		59 „
Luitenant-Generaal	57 „ —		61 „

(In Engeland bij het R.A.F.-regiment zijn de leeftijden, waarop men achtereenvolgens Kapitein, Majoor, Luitenant-Kolonel, Kolonel en Brigadier-Generaal kan zijn, gesteld op resp. 27, 34, 41, 47 en 51 jaar. De leeftijd, waarop — indien betrokkenen niet meer voor promotie in aanmerking komen — verplichte pensionering volgt, is voor voren genoemde rangen resp. bepaald op 43, 45, 50, 55 en 55 jaar).

In het vorenstaande is alleen de promotie-regeling voor het beroepspersoneel besproken. Ongetwijfeld is het echter ook van groot belang om dit vraagstuk voor het reserve-personeel te bezien. Ik moge eventueel echter in een later artikel hierop terugkomen, waarbij ik nog moge aantekenen, dat in het vorenstaande artikel slechts grepen gedaan zijn uit het personeelsvraagstuk en onder meer de zeer belangrijke groep „luchtvarenden” nog buiten nadere beschouwing moest worden gelaten.

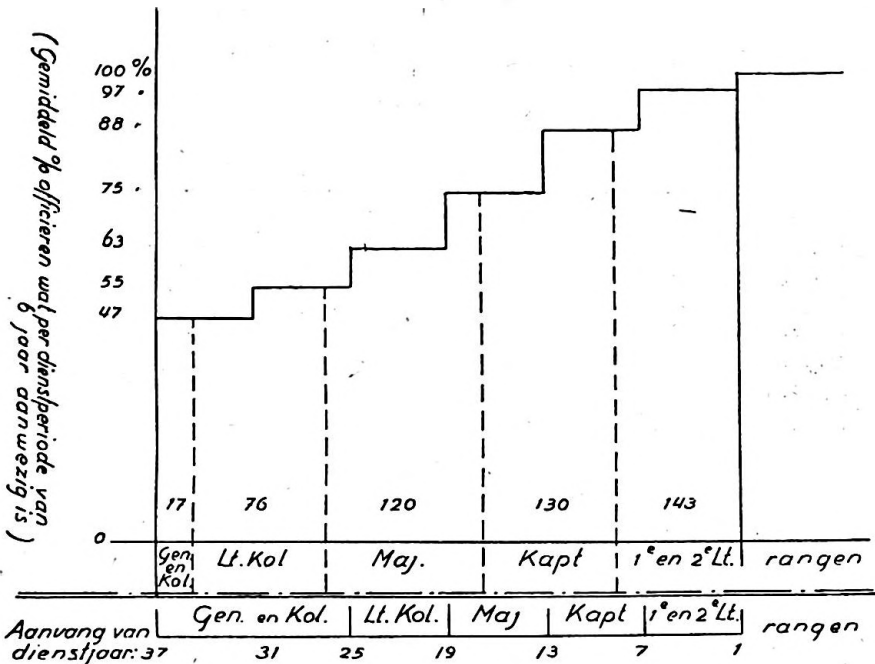
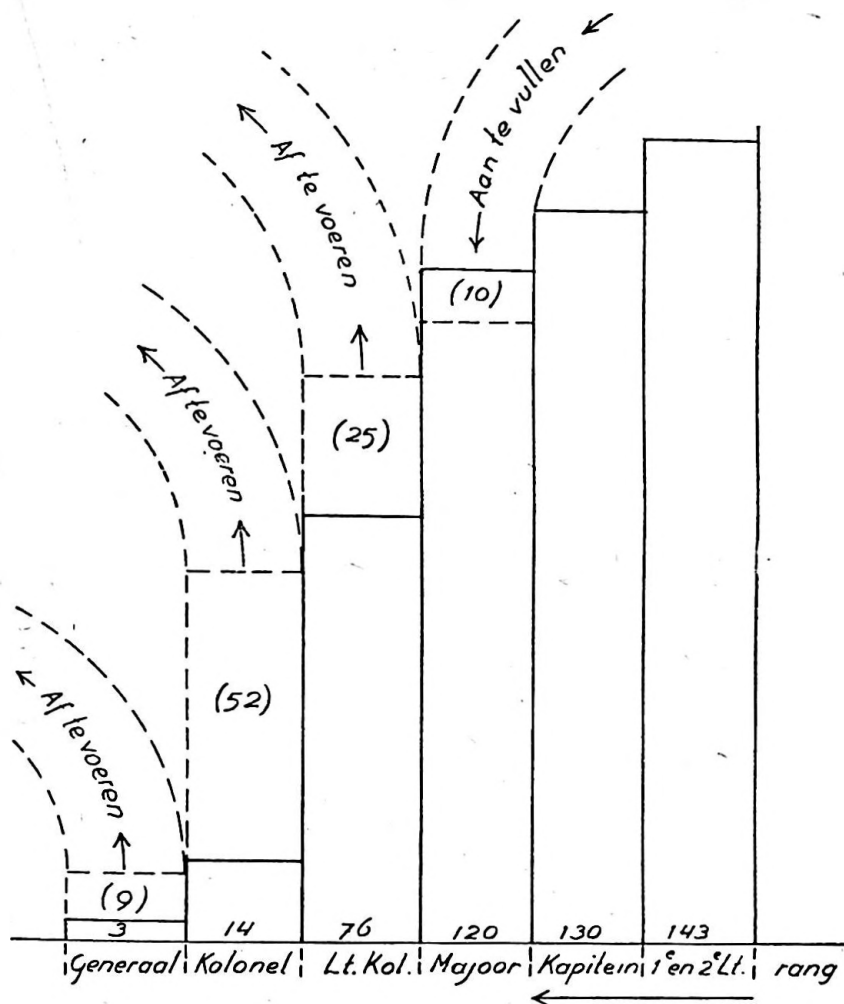


fig. 1.

Om bij dit gegeven personeelsverloop (zie % aanwezige officieren per periode van 6 jaar) de rangsbezetting volgens de gegeven organisatie geheel vol te maken, zouden de tijdstippen van bevordering vallen zoals in de figuur boven de streep is aangegeven. Dit zou dus volkomen anders uitvallen dan de gewenste bevordering per 6-jarige periode (zie bovenstaande figuur onder de streep).





Om bij het gegeven personeelsverloop (zie % aanwezige officieren per periode van 6 jaar volgens figuur 1) het volgens de organisatie benodigde aantal officieren per rang volledig te kunnen handhaven is een aantrekking en afstoting van personeel noodzakelijk als in bovenstaande figuur schematisch is voorgesteld.

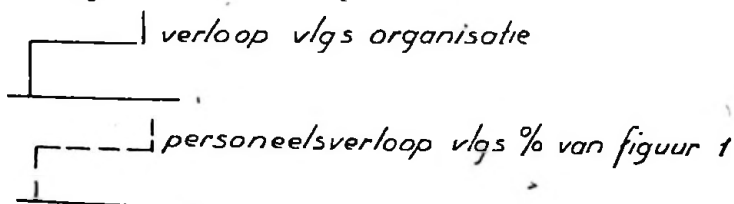


fig. 2.

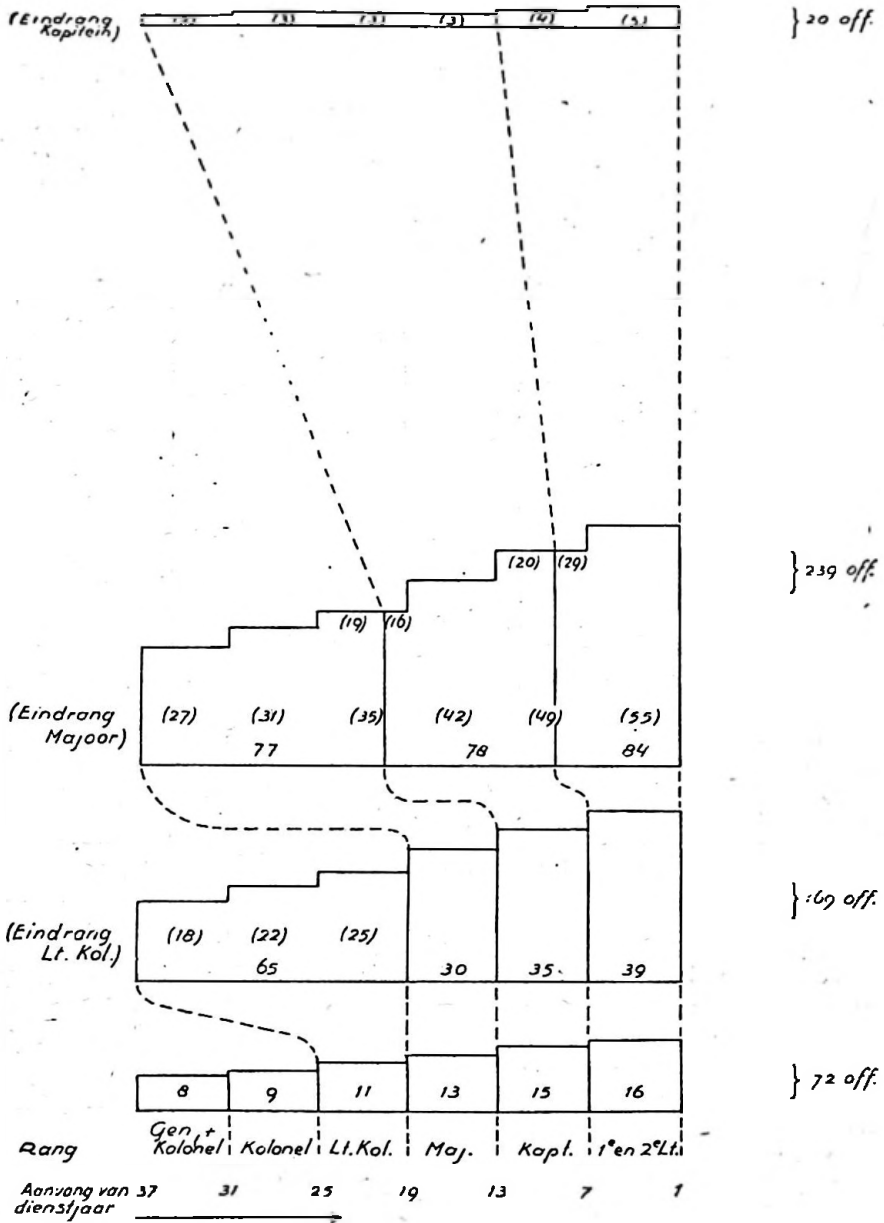


fig. 3.

## b. VERKEERSBEVEILIGING

door

F. C. J. DE HAAS

1. Direct na de eerste wereldoorlog begon het luchtverkeer zich te ontwikkelen. Bommenwerpers werden omgebouwd tot verkeersvliegtuigen met een vervoerscapaciteit van één à twee passagiers.

Reeds in 1919 werd internationaal de behoefte gevoeld aan voorschriften en bepalingen om dit luchtverkeer te regelen en te beveiligen.

Zo kwam in 1922 een internationale regeling tot stand. Deze overeenkomst werd aangegaan door 33 landen en kreeg de naam van ICAN (International Commission for Air Navigation). Hierin werden behalve bepalingen voor de luchtwaardigheid van het vliegtuig, bewijzen van geschiktheid en samenstelling van de bemanning, en meteorologie ook verkeersvoorschriften gegeven. Vele van deze voorschriften hebben heden nog hun waarde.

Met de toeneming van het luchtverkeer in de loop van de jaren deed zich, vooral op de grotere vliegvelden, de behoefte gevoelen dit verkeer beter te gaan regelen. De kans op aanvaring tussen vertrekkende en aankomende vliegtuigen werd steeds groter.

2. Dit verkeer werd in den beginne geregeld met behulp van vlagsignalen, gegeven door een man welke zich ergens op het landingsterrein bevond. Velen van U zullen zich de startonder-officier van Soesterberg herinneren. Later verhuisde deze man naar een speciaal gebouwtje, dat in de loop van de jaren tot de huidige verkeerstoren is uitgegroeid. Tegelijkertijd werden de middelen om dit verkeer te regelen steeds uitgebreider. Er kwamen seinlampen om vliegtuigen bepaalde seinen te kunnen geven; nabij de verkeerstoren kon men bepaalde grondseinen uitleggen welke de bruikbaarheid van het landingsterrein aanduiden, of welk gedeelte voor starten en welk gedeelte voor landing moest worden gebruikt, enz. Met het voortschrijden van de radio-techniek, kwam er op de verkeerstoren ook radiotelefonie en telegrafie.

Deze radiotelefonie werd in den beginne gebruikt om vliegers, vliegend in de omgeving van een vliegveld, bepaalde aanwijzingen te geven, welke verband hielden met de veiligheid.

Deze radiotelefonie had echter grote bezwaren:

Zij vertoonde kinderziekten en had veel last van atmosferische storing, met als gevolg grote onbetrouwbaarheid. Telegrafie daarentegen bood meer voordelen, o.a. een grotere reikwijdte. Een

logisch gevolg was derhelve dat de telegrafie sneller ontwikkeld werd dan de telefonie, zodat de telefonie in Europa langzamerhand verdrongen werd, temeer daar zich een beveiligingssysteem had ontwikkeld waarin telegrafie zeer goed paste. Dit in tegenstelling met de ontwikkeling van het luchtverkeersbeveiligingssysteem in Amerika, hetwelk voorkeur gaf aan de radiotelefonie. In Europa waren nl. langzamerhand verkeersgebieden ontstaan waarin het verkeer van een bepaald centrum uit werd geregeld. Zo was er en is er nog, het verkeersgebied van Nederland met als centrum Schiphol, het verkeersgebied België met als centrum Brussel en nog vele anderen. Vliegtuigen, vliegend in een bepaald verkeersgebied, kregen van deze centra instructies en aanwijzingen, terwijl bij overgang van het ene verkeersgebied naar het andere dit steeds aan de beide centra moest worden gemeld. Hierdoor werd bereikt dat men steeds een overzicht had van al het luchtverkeer in een verkeersgebied. Hoe de vluchten werden uitgevoerd werd overgelaten aan de vliegtuigbestuurder, d.w.z. hij was vrij wat betreft de te vliegen hoogte, de te vliegen koers en de snelheid. Deze bepaalde hij afhankelijk van de weersomstandigheden.

In Amerika echter was de ontwikkeling in een geheel andere richting gegaan. Door het oprichten van gerichte radiobakens langs de meest bevlogen lucht-routes, dwong men in zekere zin al de vliegtuigen langs deze routes te vliegen. Bovendien werd bepaald dat, afhankelijk van de koers van de luchtroute, het vliegtuig op een bepaalde hoogte moest vliegen. Door tevens voor te schrijven dat de vliegtuigbestuurder zich tijdens de vlucht op bepaalde tijden bij zekere grondstations moest melden, had men op de grond een indruk van het verkeer op een bepaalde luchtroute.

Het verschil tussen het Europese en het Amerikaanse systeem komt dus hier op neer dat het Europese systeem meer vrijheid aan de vliegtuigbestuurder liet. Het vliegen op de koersbakens bracht met zich dat de vliegtuigbestuurder, wilde hij zuiver de koerslijn kunnen volgen, direct de tekens van het baken moest horen; daarvoor had hij een koptelefoon op het hoofd en gaf bovendien zelf telefonisch meldingen aan de grondstations. Dit in tegenstelling tot zijn Europese collega welke speciaal, buiten de tweede bestuurder een derde man; de telegrafist, aan boord had voor de berichtenwisseling welke hier veel uitgebreider is.

Volgen we de ontwikkeling nu verder in Europa, dan zien wij dat deze derde man, de telegrafist, een belangrijke positie gaat innemen. In de loop van de jaren werd zijn apparaat steeds uitgebreider. Beschikte hij in het begin over een zeer eenvoudige zender en ontvanger, later werden dit een zender en een ontvanger, waarmede afstanden van bijvoorbeeld Schiphol—Singa-

pore konden worden overbrugd. Tengevolge van de uitbreiding van deze radio was het niet meer mogelijk de telegrafist in het vliegtuig direct achter de vliegtuigbestuurder te plaatsen, zodat de communicatie met de vlieger moeilijker werd. Aan de andere kant werd het steeds meer noodzakelijk dat de vliegtuigbestuurder zonder tussenschakel met de verkeerstoren in verbinding stond.

Deze eis was een gevolg van het feit, dat met de toeneming van het luchtverkeer speciaal rond internationale luchthavens, instructies van de toren aan het vliegtuig direct moesten worden opgevolgd, wilde men in staat zijn dit drukke verkeer snel te kunnen verwerken.

Hiermede zijn we met de ontwikkelingsgang beland in het tijdperk vlak voor de oorlog. Reeds in het begin van de oorlog kwamen bij de R.A.F. bovengenoemde eisen naar voren. Temeer daar het in jagers niet mogelijk was speciale telegrafisten mede te nemen voor het onderhouden van de verbindingen.

Dit gaf de grote stoot tot de ontwikkeling van de telefonie waardoor de vlieger en de verkeerstoren in staat waren direct met elkaar te spreken.

Bezien we de resultaten aan het einde van de oorlog dan blijkt dat het, dank zij deze radiotelefonie, mogelijk is snel vele toestellen van een basis te laten starten en hen na het uitvoeren van de opdracht weer snel en veilig binnen te brengen. Wellicht is wat lang uitgeweid over de ontwikkeling van de radiotelefonie. Dit was echter noodzakelijk om aan te tonen dat dit een van de pijlers is waarop de verkeersleiding berust.

Na het einde van de oorlog begreep men dat, tengevolge van de meer moderne hulpmiddelen en de te verwachten zeer snelle aanwas van het luchtverkeer, de ICAN-bepalingen niet meer zouden voldoen.

Daartoe werd door de Geallieerden, direct na het beëindigen van de oorlog, een commissie ingesteld, welke als opdracht kreeg nieuwe voorschriften voor de verkeersbeveiliging op te stellen. Zo ontstond de CATAC (Combinel Air Traffic Advisory Committee). Deze commissie was echter geen lang leven beschoren daar al spoedig van burgerzijde deze taak kon worden overgenomen. Zo werd in Juni 1945 een internationale luchtvaartorganisatie opgesteld onder de naam van PICAQ (Provisional International Civil Aviation Organisation), welke later, in April 1947, werd omgezet in ICAO (International Civil Aviation Organisation). In deze organisatie verplichtten 52 staten zich een aantal bepalingen na te leven en deze kracht van wet te geven in de eigen wetgeving. Behalve voorschriften voor wat betreft de luchtwaardigheid van vliegtuigen, eisen en samenstelling van bemanningen, luchtvaartkaarten en meteorologie werden ook verkeersvoorschriften vastgesteld en uitgegeven als Annex 2 Rules of

the Air. Hierdoor werd bereikt dat over een groot deel van de wereld de verkeersvoorschriften uniform werden, zodat het nu voor vliegtuigbestuurders niet veel uitmaakt of zij boven Bolivia vliegen of boven IJsland. Overal gelden dezelfde voorschriften en overal wordt een uniforme service verleend.

Bezien wij nu de toestand in Nederland.

Nog steeds is de oude luchtvaartwet, welke grotendeels op de ICAN is gebaseerd, van kracht. Waarschijnlijk zal het nog enige tijd duren voordat de nieuwe luchtvaartwet, gebaseerd op de ICAO-bepalingen van kracht wordt. Niettegenstaande dit was het toch mogelijk in Nederland op moderne wijze het luchtverkeer te beveiligen door het vaststellen van tijdelijke voorschriften. Tot nu toe is weinig gesproken over verkeersbeveiliging in militaire zin. Dit komt door het feit, dat in grote trekken deze militaire verkeersleiding zich aan de bepalingen van de ICAO heeft aangepast en de ICAO zeer vele militaire bepalingen van de Geallieerden heeft overgenomen, hetgeen noodzakelijk is, daar het militaire verkeer vliegt tussen het veel drukker burger verkeer.

Volgde het niet de ICAO-bepalingen dan zou dit onherroepelijk aanleiding geven tot zeer veel moeilijkheden en gevaarlijke omstandigheden. .

Bezien we nu eens wat we eigenlijk onder verkeersbeveiliging of verkeersleiding moeten verstaan: verkeersleiding is een dienst op een vliegveld of een verkeersleidingscentrum welke verantwoordelijk is voor een veilig, ordelijk en vlot verlopend luchtverkeer.

Om deze taak naar behoren te kunnen vervullen beschikt zij over vele hulpmiddelen en kan zij zich beroepen op een aantal bepalingen. De genoemde hulpmiddelen zijn:

a. Radiotelefonie.

Hiermede is de verkeersleidingsofficier (V.L.O.) in staat om in een bepaalde gesproken code, vliegtuig-commandanten zekere aanwijzingen en instructies te geven. Bijvoorbeeld om botsingsgevaar te voorkomen kan hij beide vliegtuigen opdracht geven een andere koers te gaan sturen of op een andere hoogte te gaan vliegen. In een ander geval kan hij met het oog op de drukte rond het vliegveld aan verschillende vliegtuigen een landingsbeurt geven.

b. Lamp-, vuurwerk- en grondseinen.

Hiermede kan hij vliegtuigcommandanten duidelijk maken wat van hen onder bepaalde omstandigheden wordt verlangd. Het afschieten van een rode seinpatroon betekent „niet landen“, een groen schitterlicht met de seinlamp betekent voor een vliegtuig op de grond „ga door met rijden“, voor een vliegtuig in de lucht: „keer terug en landt“.

Een rood bord, voorzien van een gele diagonaal op de grond nabij de verkeerstoren, betekent „Voorzichtig landen”. In totaal bieden de bovengenoemde seinen ongeveer 20 mogelijkheden.

#### c. Peilers.

Hiermede kunnen vliegtuigen, indien de weersomstandigheden slecht zijn, binnengepeild worden of boven een bepaalde obstakelvrije plaats nabij het vliegveld onder de wolken worden gebracht, of kan, in combinatie met andere peilers, de positie van het vliegtuig worden bepaald.

#### d. Landingshulpmiddelen.

Hieronder vallen alle soorten landingsbakens waarmee de vliegtuigcommandant met slecht zicht zonder hulp van de grond in staat is op een bepaalde koers een vliegveld aan te vliegen. Door het volgen van het door dit koersbaken uitgezonden signaal wordt hij tot op geringe hoogte voor de landingsbaan gebracht en kan hij veilig op zicht landen.

Ook vallen hieronder de radar landingsbakens. Hierbij ziet de verkeersleidings-officier op de grond op een radarscherm voortdurend de hoogte, richting en afstand van het vliegtuig, ten opzichte van het landingsterrein. Door middel van radiotelefonie is hij in staat het vliegtuig „naar beneden te praten” en het een veilige landing te laten uitvoeren.

Momenteel is de techniek reeds zover gevorderd dat het mogelijk is de gegevens van het radarscherm langs radiografische weg over te brengen op de automatische besturing van het vliegtuig. Men is dus in staat het menselijk element bij z.g. blindlandingen geheel uit te schakelen, wat m.i. een groot voordeel biedt: kansen op vergissingen zijn uitgesloten.

Om het landen onder slechte weersomstandigheden te vergemakkelijken is men ertoe overgegaan startbaan- en naderingsverlichting van zeer grote lichtsterkte te maken. Momenteel worden in Amerika proeven genomen met een speciaal soort lampen van zodanige grote lichtsterkte dat zij bij een dikke mist nog tot op 150 m hoogte zichtbaar zijn.

Resteren ons nog de wettelijke bepalingen te noemen waaraan het luchtverkeer moet voldoen.

Evenals bij autoverkeer bestaat de bepaling dat verkeer van rechts voor gaat, daarentegen moet gepasseerd worden aan de rechterzijde. Landende vliegtuigen hebben voorrang boven andere vliegtuigen; vliegtuigen moeten uitwijken voor luchtschepen en zweefvliegtuigen. Ook zijn voorschriften gemaakt die aangeven aan welke eisen een vliegtuig moet voldoen indien de weersomstandigheden minder gunstig zijn en waarin duidelijk is omschreven, wanneer dit het geval is. Is nl. het zicht minder dan 5 km, en kan de vlucht niet zodanig uitgevoerd worden dat het

vliegtuig 150 m verticaal en 600 m horizontaal van de wolken kan vliegen, dan dient dit vliegtuig voorzien te zijn van een zend- en ontvanginstallatie welke ook weer aan speciale eisen moet voldoen. Om botsingen te voorkomen is bepaald dat vliegtuigen welke een bepaalde koers vliegen bovendien op een, bij die bepaalde koers behorende, hoogte moeten vliegen. Is de koers bijvoorbeeld  $070^{\circ}$  dan moet het vliegtuig vliegen op een oneven aantal duizenden voeten, dus 1000, 3000, 5000 voet enz. Om het verkeer bij nacht te beveiligen is voorgeschreven welke navigatielichten vliegtuigen moeten voeren en de kleur en zichtbaarheid ervan.

Deze bepalingen en hulpmiddelen dragen er toe bij het luchtverkeer te beveiligen. En dat deze beveiliging geen fictief begrip is, moge blijken uit het feit, dat over het jaar 1948 bij de R.A.F. slechts 4% van het aantal ongevallen te wijten is aan een foutieve verkeersleiding, terwijl in Nederland over 1948 dit aantal slechts 1% van het totaal aantal ongevallen bedraagt.

---



## c. VLIEGEN EN BEPROEVEN VAN STRAALVLIEGTUIGEN

F. J. VIJZELAAR en Ir C. INGWERSEN

0. Inleiding
1. Het vliegen met hoge snelheden
2. Het vliegen op grote hoogte
3. Het beproeven van straalvliegtuigen
4. Litteratuur

### 0. INLEIDING

Het luchtvaartkundig phenomeen van de laatste jaren is wel het straalvliegtuig. Zowel luchtvaartmensen als niet ingewijden zijn ten zeerste ingenomen met dit nieuwe speelgoed, dat de technische ontwikkeling de mensheid geschonken heeft. De aesthetische, snelheid suggererende vorm en het geluid als van een rommelend onweer, zijn in hoge mate imponerend. En het is dan ook niet verwonderlijk, dat op vliegfeesten reeds een enkele snelle horizontale vlucht met een paar straalvliegtuigen een belangrijk kasstuk vormt. Om niet te spreken van een duik met daarop volgende pijlsnelle stijgvucht, waarin een rol gemaakt en terloops een gat in een wolk gebrand wordt.

Zijn naam ontleent het straalvliegtuig aan zijn krachtbron, de straalmotor, waarbij de verbrandingsgassen met grote snelheid als een straal in achterwaartse richting uitstromen.

Een schroef ontbreekt bij deze vliegtuigen, terwijl de straalturbines een veelal belangrijk kleinere dwarsdoorsnede hebben dan de zuigermotoren. De eventuele motorgondels kunnen daardoor slanker van vorm zijn. Een en ander resulteert in het elegante en suggestieve voorkomen van het straalvliegtuig.

Feitelijk is een vliegtuig met schroeven ook een straalvliegtuig in die zin, dat ook hier de voortstuwing ontleend wordt aan het met grotere snelheid achterwaarts stuwen van een gasmassa. Hier echter een luchtmassa, en door middel van de schroef, waardoor eveneens van straalvoortstuwing gesproken zou kunnen worden. Het spraakgebruik heeft echter aan het ruimere begrip straalvoortstuwing, de engere betekenis gegeven van voortstuwing zonder luchtschroeven.

In de ontwikkelingsgang, speciaal van het jachtvliegtuig met de tendens naar steeds grotere snelheden om de meerdere te

blijven van het bomvliegtuig, kwam de straalturbine juist op tijd. En wel om twee redenen.

Enerzijds vraagt snelheid een groter vermogen van de motor en wel zodanig, dat het benodigde vermogen ongeveer evenredig is met de derde macht van de snelheid. De zuigermotor voor het jachtvliegtuig werd daardoor steeds groter en men paste alle mogelijke middelen toe om het geleverde vermogen op te voeren bij gelijkblijvende afmetingen van de motor.

Zo wordt in de start, ter koeling van de cilindrs een water-alcohol mengsel ingespoten om gedurende enige minuten een extra hoog vermogen aan de motor te kunnen ontfutselen.

Uit de uitlaatgassen, waarmee oorspronkelijk een dertig procent van de bij de verbranding van het benzine-lucht mengsel vrijkomende energie verloren ging, wordt tegenwoordig bij de grotere motoren weer een belangrijk deel van deze energie teruggewonnen. Dit geschiedt dan door middel van een turbine waar de uitlaatgassen doorstromen en het achterwaarts laten uitstromen van het gas. In feite zijn deze motoren dus een combinatie van zuigermotor en straalturbine, en worden daarom compoundmotoren genoemd. Dat dit gecompliceerde apparaten zijn, ligt voor de hand.

Deze grote motoren beperken in belangrijke mate het gezichtsveld van de vlieger en hoe meer gecompliceerd, hoe meer storingskans en ook des te langer duurt en des te kostbaarder is een revisie en in het algemeen het onderhoud van de motor.

Anderzijds werd de schroef een blok aan het been van de vliegtuigontwerper. Door de grotere vermogens die de schroef moet omzetten in trekkracht, werden ze steeds groter en daar het rendement bij grote bladtip-snelheden afneemt, is de schroefdiameter aan bepaalde grenzen gebonden. Men moest dus zijn toevlucht nemen tot een groter aantal bladen, waardoor ook de schroef zwaarder en gecompliceerder werd. Bovendien brengt de asymmetrie van de in een bepaalde richting draaiende schroef met zich mee, dat bij een jachtvliegtuig om bijvoorbeeld in een rechte lijn te kunnen starten, het richtingsroer veelal volledig uitgeslagen moet zijn. Deze roeruitslag geeft echter weer een belangrijke weerstandsverhoging en daardoor grotere startlengte. Ook de wendbaarheid en de stabiliteit worden niet bevorderd door een 3 à 4000 paardekrachten in de neus van het vliegtuig.

Al mer al redde de schroefloze straalturbine met zijn lagere gewicht en kleinere doorsnede, dus lagere weerstand, de situatie.

Reeds in 1937 liep de eerste straalturbine min of meer met succes in Engeland. Echter vormden de eisen der moderne oorlogsvoering de noodzakelijke stimulans om miljoenen beschikbaar

te stellen voor het verder ontwikkelen en tot productierijpheid brengen van de straalturbine. Tot op heden staat Engeland op het gebied van straalturbines en de daarmee verwant zijnde schroefturbines vooraan. Het brandstofverbruik en de levensduur van de motor vormen hier de criteria. Momenteel worden dan ook enige Britse straalturbines in Amerika in licentie gebouwd. De onschatbare verdiensten van Whittle, die als beroepsofficier in 1937 zo een belangrijk succes boekte, werden door de Engelse regering erkend in de vorm van een „gratificatie” van ruim f 1 miljoen.

De straalturbine kan gemakkelijker voor grote vermogens gebouwd worden. Zo leveren de straalturbines waarmee de moderne jachtvliegtuigen zijn uitgerust, bij grote snelheden reeds een vermogen van ongeveer 5000 pk, terwijl de grootste compound-motor een vermogen van een 4000 pk produceert.

Het grote vermogen, gepaard aan de geringere weerstand van het vliegtuig door het wegvallen van de schroef en de slankere vorm, maakten plotseling belangrijk hogere snelheden mogelijk. Het wereldsnelheidsrecord bedroeg in 1939 755 km/u, behaald met het bekende Duitse jachtvliegtuig Messerschmidt 109. Door de succesrijke aanval hierop met een Gloster Meteor sprong het wereldrecord in 1945 tot  $\pm$  975 km/u omhoog, een snelheid die 0,8 van de geluidssnelheid bedraagt. Momenteel vliegen reeds verscheidene vliegtuigtypen met een grotere snelheid dan die van het geluid. Dat deze ontwikkeling met belangrijke, maar interessante moeilijkheden gepaard gaat, moge uit het hierna volgende blijken.

## 1. HET VLIEGEN MET HOGE SNELHEDEN

Wanneer hier van hoge snelheden gesproken wordt, wordt gedacht aan snelheden in de buurt van de geluidssnelheid. Dit snelheidsgebied is namelijk in hoge mate belangwekkend door de bijzondere gedragingen van de lucht, wanneer een lichaam zich daarin beweegt met de bedoelde snelheden. Het gedrag van de lucht bij lage snelheid is geheel anders dan bij snelheden groter dan die van het geluid. In de overgang van het ene naar het andere snelheidsgebied, vindt men beide karakters tezamen, waardoor in letterlijke zin botsingen ontstaan. De lucht verzet zich tegen deze omschakeling op het andere snelheidsgebied.

De geluidssnelheid vormt hier de kritieke drempel, die zelfs met „geluidsmuur” werd aangeduid. De snelheid waarmee het geluid zich voortplant is niet constant, maar verandert met de atmosferische toestand en wel zodanig dat de geluidssnelheid evenredig is met de wortel uit de absolute temperatuur. Bij

beschouwingen over deze materie wordt daarom niet meer over snelheden in bijvoorbeeld km/u gesproken, maar in fracties of veelvoud van de geluidssnelheid. Wanneer zo een snelheid beschouwd wordt van 500 km/u en de geluidssnelheid is ter plaatse 1000 km/u, dan wordt deze snelheid aangeduid met het Machgetal  $M=0,5$ . Men heeft de naam Mach aan dit getal verbonden, omdat de Oostenrijker Mach op het einde van de vorige eeuw baanbrekend werk op dit terrein heeft verricht.

De geluidssnelheid wordt dus steeds aangeduid met  $M=1$ . Doelt men nu op snelheden waarbij de waarde van het Machgetal tussen 0,8 en 1,2 ligt, dan spreekt men van transsonische snelheden. Daar beneden van subsonische en daarboven van supersonische snelheden.

De bijzondere verschijnselen, met de daarmee gepaard gaande moeilijkheden, treden nu op bij hoge subsonische snelheden en in het gehele transsonische gebied. Zonder in finesses te treden, kan door de volgende beschouwing enig inzicht verkregen worden in deze verschijnselen en het ontstaan ervan.

Wanneer zich een lichaam, dus ook een vliegtuig, door de lucht beweegt, zal de lucht om het lichaam heen stromen en wanneer het lichaam een stroomlijnform heeft, zoals bij een vliegtuig het geval is, de contouren van het lichaam volledig volgen. De lucht moet daartoe aan de voorkant van bijvoorbeeld een vleugel uitwijken en deze storing plant zich in de lucht ongeveer met de geluidssnelheid voort, ook in vliegrichting. Wordt met *subsonische* snelheden gevlogen dan is dus de voortplantingsnelheid groter dan de vliegsnelheid. Populair gezegd, wordt de lucht daardoor op de hoogte gebracht van de nadering van het vliegtuig en heeft enige tijd om zich daarop in te stellen. De luchtstroming heeft nu het karakter van een *uitwijkingsstroming*.

Is de vliegsnelheid *supersonisch*, dan beweegt het vliegtuig zich sneller dan de door hem veroorzaakte luchtstoring en de lucht ziet zich plotseling zonder waarschuwing voor het vliegtuig geplaatst. De lucht heeft dan geen tijd om zich op de uitwijkingen voor te bereiden en een botsing heeft plaats, waarin de lucht plotseling in een smal gebied sterk gecomprimeerd wordt. Dit is de zogenoemde drukgolf, die tegen de neus van het lichaam, bijvoorbeeld de vleugelvoorzand, aanligt. Achter de drukgolf stroomt de lucht bij deze supersonische snelheden echter weer keurig langs het vliegtuigoppervlak. Het enige bezwaar is, dat de weerstand voornamelijk door de drukgolf sterk vergroot is. Maar prettig, dat de weerstand in plaats van met het kwadraat van de snelheid, nu ongeveer evenredig met de snelheid toeneemt. Mits de motortrekkraft groot genoeg is, worden dus bij

supersonische snelheden geen bijzondere moeilijkheden ondervonden. De luchtstroming heeft nu het karakter van een *botsingsstroming*.

De bezwaren ontstaan in het *transsonische* snelheidsgebied, waar beide typen stroming tezamen optreden. Bij het uitwijken en stromen langs een lichaam met aan de voorzijde toenemende dwarsdoorsnede, zal de lucht versneld worden. Zo zal, wanneer het vliegtuig bijvoorbeeld een snelheid van  $M=0,8$  heeft, plaatselijk langs het romp- of vleugeloppervlak de snelheid de waarde van de geluidssnelheid bereiken. In het bijzonder wanneer dit het geval is op een punt, gelegen voor dat, waar de vleugel of romp zijn maximale dikte heeft, zullen vleugel of romp de lucht dwingen om nog verder uit te wijken en in snelheid toe te nemen. De lucht daarentegen wil zich bij toenemende snelheid in het gebied boven de geluidssnelheid juist uitzetten. In deze strijd ontstaat ter plaatse een drukgolf. Daarvoor bevindt zich langs het vleugeloppervlak een gebied waar  $M$  groter dan 1 is, terwijl achter de drukgolf de snelheid weer afneemt en  $M$  kleiner dan 1 is.

Neemt de vliegsnelheid geleidelijk toe, dan beweegt de drukgolf zich naar achteren en het gebied waar  $M$  groter is dan 1, breidt zich ook naar voren uit. Is de vliegsnelheid gelijk aan die van het geluid geworden, dan ligt de drukgolf aan de achterrand van de vleugel en ontstaat een tweede drukgolf op geringe afstand voor de vleugelneus. Bij verdere vergroting van de vliegsnelheid nadert deze kopgolf de vleugelneus en bij  $M=1,1$  à  $1,5$  ligt hij tegen de neus aan. Dit is afhankelijk van het meer of minder spits zijn van de vleugelneus.

De drukgolf heeft ook in het transsonische gebied een sterke weerstandsvermeerdering tot gevolg. Het meest ernstige verschijnsel echter dat er mee gepaard gaat, is dat de stroming achter de drukgolf gaat loslaten, dus niet meer tegen de vleugel aanligt en gaat wervelen. Behalve dat dit een extra weerstandsverhoging meebrengt, levert het desbetreffende vleugeldeel geen draagkracht meer.

Bevindt zich in dit deel van de vleugel een roer, en voor een staartvlak geldt dit alles eveneens, dan zal het duidelijk zijn, dat dit zijn normale functie niet meer verricht. De roerwerking kan omkeren, d.w.z. tegengesteld aan de normale werking worden, terwijl op enige Amerikaanse vliegtuigen een sterk onstabiel slingeren van de roeren werd waargenomen. Dit alles vond niet zijn oorzaak in een te geringe stijfheid van de constructie, waardoor dergelijke verschijnselen eveneens kunnen voorkomen.

Ook zal men begrijpen, dat de lucht achter een vleugel waar zich deze verschijnselen voordoen, in hoge mate rumoerig is en dat reeds daardoor de staartvlakken met hoogte- en richtingsroer

niet bijzonder effectief meer zullen zijn, ja zelfs hinderlijk. Een sterk staartschudden en trillen van het gehele vliegtuig is het gevolg. Bij verder toenemende snelheid worden alle vliegtuigtypen koplastig en zetten een duik in, waar de vlieger machteloos tegenover staat.

Opgemerkt moet worden dat niet alle vliegtuigtypen zich op dezelfde wijze gedragen voordat de duik inzet. Ook speelt de vlieghoogte een rol en de meer of minder nauwkeurige afwerking van het vliegtuigoppervlak. Klinknagelkoppelen veroorzaken een eerder, dus bij lager Machgetal, optreden van drukgolven en ook zijn deuken in de beplating niet gewenst, evenals slecht sluitende inspectieluiken en dergelijke. Bij een Lockheed „Shooting Star” traden de verschijnselen op bij een Machgetal, dat 0,1 lager was dan normaal, nadat het met grote snelheid door een sterke regenbui gevlogen was, waardoor de verf van de vleugelvoorzand afbladderde.

De hoogte-invloed op de gedragingen van het vliegtuig in het kritieke snelheidsgebied is bij de Gloster „Meteor” bijvoorbeeld duidelijk merkbaar.

Op lagere hoogten — om de gedachte te bepalen, beneden de 3000 meter — is het vliegtuig bij hogere Machgetallen staartlastig tot  $M=0,79$ . Bij toenemende snelheid gaat de staartlastigheid langzaam over in koplastigheid. Boven  $M=0,80$  gaat men op hoogte en richtingsroer een bonken voelen, dat de gewaarwording geeft alsof iemand met zijn vuist op de roeren bonkt. Dit wordt met toenemende snelheid steeds heviger, om tenslotte over te gaan in hevig stampen en schudden, waarbij men werkelijk goed vastgebonden dient te zitten. Tenslotte begint een der vleugels langzaam weg te vallen, doordat het loslaten der stroming achter de drukgolf meestal niet op beide vleugelhelften gelijktijdig en in dezelfde mate plaats vindt. Dit door de bovengenoemde oorzaken, zoals geringe verschillen in afwerking e.d. In het beginstadium kan dit wegvallen meestal nog gecorrigeerd worden met de rolroeren.

Boven een 9000 meter hoogte, waar de luchtdichtheid belangrijk lager is, blijkt de staartlastigheid veel geringer te zijn. En bij Machgetallen boven 0,78 treedt een ongedempte slingering van het vliegtuig om de dwars-as op. De neus gaat daarbij op en neer. Veelal gaat deze slingering gepaard met een dergelijke slingering om de top-as, dus in het horizontale vlak. Het geven van roeruitslagen hierbij heeft meestal het resultaat dat de slingeringen verergeren. Ook op deze hoogten wordt het bonken van de roeren steeds heviger met toenemend Machgetal, terwijl tenslotte het hoogteroer onbruikbaar wordt. Dit geeft de sensatie alsof het roer zit vastgevroren. Er ontstaat een uitgesproken kop-

lastigheid, die niet meer is tegen te gaan. De neus van het vliegtuig zakt dan, en een snelle duik resulteert. De vlieger is dan min of meer aan het vliegtuig overgeleverd. Het beste dat te doen valt, is de stuurknuppel met volle kracht in een iets teruggetrokken stand te blijven houden, en deze kracht niet met het trimvlak weg te werken, zoals onder normale omstandigheden gedaan zou worden. Overigens moet men rustig afwachten. De duik zal dan geleidelijk minder steil worden en tenslotte keert de bestuurbaarheid terug. Meestal gebeurt dit pas op een hoogte van 4000 meter of lager.

Wordt het roer wel getrimd, dan zal bij het terugkeren der bestuurbaarheid het vliegtuig plotseling uit de duik optrekken, waarbij het door de plotselinge grote krachten kan breken.

De reden voor dit herstel, op lagere hoogte ligt in het gelukkige feit, dat in de regel de buitenluchttemperatuur toeneemt met afnemende hoogte. De geluidssnelheid zal daardoor eveneens toenemen, met het gevolg dat de verhouding van duiksnelheid tot geluidssnelheid, dus het Machgetal, afneemt. Minder prettig is het, wanneer een zone gepasseerd moet worden, waar de temperatuur afneemt met de hoogte. Een dergelijke inversie kan namelijk bij bepaalde atmosferische omstandigheden voorkomen. Bij het ingaan van het inversiegebied stijgt het Machgetal eerst belangrijk en neemt daarna weer langzaam af. Is de inversie dus op voldoende hoogte, dan zal de bestuurbaarheid, zij het nu op een lagere hoogte, weer terugkeren. Bij een sterke inversie, die zich tot lage hoogte uitstrekt, bestaat de mogelijkheid, dat de vlucht in de grond een ontijdig einde vindt. Amerikaanse gegevens uit de oorlogsjaren leren ook, dat het merendeel der ongelukken met hoge-snelheids-duikvluchten, plaats vonden gedurende de maanden November tot Mei, speciaal in noordelijker streken, waar de grondtemperatuur dan laag is.

In deze duikvluchten heeft het niet de minste zin om zelfs maar te denken aan het verlaten van het vliegtuig. Meestal kan men de stuurhutkap niet eens bewegen. Bovendien is de mogelijkheid, om bij een dergelijke snelheid met een valscherms uit het vliegtuig te stappen, volkomen uitgesloten.

In een duik heeft men enige malen  $M=0,85$  bereikt met een Meteor 7, de tweezitter-uitvoering waarvan de romp iets langer, dus slanker is. Echter bereiken vanwege de afwerkingsverschillen lang niet alle vliegtuigen van dit type deze snelheid.

Het hoogste Machgetal, waarbij in de regel de Meteor op zeeniveau nog te bedwingen is, bedraagt 0,81. Zoals uit het voorgaande begrepen zal zijn, is dit geen normaal vliegen meer, doch een uiterste krachtsinspanning. Bepaald aangenaam is een dergelijke vlucht niet, want men heeft het gevoel alsof men op

een stoomwals met grote snelheid over een sterk hobbelige keienweg rijdt. Bovendien komt het voor, dat klinknagels van de huidbeplating losraken en er met knallen als van een geweeschor uitspringen.

Men krijgt zo wel respect voor de mensen, die op een hoogte van 100 meter boven de grond wereldrecordvluchten maken. Daar het volgens de hiervoor geldende bepalingen erom gaat een zo groot mogelijke snelheid in horizontale vlucht te behalen, is het bij recordvluchten vaak voordelig, dat de temperatuur hoog is. Door de dan grotere geluidssnelheid correspondeert het maximale Machgetal, dat met het desbetreffende vliegtuig te bereiken is, dan met een hogere vliegsnelheid. Een tegenwerkende invloed is echter de afnemende trekkracht der straalturbines met toenemende temperatuur. Hierdoor bestaat de mogelijkheid, dat door onvoldoende trekkracht het maximale Machgetal in horizontale vlucht niet bereikbaar is. Elke motor-vliegtuig-combinatie heeft zo een bepaalde buitenluchttemperatuur, waarbij de horizontale snelheid maximaal is.

Bij dergelijke snelle vluchten mag de windsnelheid niet te groot zijn, en verticale en horizontale rukwinden zijn uit den boze.

Heeft men bijvoorbeeld een sterke rugwind, dan is de grond-snelheid (t.o.v. de aarde) gelijk aan de vliegsnelheid (t.o.v. de lucht) vermeerderd met de windsnelheid. Neemt de rugwind nu plotseling in sterkte af, dan zal het vliegtuig door de traagheid zijn grondsnelheid slechts geleidelijk verminderen. Het gevolg is, dat de vliegsnelheid, dus de snelheid t.o.v. de omringende lucht plotseling toeneemt. En wanneer reeds met een hoog Machgetal gevlogen werd, zal dit zodanig kunnen toenemen, dat men in het kritieke Machgebied komt, met alle gevolgen van dien. Bij kopplastigheid eindigt de vlucht dan onverbiddeijk in de grond.

Al met al doet een vlieger verstandig om bij de eerste tekenen van het bereiken van het kritieke Machgebied, snelheid te minderen door „gas terug te nemen”. Met een Meteor moet daartoe niet sneller dan met  $M=0,78$  gevlogen worden en dit zeker niet op geringe hoogte.

## 2. HET VLIEGEN OP GROTE HOOGTE

De straalturbine heeft de eigenschap, dat het specifieke brandstofverbruik sterk afneemt met toenemende hoogte. Dit specifieke verbruik is het brandstofgewicht, dat nodig is voor het leveren van de eenheid van trekkracht gedurende een uur. Het gevolg van deze afname is, dat men met een straalvliegtuig steeds zo snel mogelijk op grote hoogte tracht te komen, daar de langste vliegduur en de grootste vlieglenkte bereikt worden op deze hoogten. Bij de Meteor is de gunstigste hoogte in dit opzicht ongeveer 11 km.



De bomvliegruigen zullen ook graag op grote hoogte vliegen, omdat ze dan buiten bereik van het luchtdoelgeschut zijn, of althans de trefkans geringer is. Bovendien, en dit is het grote nadeel van hoog vliegen, is de wendbaarheid van de aanvallende jachtvliegruigen dan veel geringer en ook liggen de minimale en de maximale snelheid dichter bij elkaar. Kortom, de totale manoeuvreerbaarheid neemt af met toenemende hoogte.

Fig. 1 geeft bijvoorbeeld aan, hoe de minimale en maximale snelheid bij een constant turbinetoerental, in horizontale vlucht verlopen met de hoogte. Alle russengelegene snelheden zijn met een lager toerental in horizontale vlucht mogelijk. Het valt hierbij direct op, dat met toenemende hoogte het snelheidsbereik geringer wordt, tot op de absolute hoogtegrens, die in de figuur ongeveer 13 km bedraagt. Theoretisch kan dan nog slechts met een bepaalde snelheid rechtlijnig gevlogen worden. Echter bereikt men deze hoogte pas na een oneindige tijdsduur en is dus in de praktijk onbereikbaar. In fig. 1 zijn tevens enige lijnen van constant Machgetal aangegeven.

Wanneer de wendbaarheid beschouwd wordt, komt men eveneens voor beperkingen te staan met toenemende hoogte. Met wendbaarheid wordt dan bedoeld de mogelijkheid van snel wenden, dus het maken van snelle bochten, het snel uit een duik optrekken e.d.

Vergeleken bij het vliegen in een rechte lijn, zijn de krachten, die bij het wenden optreden, vaak zeer groot. Als maat wordt hierbij aangenomen de *overbelastingsfactor*. Dit is de in een vliegtuigtoestand optredende belasting van de vleugel, gedeeld door de normale belasting, dus door het gewicht van het vliegtuig. In een rechtlijnige vlucht is de overbelastingsfactor dus  $n = 1$ . Deze  $n$ -waarde is tevens het aantal malen dat de optredende versnelling in top-as-richting, groter is dan de versnelling van de zwaartekracht ( $g = 9,81 \text{ m/sec}$ ).

Ter illustratie zal de bochtenvlucht nader bekeken worden. In een bocht is de belasting van de vleugel bij eenzelfde vliegsnelheid groter dan het vliegtuiggewicht, daar nu de centrifugaalkracht optreedt. De vleugelbelasting is dan de resultante van gewicht en centrifugaalkracht, welke resultante onder een hoek met de verticaal, dus met het gewicht, gericht is. De vleugeldraagkracht, die evenwicht moet maken met deze resultante, staat echter ongeveer loodrecht op het vleugelvlak, en de vleugel en daarmee het vliegtuig moet daarom in de bocht een dwarshelling gegeven worden. In de figuren 2 en 3 is verticaal naast de schaal van de overbelastingsfactor, tevens een dwarshellingsschaal aangegeven. Horizontaal zijn in deze figuren de snelheid en het Machgetal uitgezet.

In een dergelijk  $n$ - $V$  diagram zijn nu, wanneer we ons tot de bocht beperken, drie soorten lijnen te tekenen, respectievelijk betrekking hebbend op het vliegtuig, op de mens en op de hoeksnelheid en bochtstraal.

1. Beschouwen we allereerst het vliegtuig. Bij elke overbelastingsfactor behoort een bepaalde minimale snelheid ( $V_{min}$ ). Bij een lagere snelheid is de vleugeldraagkracht niet voldoende om evenwicht te maken met de optredende belasting. Het vliegtuig is overtrokken en kan met deze lagere snelheid niet vliegen. In de figuren zijn deze  $V_{min}$ -lijnen aangegeven.

Aan de kant der hoge snelheden is eveneens een grens gerekend. Deze lijn geeft de kritieke snelheid, waarbij het staartschudden en trillen begint op te treden. Bij normaal gebruik van het vliegtuig mag niet met een hogere snelheid gevlogen worden.

De beide grenzen zijn onafhankelijk van de vliegtoestand en van het feit of de motortrekkracht wel voldoende is. Het zijn voor het desbetreffende vliegtuig de *aerodynamische grenzen*.

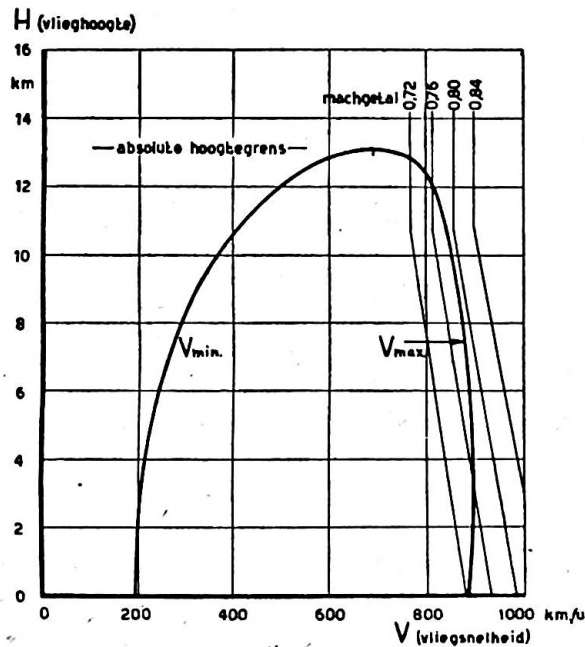


fig. 1

Uit een aerodynamisch oogpunt zijn alle combinaties van  $n$  en  $V$  binnen deze grenzen mogelijk.

Het vliegtuig is evenwel geconstrueerd voor een bepaalde

maximale overbelastingfactor. Dat wil zeggen, dat wanneer de  $n$ -waarde groter wordt gedurende de vlucht, het vliegtuig breken zal. Dit wordt dus de *constructieve begrenzing*. Bij subsonische straalvliegtuigen ligt de waarde in de buurt van 10, terwijl de waarde voor supersonische vliegtuigen ongeveer tweemaal zo groot is. In de figuur is deze grens niet speciaal aangegeven.

2. Vervolgens is de mens in de beschouwingen te betrekken. De mens ondervindt vanzelfsprekend dezelfde overbelastingfactor als het vliegtuig. Bij elke  $n$ -waarde behoort echter een maximale tijdsduur, gedurende welke de gemiddelde mens deze overbelasting kan volhouden. Bij een langere tijdsduur treedt bewusteloosheid op. Normaal is men onderworpen aan de factor  $n=1$ , maar gedurende lange tijd kan ook nog  $n=3$  verdragen worden. Bij een hogere waarde neemt de maximale tijdsduur echter af, zodat bijvoorbeeld een  $n=5$  gedurende niet meer dan 6 seconden kan worden verdragen.

Nu duurt het vliegen van een bocht met een bepaalde vliegsnelheid en hoeksnelheid over bijvoorbeeld  $90^\circ$ , een zekere tijd. De bij deze tijd behorende  $n$ -waarde is in het  $n$ - $V$  diagram aan te geven, en dit herhalende voor meerdere snelheden, ontstaat zo de lijn die de *menselijke begrenzing* vormt. De vliegtoestanden met combinaties van  $n$  en  $V$ , die boven deze lijn liggen, zijn dus voor de mens niet bereikbaar.

Het spreekt vanzelf, dat de mens zich niet zo maar neerlegt bij zijn eigen beperkingen. En voor jachtvliegers heeft men daarom een speciale kleding ontworpen, waardoor bij overbelastingen een druk op de bloedvaten wordt uitgeoefend, die het wegstromen van het bloed uit het hoofd vermindert. Gemiddeld is met deze „anti- $g$ -suits” bij een zelfde tijdsduur een  $n$ -waarde bereikbaar, die 2 eenheden groter is. In de figuren 2 en 3 zijn beide grenzen getekend voor een bocht lengte van  $90^\circ$ . Is de bocht lengte groter dan  $90^\circ$ , hetgeen een grotere tijdsduur vraagt, dan liggen de grenzen lager.

Voor een goed begrip zij opgemerkt, dat deze lijnen dus slechts van de mens en van de bocht lengte afhankelijk zijn en geheel onafhankelijk van het vliegtuig.

3. Tenslotte kan de bocht op zichzelf bekeken worden. In het  $n$ - $V$  diagram zijn namelijk ook lijnen te tekenen van constante hoeksnelheden en lijnen van constante bochtstraal. Om de figuren echter niet onduidelijk te maken, zodat door de bomen het bos niet meer te zien zou zijn, zijn deze lijnen niet aangegeven. Wel zijn bij een aantal grenspunten de hoeksnelheden vermeld, terwijl bij een grotere  $n$ -waarde dan 2, de lijnen van constante bochtstraal practisch parallel met de  $V_{min}$ -lijnen. De

daarmee corresponderende stralen zijn dan ook aangegeven. Overigens kan vermeld worden, dat al deze bochtlijnen door het punt  $V=0$ ,  $n=1$  gaan.

Met het bovenstaande zijn alle mogelijkheden van het  $n$ - $V$  diagram nog niet uitgeput. Waar het hier echter om gaat, is dat een duidelijk verschil waarneembaar is in de grenzen bij geringe en bij grote vlieghoogte. Niet alleen is de minimale bochtstraal groter, maar ook zijn de maximale hoeksnelheden en de kritieke snelheid op grotere hoogte geringer. Kortom, het begrensde gebied waarin dus de mogelijke  $n$ - $V$  combinaties liggen, is op grotere hoogte meer beperkt. Men andere woorden, de manoeuvreerbaarheid van het vliegtuig is afgenomen.

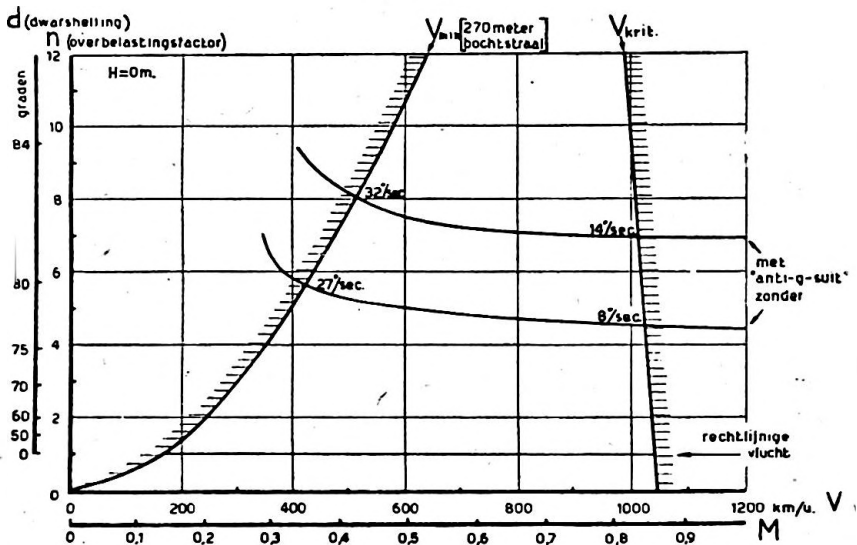


fig. 2

De nadelen daarvan ervaart men in de vlucht als volgt. Wanneer een te grote dwarshelling wordt gegeven om een scherpe bocht te vliegen met grote hoeksnelheid en geringe straal, dan begint het vliegtuig te schudden en te trillen, het raakt overtrokken en valt weg. Er moet dan eerst snelheid gewonnen en daarna opgetrokken worden, voor men weer kan manoevreren. En op grote hoogte gebeurt dit wegvallen al gauw, zodat slechts flauwe bochten mogelijk zijn.

Daarbij komt dat bij verticale windstoten (remous) overbelastingfactoren kunnen optreden, die het vliegtuig buiten de

aerodynamische grenzen van het  $n$ - $V$  diagram brengen en speciaal bij hoge snelheden. De kans daarop is des te groter, wanneer de vliegtoestand zodanig is, dat reeds een overbelasting optreedt.

Vooraf op grote hoogte zal dus, wanneer men in een remous gebied komt, zeer rustig gevlogen moeten worden. Slechts zeer flauwe bochten zijn dan toelaatbaar, een zeer geleidelijk optrekken uit een duikvlucht is geboden en extreme snelheden zijn uit den boze.

### 3. HET BEPROEVEN VAN STRAALVLIEGTUIGEN

Het is slechts enkele tientallen jaren geleden, dat men huiverig was voor het vliegen met grotere snelheden dan een 200 km/u. Ook kende men toen nog niet de versnellings- of overbelastingsgrenzen van de mens. Katten werden daarom aan versnellingsproeven onderworpen, en de man die het eerst een snelheid van 200 km/u durfde te vliegen, werd of als een held vereerd of als een onverantwoordelijke waaghals verguisd.

Sindsdien is de ontwikkeling van het vliegtuig tot aan de tweede wereldoorlog hoewel zeer snel, toch zonder opzienbarende feiten verlopen. Kort voor de laatste wereldoorlog maakte men echter voor het eerst kennis met de in het voorgaande besproken verschijnselen bij hoge snelheden. Na duikproeven met een Amerikaanse Lockheed „Lightning”, een jachtvliegtuig met twee zuigermotoren, rapporteerde de vlieger dat in een duik vanaf 7500 meter hoogte het vliegtuig meer en meer koplendig werd. Het hoogteroer begon daarbij zo hevig te schudden, dat het stuurwiel uit zijn handen sloeg en hij dit onmogelijk naar zich toe kon trekken om het vliegtuig uit de duik te halen. Omdat hij toen nog niet wist wat er aan de hand was, maakte hij de fatale, maar voor de hand liggende fout om het roer te trimmen, met het in par. 1 beschreven resultaat. Door het plotselinge optrekken uit de duik bij het terugkeren der bestuurbaarheid op lage hoogte, liep de vlieger inwendige verwondingen op en het was een wonder, dat het vliegtuig heel bleef.

Na dit ongeval werd door de Lockheed-fabriek geadviseerd om in een duikvlucht de rechterschouder tegen het stuurwiel te drukken om het schudden daarvan tegen te gaan. Men merkte al gauw, dat het verschijnsel bij een hogere versnelling (n.g. eerder optrad, d.w.z. reeds bij een lagere snelheid ( $V_{krit}$ -lijn in fig. 2 en 3). De toelaatbare  $n$ -waarde werd daarom aanvankelijk tot niet meer dan 1,5 beperkt.

In Engeland werd in het begin van de oorlog soms een vliegtuig door de invlieger teruggegeven met de opmerking, dat de stuurkabels maar eens nagelopen moesten worden, want dat deze klem gelopen waren. Ook dacht men, omdat het verschijnsel van

schijnbaar vastzittende roeren meestal op grote hoogte werd ervaren, dat dit door ijsvorming kwam.

Systematisch is men toen de verschijnselen in de vlucht gaan onderzoeken. Men ontdekte daarbij, dat de snelheids- en hoogtemeter niet juist meer aanwezen. Deze instrumenten zijn namelijk gebaseerd op luchtdrukvariaties door hoogte- en snelheidsveranderingen, en de druggolven gaven ook in de meetlichamen, die veelal aan de vleugelonderzijde zijn geplaatst, verstoringen. Iets betere aanwijzingen werden verkregen, wanneer het meetlichaam op enige afstand voor de vleugelneus werd gemonteerd. Het beste is echter om de drukken te meten op grote afstand voor de rompneus. Daarvoor dient dan ook de 1 à 2 meter lange spies op de neus van vele moderne snelle vliegtuigen.

Men kan nu steeds gedurende de vlucht met een automatische waarnemer de instrument-aanwijzingen vastleggen. En deze kunnen dan tezamen met de rapporten van de proefvlieger bestudeerd worden.

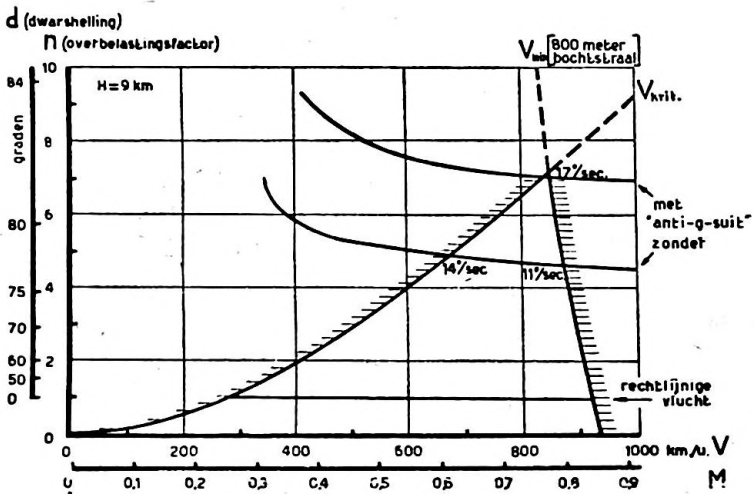


fig. 3

Bij deze vluchten stijgt men naar grote hoogte om eventueel voldoende duik- en optrekhoogte te hebben. Bovendien hebben we in het voorgaande gezien, dat de kritieke snelheid daar lager is. Men kan nu bochten draaien met een grote straal en grote vliegsnelheid, waarbij de dwarshelling geleidelijk groter gemaakt wordt. Zodra er onaangename eigenschappen naar voren komen,

kan de dwarshelling weer iets verminderd worden en men kan rustig en zonder enig gevaar de verschijnselen en eigenschappen bestuderen en de instrument-aanwijzingen door een druk op de knop vastleggen op de film van de automatische waarnemer.

Het ligt voor de hand, dat de hedendaagse proefvlieger nog meer dan vroeger, ook technisch onderlegd moet zijn. Hij zal daarbij vooral ook inzicht moeten hebben in het hoe en waarom van de vlieg- en besturingseigenschappen, zoals de stabiliteit, de reactiesnelheid van het vliegtuig op roeruitslagen, en de grootte verhouding der stuurkrachten van de drie roeren onderling. Ook wordt tegenwoordig de eis gesteld, dat de proefvlieger eenvoudige prestatiecorrecties kan uitvoeren, waarbij de in de vlucht gemeten waarden van snelheid, hoogte e.d. naar de werkelijke waarde of naar Standaard Atmosferische omstandigheden worden omgerekend. Het bepalen van de instrumentfouten door ijken en meervluchten is eveneens een onderdeel van het programma van de opleiding tot sportvlieger, zoals die bijvoorbeeld in Engeland door de Empire School for Testpilots gegeven wordt.

Bij meervluchten komt het aan op zeer minitieuus vliegen om stationnaire vliegtoestanden te verkrijgen en men heeft voor dit werk dus rustige en accurate mensen nodig, die tevens een grote vliegaanleg en vliegervaring hebben.

Naast het verrichten van meervluchten kent de proefvlieger ook het routinewerk, zoals het invliegen of het maken van overnamevluchten. Voor dit werk is het belangrijk, dat hij kind in huis is op de verschillende afdelingen van de fabriek en ook op de fabrieken van onderdelen, zoals instrumenten, motoren en onderstel. Tegen de verwachting in, doet de invlieger zijn meeste werk dan ook op de grond.

In de lucht werkt hij volgens een bepaald systeem, waarvan zonder een gegronde reden niet wordt afgeweken. Daardoor valt iedere fout in het vliegtuig vanzelf op en worden fouten van de invlieger zelf, voorkomen.

Voor, tijdens en na de vlucht wordt een testrapport ingevuld, waarop alle te controleren punten vermeld staan. Onder meer: algemene inspectie aan de buitenkant, electrisch-, hydraulisch-, pneumatisch- en brandstofsysteem, het aanslaan der motoren, uitlaatgas-temperatuur, toerental enz. Vele van deze punten worden in meerdere vliegtoestanden als stijgen, kruisen en dalen gecontroleerd.

Op zijn kantoor heeft de invlieger een bord hangen, waarop alle mogelijke klachten onder elkaar voorkomen. Ieder vliegtuig

heeft hierachter een kolom en na de vlucht worden de punten die niet in orde waren hierin aangekruist. Na verloop van tijd ziet men bv. achter een bepaalde klacht een rij kruisjes, waaruit dus blijkt, dat dit een algemeen voorkomend bezwaar is.

Zo kwam het voor, dat onder de rubriek „Maximale snelheid” de klacht „snaking” veelvuldig van kruisjes werd voorzien. „Snaking” is het Engelse woord voor een ongewenste vliegtoestand, die het gevolg is van een te geringe dynamische richtingstabiliteit. In het Nederlands zou dit met „zigzaggen” zijn aan te duiden, omdat de neus van het vliegtuig daarbij in een snel en regelmatig tempo in het horizontale vlak heen en weer gaat.

Doet zo een probleem zich voor, dan worden alle, mogelijk daarop betrekking hebbende rapporten en gegevens verzameld, en gezamenlijk met constructeurs, aerodynamici, fabrieks- en overheidscontroleurs besproken. Men poogt zo de oorzaak van de klacht en de wijze waarop die verholpen kan worden, te vinden. Eventueel wordt een luchtvaartkundig laboratorium met experts op het betreffende gebied en dat in het bezit is van speciale beproevingsapparatuur, te hulp geroepen.

Bij het zigzaggen kwam men tot de conclusie, dat dit verminderde door een zeer goede afwerking van de vliegruigheid. Golvingen en deuken door slecht klinken of het met harde hakken lopen en zitten op het vliegtuig, zijn dus uit den boze.

Ook kan het zigzaggen ontstaan door slechte synchronisatie der beide motoren, waardoor ze niet beide dezelfde trekkracht leveren. Ontstaat het zigzaggen bij hoge snelheden eerder dan normaal en stopt het, wanneer enige druk op het voetenroer gegeven wordt, dan kan men zeker zijn, dat speling van het richtingsroer de oorzaak is. Een scharnierbout, die door slijtage slechts een tiende millimeter in doorsnede is afgesleten, kan de oorzaak daarvan zijn.

Het is van het grootste belang, dat op al deze dingen voortdurend gelet wordt, want men kan bijvoorbeeld niet verwachten, dat de vlieger uit een heen en weer slingerend vliegtuig een behoorlijk gericht schot afvuurt.

In het voorgaande is getracht slechts een indruk te geven van enkele der problemen die bij het straalvliegtuig om een oplossing vragen of nog vragen. Deze problemen, hoeveel tijd en geld ze ook kosten, worden echter door proefvliegers en technici nooit als hinderlijk of als onoverkomelijk beschouwd. Ze maken juist dat de luchtvaarttechniek een bij uitstek interessant vak blijft, waarin door een ieder met groot enthousiasme gewerkt wordt. Zo is het verklaarbaar, dat ondanks de vele problemen, toch zulke zeer snelle vorderingen gemaakt worden.



## 4. LITERATUUR

1. Rapport Aero 2064 van het Royal Aircraft Establishment (Juli '45).
2. „Pilots notes general”, Air publication 2095, 4e druk
3. „Development of the Lockheed P-80A jet fighter airplane” — C. L. Johnson, Journal of the Aeronautical Sciences, vol. 14, nr. 12, Dec. '47.
4. „Effect of temperature lapse rate on recovery from compressibility dives” — C. E. Pappas en M. G. Harrison, J. Ae. Sc., vol. 12, nr. 4, Oct. '45.
5. „Flutter and Stability” — W. J. Duncan, Journal of the Royal Aeronautical Society, Juni '49, p. 529 e.v.
6. „Het overnemen van vliegtruigen na grote inspectie of reparatie”, C. L. N. publicatie 8025, '49.

---

#### d. NACHTJAGERS

door

J. MULDER

#### A. INLEIDING

Dat de nachtjager een onmisbaar element in de luchtverdediging is, mag als een vaststaand feit worden aangenomen.

Het gebruik van een jager bij nacht is niet nieuw, immers dertig jaar geleden — gedurende de eerste Wereldoorlog — werden reeds de eerste jagers 's nachts opgezonden om het luchtruim boven Groot-Brittannië tegen aanvallen van Zeppelins en Gotha's te verdedigen.

En ook reeds toen traden de moeilijkheden verbonden aan het gebruik van nachtjagers naar voren.

Het is daarnaast vreemd dat toen de Tweede Wereldoorlog uitbrak er bij daarin betrokken mogendheden geen organisatie op nachtjagergebied bestond.

Waar er in een jaar bijna evenveel dag- als nachturen voorkomen treft dit des te meer en ook nu bij de op- of herbouw van verschillende luchtmachten speelt de nachtjager nog steeds een secundaire rol.

Hoewel de meeste dagjagereenheden uitgerust zijn met modern materieel, behelpen de nachtjaareenheden zich nog steeds met

materieel, dat zijn sporen in de afgelopen oorlog zeer zeker verdiend heeft, maar nu weinig gevechtswaarde meer bezit, terwijl een bruikbaar — als nachtjager ontworpen — vliegtuig nog niet beschikbaar is.

Teneinde U een inzicht te geven in de nachtjagerontwikkeling en nachtjagerorganisatie zal nu een historisch overzicht behandeld worden van de nachtjagers bij de Royal Air Force en de Luftwaffe gedurende de afgelopen oorlog.

## B. GROOT BRITTANNIE

Het moeilijkste probleem waarmede de Britse luchtverdediging te kampen had in November 1940, leverden de aanvallen van de Duitse nachtbombenwerpers.

Gedurende de eerste 10 maanden van de oorlog had de Luftwaffe slechts klein opgezette aanvallen tegen Groot Brittannië ondernomen, maar in Juni 1940 begon de vijand een serie nachtaanvallen op kleine schaal op havens en industrie-steden. Gedurende de volgende 2 maanden, terwijl de „Battle of Britain” in daglicht werd uitgevochten, nam het nachtoffensief in hevigheid toe.

Op 7 September werd Londen het hoofddoel en de aanvallen werden steeds heviger. Tegen eind October was het nachtjageroffensief in vele opzichten een grotere bedreiging geworden dan het dagoffensief, dat, tenminste voor het ogenblik, succesvol was afgeslagen.

Gedurende de laatste acht weken werd Londen bijna iedere nacht aangevallen en werd per keer ruim honderd ton bommen op de hoofdstad geworpen. Coventry, Birmingham en Liverpool hadden allen aanvallen van dezelfde grootte te doorstaan.

Tot zover was geen geweldige schade berokkend aan de industrie en het moreel van de bevolking, hoewel vele mensen waren gedood, aanzienlijke materiële schade werd aangericht en moeilijkheden waren veroorzaakt.

Het was echter te verwachten dat de aanvallen zouden voortduren en wellicht in hevigheid zouden toenemen, want gedurende de laatste 2 maanden had de verdediging slechts 79 nachtbombenwerpers neergehaald, een aantal gelijk aan ongeveer een half procent van het aantal nachtoperatievluchten dat de Luftwaffe in die periode had gevlogen.

Vanzelfsprekend waren verliezen van deze orde weinig afschrikwekkend voor de Luftwaffe.

Het was dus logisch dat vernietiging van de nachtelijke aanvaller een van de hoofdtaken werd.

Reeds lang tevoren was voorzien, dat wanneer de vijand zou

beseffen dat dagaanvallen te kostbaar werden, hij over zou gaan tot nachtbobardementen op aanzienlijke schaal. Door de beperkte middelen echter was het noodzakelijk gebleken te concentreren op een-zits jachtvliegtuigen met groot prestatievermogen, in staat de vijand overdag te vernietigen.

Voor en in het begin van de oorlog hoopte men dat, met behulp van zoeklichten, deze vliegtuigen 's nachts eveneens effectief zouden blijken.

Deze hoop werd niet bewaarheid. Behalve bij het begin van het nachtoffensief, toen de vijand op 12000 voet of lager vloog, bleek dat de zoeklichten niet in staat waren uit te voeren wat van hen verlangd werd. Dit kwam gedeeltelijk doordat vertrouwd werd op luisterapparaten, die niet aan moderne eisen voldeden, en gedeeltelijk doordat dikwijls bewolking of maanlicht verhinderden dat de vliegers de zoeklichtbundel zagen op de hoogte, waarop zij moesten vliegen.

Een methode van nachttinterceptie, niet gebaseerd op het gebruik van zoeklichten, was sinds 1936 in ontwikkeling. Deze methode berustte op het installeren van radar-toestellen, bekend onder de naam A.I. (Airborne Interception) in twee-motorige, meerpersoons vliegtuigen.

Op 1 Nov. 1940 beschikte Fighter Command over zes Blenheim Squadrons, uitgerust met voornoemde installaties. De Blenheims waren echter te langzaam en te zwak bewapend om met succes te kunnen opereren en dienden zo spoedig mogelijk door Beaufighters vervangen te worden.

De uitrusting met A.I. loste het probleem echter slechts half op. Het radarapparaat had een bereik beperkt tot max. 3½ mijl. Voor de A.I. een vijandelijke bommenwerper in het duister kon ontdekken moest de nachtjager tot binnen een afstand van 3 mijl daarvan en ongeveer op dezelfde hoogte gebracht worden. Indien zoeklichten niet konden worden gebruikt, bestond de enige mogelijkheid uit het geven van aanwijzingen aan de vlieger door een „Controller” op de grond. Het was dus noodzakelijk dat deze „Controller” de positie van de bommenwerper kende. Hiervoor stonden ter beschikking 80 Radarstations langs de kust, welke werden gebruikt voor het geven van vroegtijdige waarschuwing bij het naderen van vijandelijke vliegtuigen over de zee. Over land werd informatie over de positie van de vijand verstrekt door de Luchtwachtdienst. Hoewel deze bronnen voldoende nauwkeurig bleken voor intercepties bij daglicht, bleek dat zij geen voldoende nauwkeurige gegevens konden verskerken voor het uitvoeren van succesvolle nachtjagerintercepties.

Slechts radar kan een oplossing brengen; speciale grondradarstations voor de directe contrôle van met A.I. uitgeruste nachtjagers. Dergelijke stations, genaamd G.C.I. (Ground Control of

Interception) hadden een zeker bruikbaar stadium van ontwikkeling bereikt, maar de wijze van gebruik in samenwerking met A.I. nachtjagers moest nog in de praktijk worden bepaald, zodra de G.C.I. stations beschikbaar kwamen en dit zou nog geruime tijd vergen.

Het was dan ook noodzakelijk onmiddellijk maatregelen te treffen om de situatie te verbeteren.

Een stap in deze richting was reeds eerder genomen toen besloten werd drie met Defiant jagers uitgeruste Squadrons voor nachtoperaties te bestemmen. De Defiant was een twee-persoons jager met een bewapening van vier 0.303 machinegeweren in een draaibare koepel. Ondanks het aanvankelijk succes als dagjager, was dit toestel te langzaam gebleken tegenover de Duitse Me. 109, maar het was te verwachten dat het nog wel een bruikbaar wapen tegen nachtelijke bommenwerpers zou blijken te zijn.

Bovendien werden nog drie Hurricane Squadrons voor nachtoperaties bestemd.

Gedurende de maanden November en December hadden de nachtaanvallen bijna dagelijks en met grote hevigheid plaats.

Hoewel dit offensief niet als een verrassing kwam, was de vaardigheid waarmee de Luftwaffe haar doelen onder de winteromstandigheden vond, angstaanjagend. Met behulp van radiobakens, „directional beam” systemen en blind-landings hulpmiddelen waren de bommenwerpers in staat succesvol te opereren in weer dat jager-operaties aanmerkelijk belemmerde of onmogelijk maakte. Op dat tijdstip waren de nieuwe methoden van interceptie, welke gebaseerd waren op het gebruik van radar, nog niet voldoende bruikbaar, en de minder geëigende methoden waarvan gehoopt werd, dat zij de interim-periode zouden kunnen overbruggen werden tot onbruikbaarheid gedoemd door het slechte weer.

Daar de vijandelijke bommenwerpers hoofdzakelijk vertrouwden op het gebruik van „radio beams” en bakens voor navigatie en bommenwerpen bij slecht zicht waren zij overeenkomstig kwetsbaar voor radio-tegenmaatregelen.

Sinds het begin van de oorlog bestond hiervoor een uitgebreide organisatie, de No. 80 Wing, welke een geweldige effectieve wijze van interferentie met radiobakens en „beams” had ontwikkeld, zodanig, dat de vijand practisch niet wist dat zijn eigen hulpmiddelen hem op het verkeerde spoor brachten. Vele bommenwerpers werden op deze wijze misleid en het ontdekken van de ligging van vijandelijke radio-beams was voor de luchtverdediging een waardevolle aanwijzing omtrent de plannen van de vijand.

In de nacht van 19 Nov. schoot een Blenheim in samenwerking met zoeklichten en hun Sector-Controller het eerste vijandelijke vliegtuig, een Ju 88, met behulp van A.I. uitrusting neer.

In het begin van 1941 begonnen de pogingen om de Radar-principes op de luchtverdediging bij nacht toe te passen resultaat af te werpen. Radaruitrusting begon in toenemende hoeveelheden beschikbaar te komen en vooral de aflevering in G.C.I. toestellen betekende een belangrijke stap in de goede richting, aangezien de Controller op de grond nu in staat was een bommenwerper en de jager opgezonden ter interceptie op een fluorescerend scherm te volgen.

Eerst kon met deze toestellen niet met enige nauwkeurigheid hoogte afgelezen worden, maar hier kwam spoedig verbetering in.

Vanaf dit moment werd de A.I. jager het hoofdwapen van de nacht-jagerorganisatie. In tegenstelling met de een-motorige jager, — de zgn. „cats-eye-fighter” — was eerstgenoemde niet afhankelijk van maanlicht of kunstmatige verlichting en kan daardoor gebruikt worden in omstandigheden, waarin de gewone jager niet kon opereren.

Tevens werd de jager ook meer dan de luchtdoelartillerie het hoofdwapen tegen de nacht-bommenwerper. Uit dit feit moet geen verkeerde conclusie getrokken worden. Hoewel er altijd een vriendschappelijke rivaliteit bestond tussen kanonnen en jagers, was een ieder ervan overtuigd dat men tezamen — de ballon-versperrings- en zoeklichtafdelingen inbegrepen — een team vormde, waarvan alle leden onmisbaar waren.

De ervaring van de „Baedeker Raids” toont aan, dat, indien belangrijke objecten in 1941 verstoken waren geweest van hun luchtdoel- en ballonverdediging, zij zeer snel vernietigd hadden kunnen worden, ongeacht een nachtjageractie.

Verder dient te worden ingezien dat de beperkingen van Radar toendertijd interceptie op lage hoogte zeer moeilijk maakten. Indien de luchtdoel niet geholpen had de vijand op hoogte te houden zouden succesvolle intercepties 's nachts zeer zeldzaam zijn geweest.

Aan de andere kant waren de luchtdoelartillerie en ballon-versperringen samen niet in staat als een volledige verdediging op te treden, maar hadden de samenwerking met de meer mobiele jagers nodig.

Teneinde de nachtjager meer gelegenheid te geven de vijand aan te vallen werd eind 1940 een nieuwe techniek betracht, aangeduid met de naam „Fighter Night”.

De theorie was dat de meest waarschijnlijke plaats waar de jager de vijand kon onderscheppen, het doelgebied was en dat de nachtjager, wanneer hij eenmaal contact had gemaakt, een zeer goede kans maakte de vijandelijke bommenwerper te vernietigen.

Het nadeel van deze opzet was dat — teneinde de jager te vrijwaren — de luchtdoelartillerie of in het geheel niet moest vuren

of soms tot op een hoogte beneden die, waarop de jagers opdracht hadden te opereren.

Hoewel enig resultaat werd bereikt met maanlicht, voldeed het systeem toch niet. Het uitblijven van kanonvuur, prikkelde de burgerbevolking, die dacht, dat de luchtdoel ingebreke bleef en verzwakte het moreel. De vijandelijke bommenwerpers, die geen vrees behoeften te hebben voor afweervuur, vlogen recht naar hun doel en wierpen hun bommen nauwkeurig, terwijl het vernietigen van een groter aantal bommenwerpers niet werd bereikt.

#### *Gebruik van zoeklichten op de grond.*

De zoeklichten, die gedurende de winter 1940 in combinaties van drie waren gebruikt werden in de herft van 1941 gehergroepeerd.

Hun primaire taak was, nu de jachtvliegtuigen te helpen bij interceptie, aangezien de zware luchtdoelbatterijen door hun nieuwe Radar-uitrusting (Gun-Laying-sets) niet meer van hen afhankelijk waren.

De basis van het nieuwe systeem van de zg. „Fighter Box”.

Men had door berekening en experimenteren gevonden, dat het gebied, waarin een jager kon verwachten een vijandelijke bommenwerper, alleen met behulp van zoeklichten te ontmoeten, een rechthoek van 44 bij 14 mijl was. Overeenkomstig werd het gebied dat door zoeklichten bestreken moest worden verdeeld in rechthoeken van genoemde afmetingen.

De zoeklichten werden dan zodanig geplaatst, dat in het midden van iedere rechthoek een zoeklicht loodrecht omhoog scheen. Rond deze straal cirkelde de jager, tot dat een vijand de „box” binnenvloog. Andere zoeklichten werden geplaatst met  $3\frac{1}{2}$  mijl tussenruimte *bij het midden* en met grotere tussenruimte bij de grenzen van de „box”. Zodra de bommenwerper de „box” binnenvloog richtten de stralenbundels van de rondzoeklichten (behorende tot de „Indicator Zone”) zich daarop, op deze wijze de nadering van de vijand aanduidend. De nachtjager stuurde dan een koers welke hem in een positie bracht om de vijand in de centrale „Killer Zone” te onderscheppen.

Dit systeem bewees zeer effectief te zijn en bleef vrijwel ongewijzigd in gebruik tot het einde van de oorlog.

### C. DUITSLAND.

#### *Algemeen overzicht.*

Als gevolg van het niet geheel gerechtvaardigde optimisme van Göring bestond er voor het uitbreken van de oorlog (in

September 1939) in Duitsland nauwelijks een luchtverdedigings-apparaat en in het geheel geen nachtjagerorganisatie.

Het begin van een Brits nachtoffensief in de zomer van 1940 tegen Duitsland maakte de oprichting van nachtjagereenheden, uitgerust met Me. 110 vliegtuigen noodzakelijk.

Ondanks de toen zwakke aanvallen van Bomber Command en de hevige verliezen geleden door de Luftwaffe in de „Battle of Britain”, werd met grote energie door Göring een nachtjagerorganisatie in West-Duitsland opgebouwd.

Door de bezetting van Frankrijk, Nederland en België was men in staat een geweldig defensiesysteem op te bouwen, bestaande uit een keten van Radar-stations voor vroegtijdige waarschuwing langs de kust met daarachter een zoeklichtengordel langs de Hollands-Duitse grens door België en Frankrijk.

De Radar-keren was zeer effectief en gaf de nachtjagers een grote waarschuwingstijd.

Hoewel de zoeklichten in de gordel vele onervaren piloten verblindden en hen ten prooi gaven aan de nachtjagers, was het nuttig effect niet groot. In de zomer van 1942 werd deze gordel dan ook opgeheven en werden de zoeklichten in de hoofddoelgebieden geconcentreerd.

Tot 1941 waren bijna alle nachtjagers van het type Me 110, welke boven Holland en het Roergebied opereerden. Hun instructies, bestaande uit hoogte, positie en koers van de vijand, ontvingen zij door middel van radiotelegrafie vanaf de grond. Hiermede moesten zij trachten een interceptie te verkrijgen.

Nu en dan werden zij aangevuld met Me. 109 eenheden, welke als „cats-eye” jagers bij goed zicht of maanlicht opereerden. Zonder veel succes.

In 1941 begon Bomber Command meer offensief op te treden. De nachtjagerorganisatie beschikte in begin 1941 over 140 nachtjagers, bestaande uit Me. 110 en Ju. 88 vliegtuigen. De grondorganisatie kreeg terzelfdertijd de beschikking over enige radarstations voor het dirigeren van nachtjagers vanaf de grond, welke stations tegen eind 1941 zeer talrijk waren en zeer effectief werkten.

1942 was een jaar van grote vooruitgang in de nachtjagerverdediging van Duitsland. In het begin 1942 werd beschikt over 250 nachtjagers, in eind 1942 over 400. Deze strijdmacht verdeeld over het West-Middellandse Zee- en Russische front vormde een kostbaar struikelblok voor de aanvallende nachtbombenwerpers en was meer dan 60 % van de totale twee-motorige jagersterkte van de Luftwaffe.

Iedere nachtjager werd vanaf de grond gedirigeerd en uitgerust met A.I. Een zeer efficiënt waarschuwings- en meldingssysteem

verschafte de leiding alle inlichtingen omtrent de vijand en de wachtende nachtjagers alle gelegenheid hun tegenstanders aan te grijpen.

Het gevolg was dan ook dat 70 % van de verliezen van Bomber Command veroorzaakt werden door de nachtjagers.

In omstandigheden met maanlicht was de Luftwaffe herhaaldelijk in staat de Britse bommenwerpers ondragelijke verliezen van ongeveer 10 % toe te brengen.

De vliegtuigbemanningen waren goed doorkneed in nacht- en blindvliegen. Speciale promotie en de betrekkelijke veiligheid van nachtjageroperaties o.a. door het opereren boven eigen gebied trokken een groot aantal kundige vliegers aan.

De belangrijkste bomaanval-gebeurtenis aan het Westfront in Mei 1942 was de geweldige 1000 Bomber Raid op Keulen. Het was echter niet direct de grootste van de raid, die zo belangrijk was. Het was de concentratie in anderhalf uur en het verlies van slechts 40 tot 50 vliegtuigen.

De Straf van Bomber Command zocht constant naar een nieuwe tactiek en was tot de conclusie gekomen dat een geconcentreerde aanval in een korte tijd op een doel de Luftwaffe de minste kansen voor effectieve intercepties zou geven.

Daarvoor, toen de aanval op verschillende doelen had plaats gevonden, of was uitgespreid over enige uren, hadden de Duitse controllers voldoende tijd en ruimte tot hun beschikking om hun nachtjagers te organiseren en te dirigeren naar de aanvliegende en afvliegende stroom van bommenwerpers.

Tot 1942 vlogen steeds weinige Britse bommenwerpers tegelijk door iedere Duitse nachtjager contrôle-sector en konden daardoor vrij effectief worden aangevallen. Maar de snelle massaconcentratie van aanvallen, zoals die op Keulen, gaf de Duitse controllers en nachtjager een nieuw en moeilijk probleem ter oplossing; zij hadden nu veel minder tijd om hun interceptie te organiseren en kregen talrijke „blips” op hun Radarschermen.

De snelle, geconcentreerde aanvallen van vijftien tot twintig minuten, die tegen het einde van 1942 en in 1943 volgden overbelasten de Duitse luchtverdedigingsorganen en noodzaakten hen hun tactiek te herzien.

Hoewel Bomber Command door aanvallen met hoge concentratie succes behaald had, stond daar tegenover, dat de Duitse nachtjagers door hun goede grondorganisatie, waarvan de opbouw zich nog steeds uitbreidde, het uitrusten van de vliegtuigen met A.I. en het toepassen van een nieuwe aanvalstactiek, nog grote verliezen toebrachten.

Tegenmaatregelen dienden genomen te worden. Nauwkeurige informatie omtrent de vijand was echter moeilijk te verkrijgen, daar de nachtjagers steeds over eigen gebied opereerden. De



„Monitoring Service”, de reeds genoemde No. 80 Wing, controleerde echter nauwkeurig de vijandelijke radaruitzendingen en verkreeg daaruit vele informaties. Ook luchtfoto's hielpen daaraan mede. De parachutisten-raid op Bruneval op 27 Februari 1942 was in het bijzonder gericht op de Duitse radarinstallaties, de zgn. Würzburg.

In Mei 1942 had de R.A.F. dan ook een goed beeld verkregen van de werking van de Duitse grond-controle en nachtjagers en waren de golflengten van de radar-transmissies bekend, evenals van het radio-telefoniesysteem, gebruikt voor het geven van instructies aan de vliegtuigen.

1943 was in hoge mate een jaar van experimenteren en ontwikkeling in de verdediging, van Duitsland, zowel bij dag als bij nacht. De grote gebeurtenis was het formeren van eenheden van eenmotorige nachtjagers, welke volledig van de grond af gedirigeerd werden en welke de tweemotorige-nachtjagereenheden moesten aanvallen. Een 300 Focke Wulf 190 — en Me. 109 — toestellen werden daartoe aangewend. Met behulp van uitgebreide radio-instructies en de assistentie van „zoeklichten” werd een gunstig resultaat verkregen.

In Juli 1943 werd de situatie voor Bomber Command meer kritiek en werd het gebruik van „Window” toegestaan. Bij de aanval op 24 Juli op Hamburg werd deze methode voor de eerste maal toegepast en met groot succes. Het effect op de zoeklichten en luchtdoelartillerie was verrassend, terwijl de A.I. uitrusting van de nachtjagers ook hinder ondervond. Het onderschepte vijandelijke draadloze verkeer gaf een beeld van grote verwarring.

De Duitse luchtverdediging moest plotseling gaan improviseren en gebruikte daartoe de Luchtwachtdienst. Deze gaf op de hoofdstroom van de vijandelijke bommenwerpers en naar aanleiding hiervan werden orders gegeven aan grote aantallen nachtjagers, d.m.v. een doorlopend radio-commentaar, waarin vermeld werd de hoogte, richting en positie van de vijand en het waarschijnlijke of reeds werkelijke doel. De nachtjagers cirkelden daartoe om lichtbakens, totdat zij hun bevel tot interceptie ontvingen.

Deze methode bood een zekere mate van succes, maar was veel minder doeltreffend dan de methode van voorheen, waarvan de bruikbaarheid door „Window” in sterke mate was aangetast. De grootste moeilijkheid was de jagers op tijd op de juiste plaats te krijgen en hiervan maakte Bomber-Command op twee manieren gebruik.

Ten eerste werd de concentratie van het aantal bommenwerpers verhoogd van 10 tot 30 per minuut, waarbij de grotere botsingskans aanvaard werd. Dit had tot gevolg dat de aanvallers her-

haaldelijk reeds op de terugreis waren, voor de vijandelijke controllers hun jagers boven het doel hadden.

Ten tweede realiseerde men, dat de controllers, die zeer snel conclusies moesten trekken uit de meldingen van de Luchtwachtdienst, gemakkelijk konden worden misleid en gestoord hetgeen men bereikte door:

- 1e. het gebruik van enige radarstations in Engeland, welke misleidende aanwijzingen voor de controllers en nachtjagerbemanningen uitzonden;
- 2e. het plaatsen van krachtige stoorzenders in een aantal vliegtuigen.

In Maart 1944 stegen de Bomber Command verliezen weer tot de kritieke 5 %, gedeeltelijk door de korter wordende nachten, de verbeterde Luftwaffe taktiek, maar vooral door een verbeterde A.I.-uitrusting. De uitrusting was niet in handen te krijgen, aangezien de nachtjagers steeds boven eigen gebied vlogen, maar op 13 Juli 1944 landde bij vergissing een Ju. 88 in Engeland. Dit toestel was van het laatste type en bevatte twee volledige nieuwe instrumenten voor het ontdekken van vliegtuigen in de duisternis. Toen konden tegenmaatregelen worden genomen.

In tegenstelling met de luchtverdediging bij dag, die snel verminderde groeide de nachtorganisatie gestadig tot midden 1944 om daarna eveneens terug te lopen.

De georganiseerde luchtverdediging stortte in September 1944 ineen. Het vroegrijdige radar-waarschuwingssysteem bestond niet meer en hoewel nog over vele nachtjagers beschikt werd vormden de korte waarschuwingstijd en de krachtige stoorzenders een grote hinderpaal. Bovendien trokken een gering aantal vliegtuigen, voorzien van uitrusting voor het nabootsen van de nadering van grote aantallen vliegtuigen, de door gebrek aan brandstof uitgeputte nachtjagers herhaaldelijk voor niets de lucht in.

Zo eindigde deze strijd van moed en list ten gunste van Bomber Command.

### *Opleiding.*

Voor de oorlog bestond er bij de Luftwaffe geen georganiseerde nachtjageropleiding. Deze tekortkoming in het systeem is gedeeltelijk een gevolg van Göring's overmatig vertrouwen in de vaardigheid van zijn luchtdoelartillerie-eenheden en gedeeltelijk een gevolg van het feit, dat de techniek van het gevecht bij nacht toendertijd door geen enkele luchtmacht goed begrepen werd. Het probleem van „Ground-Control”, samenwerking met zoeklichten en lucht doel, het gebruik van radar in vliegtuigen, „radio-beams” en vele andere wetenschappelijke hulpmiddelen had net of nauwelijks het experimentele stadium bereikt.

Gedurende de oorlog breidde de nachtjagertrainingsorganisatie zich snel uit, maar was tot 1941 nogal geïmproviseerd. Aan de behoefte aan vliegers werd voldaan door het werven van vliegers van bommenwerper-, jager- en verkenningseenheden, waarbij speciale attracties zoals snelle promotie werden aangeboden.

In 1942 was de twee-motorige nachtjagertraining goed georganiseerd. Pas in 1943 werd een behoorlijk opleidingsprogramma voor een-motorige nachtjagerpiloten opgezet.

*Materiaal.*

Door de Luftwaffe werden de volgende typen als standaard nachtjagers gebruikt: -Messerschmitt 110

-Junkers 88

-Dornier 217

Daarnaast werden ingezet de een-motorige jachtvliegtuigen Me. 109 en F. W. 190 als „cats eye fighters”.

De sterkte aan nachtjagers in 1944 bedroeg ongeveer 1000 vliegtuigen, waarbij inbegrepen 70% van de totale twee-motorige jagersterkte.

#### D. MODERNE ASPECTEN.

*Het doel van de nachtjagerorganisatie.*

Dit doel is als volgt:

- a. Het leveren van een directe verdediging door de interceptie van vijandelijke luchtaanvallen;
- b. Het verzwakken van de vijandelijke bommenwerperstrijdkrachten door offensieve actie;
- c. Het leveren van jagerbescherming bij nachtelijke aanvallen door onze eigen bommenwerpers.

Ad a. Dit punt is uitvoerig behandeld onder het historisch overzicht. De basis van het probleem is gelijk gebleven met dit belangrijk verschil dat door de toepassing van de atoombom met zijn veel meer vernietigende uitwerking de interceptie van de vijandelijke bommenwerper niet mag plaatsvinden boven het doel of eventueel na de aanval, maar beslist geruime tijd *vóór* het doel.

Verder is het probleem door de te verwachten hoge snelheid van de in de nabije toekomst te verwachten vijandelijke bommenwerpers niet eenvoudiger geworden en spelen onderdelen van minuten nu een grote rol.

Ad c. Het onder punt b. genoemde doel wordt bereikt door het zenden van vliegtuigen des nachts over vijandelijke vliegbases op het tijdstip dat de vijandelijke bommenwerpers voor hun aanvallen opstijgen of daarvan terugkeren en met het oogmerk deze tijdens de start of landing te vernietigen.

Ad c. Dit doel wordt bereikt door:

- a. het aanvallen van vijandelijke jagers gedurende alle fasen van hun operaties;
- b. het gebruik van „homing devices”, waardoor de vijand het gebruik van zijn eigen radar-hulpmiddelen ontzegd wordt.

*Te verwachten aanvallers.*

De volgende hoofdtypen zijn als strategische nachtbombenwerper te verwachten:

- a. de onbewapende of lichtbewapende bommenwerper voor de verdediging, vertrouwend op snelheid en wendbaarheid;
- b. de zware bommenwerper voor de verdediging, vertrouwend op een door radar bediende bewapening en op het gebruik van radio- en radartegenmaatregelen.

De nachtjager moet in staat zijn beide typen te onderscheppen en neer te schieten, voordat zij gelegenheid krijgen hun bommenlast op het doel te werpen.

Door de grotere snelheden, zoals genoemd onder punt 63 ad a., is de beschikbare tijd voor interceptie aanzienlijk gereduceerd. Het overschot aan snelheid van de jager zal met betrekking tot de grondsnelheid van de aanvallende bommenwerper gering en door het naderen van de geluidssnelheid voorlopig zelfs beperkt zijn. Het volgende is daarom noodzakelijk:

1. het bereik van de waarschuwingsradarketen dient te worden opgevoerd;
2. evenzo het bereik en de nauwkeurigheid van de radar-contrôlestations (G.C.L.);
3. idem het bereik en de nauwkeurigheid van de A.I.-uitrusting.

Verder dient de gewenste verbetering in verdediging ook op ander gebied gezocht te worden. Bijvoorbeeld door het meer effectief maken van de uiteindelijke aanval van de jager door:

1. Blindvuren. Dit kan bereikt worden door het A.I. beeld van de vijand op het reflector-vizier te brengen;
2. Het gebruik van een geleid of zichzelf naar het doel geleidend projectiel uitgerust met een „Nabijheidsbuis” (proximity-fuse).

*Eisen te stellen aan de nachtjager.*

De eisen aan de nachtjager zelf te stellen zijn als volgt:

1. een hoge klmsnelheid;
2. een zo groot mogelijk snelheidsoverschot t.o.v. vijandelijke bommenpers;
3. een goede A.I.-uitrusting;
4. een krachtige bewapening;
5. een behoorlijke vliegduur;

6. een slecht weer-uitrusting, te weten:

- a. goede ontijzingsinstallatie;
- b. „blind approach“-uitrusting, in de toekomst misschien een „blindlanding“-uitrusting.

Al deze eisen in een vliegtuig te verwezenlijken is voorwaar een moeilijke opgave. In het verleden werd een nachtjager verkregen door adoptatie van een bestaand type, hetgeen in de toekomst niet mogelijk zal blijken.

Aangenomen mag worden dat de toekomstige nachtjager, in verband met gewenste snelheid en klimvermogen, beslist uitgerust zal zijn met straalmotoren. De afwezigheid van propellers vereenvoudigt de inbouw van de bewapening en vergt minder bodemvrijheid, waardoor het landingsgestel veel lichter kan worden, hetgeen een aanmerkelijke gewichtsbesparing betekent. Daartegenover staat dat de bestaande straalmotoren een hoog brandstofverbruik hebben.

Een oplossing is wellicht het gebruik van meermotorige jagers, die op een motor kunnen kruisen en voor de start, aanval en landing hun andere motoren bijzetten.

De met elkaar in strijd zijnde eisen van groot prestatievermogen en lange vliegduur geven het vliegtuig een hoge vleugelbelasting, hetgeen de start bij nacht en onder slechte weersomstandigheden weinig aantrekkelijk maakt.

Dit ware op te lossen door het zwaar met brandstof beladen vliegtuig als het ware de lucht in te schieten met behulp van een soort catapult, waarbij het toestel eerst losgelaten wordt wanneer de vliegsnelheid is bereikt. Dit zou de volgende voordelen bieden:

1. de start bij mist zou eenvoudig zijn;
2. zijwind speelt geen rol;
3. weinig of geen tijdverlies na het alarmsignaal;
4. afhankelijk van het aantal beschikbare catapults kunnen de toestellen om de paar seconden worden afgeschoten;
5. het toestel zou, evenals de Me. 163, op een soort ski's kunnen landen.

Is de jager eenmaal in de lucht dan dient hij in de kortst mogelijke tijd tot zo dicht bij zijn prooi geleid te worden dat hij zijn A.I. kan gebruiken, de afstand verkleinen, aanvallen en de vijand vernietigen.

Overdag onder slechte weersomstandigheden staat men echter ongeveer voor hetzelfde probleem. De tijd, die de jager ter beschikking heeft om, op hoogte gekomen zijnde, de bommenwerper te onderscheppen en neer te schieten voor deze zijn doel heeft bereikt zal enkele minuten bedragen. Bij enigszins slecht weer betekent dit onderscheppen zoeken en hiervoor ontbreekt de tijd. Alleen de „all-weather-fighter“ kan hier een oplossing brengen door zijn radaruitrusting en zelfs dan zullen door het

geringe snelheidsoverschot, als gevolg van het maximum Mach-getal, seconden een rol spelen.

#### CONCLUSIE:

De toekomstige nachtjager moet gezien worden niet alleen als nachtjager, maar als „all-weather“-jager, welke dient te voldoen aan de onder punt 68 genoemde eisen, onder alle weersomstandigheden kan opereren en door innige samenwerking met de grondorganen een vijand kan onderscheppen en vernietigen, voordat deze gelegenheid heeft gehad zijn opdracht te volbrengen.

#### BRONVERMELDING

- |   |  |
|---|--|
| 1. The Battle of Britain                          | A. C. M. Sir Hugh Dowding<br>A.O.C. in C. F.C. R.A.F.                              |
| 2. The Anti-Aircraft Defence<br>of the U.K. ....  | Gen. Sir Frederic Pile<br>Gen.Off.C. in C. A.A.Command.                            |
| 3. Air Operation By F.C. ..                       | Marshall of the R. A. F. Sir<br>Sholto Douglas, former A.O.C.<br>in C. F.C. R.A.F. |
| 4. Air Ministry Weekly<br>Intelligence Summaries. |  |
| 5. The German Air Force ..                        | W/C A. Lee   |
| 6. Bomber Offensive .....                         | Marsh. of the R. A. F. Sir<br>Arthur Harris.                                       |
| 7. The Aeroplane.                                 |  |
| 8. Flight.  |  |
| 9. Aero Digest.                                   |  |
| 10. La Bataille Aerieenne<br>d'Allemagne .....    | Lt. Col. Postel.   |
| 11. The Royal Air Force.                          |  |
| 12. The Royal Canadian Air<br>Force.              |  |
-

## HOOFDSTUK V

## Het Kon. Nederl. Indonesische Leger

## HET LEGER IN INDONESIË

door

TH. DE WINTER

## I. INLEIDING

In dit artikel zal worden getracht een overzicht te geven van de ontwikkeling in- en het optreden van het Leger in Indonesië gedurende de jaren 1947 en 1948.

Her weergegevene berust voornamelijk op eigen waarneming.

Bij de beschouwing van de gebeurtenissen gedurende de jaren 1947 en 1948 kunnen voor het Leger twee culminatiepunten worden waargenomen nl.:

- (a) de politieke actie 20 Juli—4 Augustus 1947;
- (b) de politieke actie 19 December—1 en 4 Januari 1949 resp. voor Java en Sumatra.

Het optreden van de strijdkrachten hield nauw verband met de politieke ontwikkelingen en stromingen, de weifelende en zich telkenmale wijzigende houding van de Republikeinse Regering.

Waar beide politieke acties het gevolg waren van de noodzaak een einde te maken aan heersende, onhoudbare toestanden, behoeft het geen nader betoog, dat ook in de perioden voorafgaande, en na, deze acties het Leger gedwongen werd tot een voortdurend actief optreden.

De ontwikkelingen in het Leger hielden zoveel als mogelijk gelijke tred met de vereiste verrichtingen. Personele zaken, organisatiën, opleidingen en KMG-zaken moesten voortdurend aan de gestelde eisen worden aangepast.

Hogere staven, operatieve eenheden en diensten waren, en zijn, veelal genooddaakt, met onvoldoende personeelbezetting hun taak te verrichten. Deze taak, die na het vertrek van de Britse troepen in eind November 1946 slechts handhaving van orde en rust in enkele beperkte gebieden op *Java* en *Sumatra*, alsmede in de betrekkelijk rustige buitengewesten lag, werd na de eerste politieke actie belangrijk uitgebreid om tenslotte, na de tweede

politiële actie, geheel *Java* en een belangrijk deel van *Sumatra* te omvatten.

Rust op de legerleiding en hogere staven de moeilijke taak troepen en voorraden in de juiste hoeveelheden op het juiste ogenblik en op de juiste plaats te brengen, op operationele eenheden en de daaraan toegevoegde diensten rust de plicht orde en rust in het enorme gebied te herstellen en te handhaven.

Het ligt in de bedoeling achtereenvolgens na te gaan de ontwikkelingen in — en de maatregelen getroffen door — de legerleiding voorzover deze betrekking hebben op de verrichtingen van het Leger in het algemeen, om daarna een beschouwing over het optreden te geven.

## II. DE LEGERLEIDING

De organisatie van de legerleiding zoals weergegeven op blz. 291 e.v. van de 29ste jaargang van het W.J. is in het algemeen van kracht gebleven.

Wijzigingen van belang zijn :

(a) de Chef van de Militair Geneeskundige Dienst werd rechtstreeks verantwoordelijk gesteld aan de Legercommandant, waardoor de CMGD dus op dezelfde hoogte kom te staan als o.m. de Chef der Genie.

Het kantoor AG Ila voorheen bezet door de MGD is thans overgegaan naar de Militaire Politie.

(b) De reorganisatie van Inlichtingen Dienst kreeg in de loop van 1948 haar beslag door de oprichting van het Directoraat Centrale Militaire Inlichtingen Dienst (DCMID). Met deze reorganisatie heeft dus, de in de oorlog ontstane, Netherlands Forces Intelligence Service (NEFIS) opgehouden te bestaan. Verwacht kan worden dat grotere efficiency en betere coördinatie van — en tussen — alle inlichtingsorganen zal worden verkregen.

In tegenstelling met de NEFIS, die haar taak voor zowel civiele als militaire instanties verrichtte, is de CMID uitsluitend een militair apparaat.

(c) de Militair Diergeneeskundige Dienst oorspronkelijk kantoor AG Iie zou worden gereorganiseerd en worden ondergebracht bij de dienst van de KMG (Verplegings- en Transport Dienst).

De MDGD zou worden belast met de opleiding van treinpaarden waartoe depôts werden opgericht, o.a. te *Bandoeng*.

In het algemeen beschouwd begint de organisatie van de legerleiding in Indonesië opvallende overeenkomst te vertonen met de organisatie van een staf van een grote Amerikaanse eenheid. De in de Amerikaanse staforganisatie steeds voorkomende sectiën G-1, G-2, G-3 en G-4 kunnen worden teruggevonden in AG, DCMID, CGS en KMG, met daarnaast de commandant van



de Militaire Luchtvaart onder de hoogste autoriteit. Met het stellen van CMGD en CDG onder rechtstreeks bevel van de Legercommandant zou de conclusie kunnen worden getrokken dat zich de neiging begint te vertonen ook hoofden van technische diensten rechtstreeks verantwoordelijk te stellen aan de hoogste commandant.

### III. HET HOOFDKWARTIER VAN DE ADJUDANT-GENERAAL

In de 2e helft van 1948 werd een belangrijk deel van het HKAG van Batavia naar Bandoeng overgebracht, het één en ander mede in verband met de noodzaak ruimte te maken in het overbevolkte Batavia.

Gedurende de verslagperiode zag de AG zich voor talloze personeels-problemen gesteld.

De noodzaak om:

- (a) recuperatie verloven van ex-krijgsgevangenen, zowel naar Holland als in Indonesië voortgang te doen vinden;
- (b) de over de gehele lijn bestaande personeelstekorten aan te vullen;
- (c) officieren en kader ter beschikking te moeten stellen ten behoeve van de opleiding van de in de negara's en de daerah's op te richten Veiligheidsbataljons;
- (d) KL-eenheden te blijven voorzien van tolken, maakten o.m. de volgende maatregelen nodig:
  - (a) reorganisatie van het wervingssysteem;
  - (b) samensmelting van KNIL-eenheden gepaard gaande met (tijdelijke) opheffing van enkele eenheden;
  - (c) het weder in dienst stellen van in Holland verblijvende reeds gepensioneerde officieren;
  - (d) een samensmelting op zeer beperkte schaal van KL- en KNIL-eenheden;
  - (e) het in Holland verblijvende KNIL-personeel tot het uiterste minimum te beperken.

*Werving:* Naast de werving in Holland werd gedurende de verslagperiode de werving in Indonesië met kracht voortgezet. De bronnen aan mankracht zijn, vergeleken met de toestand vóór de Tweede Wereldoorlog, belangrijk achteruitgegaan. Niet alleen is de wervingsmogelijkheid in Java en Sumatra thans nog uiterst beperkt gebleken, doch tevens moest rekening gehouden worden met de plaatselijke wervingen in Negara's en Daerah's voor de op te richten Veiligheidsbataljons en politie-eenheden, en de noden van de essentiële burgerbedrijven.

De werving zoals deze voor de reorganisatie plaats vond voldeed niet geheel aan de verwachtingen. Door het systeem werd

de concurrentie tussen wapens en diensten door het opzetten van afzonderlijke wervingscampagnes bevorderd. Gebrek aan leiding en coördinatie deed zich ernstig gevoelen. Teneinde deze zo noodzakelijke elementen te verkrijgen werd in de loop van 1948, als onderdeel van het HKAG, opgericht het Kantoor Algemene Personeels Politiek, Werving en Indeling (APWI). Hiermede werd de werving gecentraliseerd, het kantoor kreeg tot taak: leiding te geven aan- toezicht uitoefenen op en het coördineren van de werkzaamheden van de wervingskantoren in Indonesië. Het lag in de bedoeling op deze wijze een gelijke verdeling van krachten en kundigheden over alle wapens en diensten te verkrijgen.

De Leger Psychologische Dienst zou bij de werving een belangrijke plaats te vervullen krijgen. Door het testen van personeel en recruten zou worden getracht zoveel mogelijk de juiste man op de juiste plaats te stellen.

Een diepgaande studie werd gemaakt van de in Indonesië aanwezige bronnen van mankracht en hun eventuele geschiktheid voor de militaire dienst. Het één en ander leidde tot beproeving van landaarden in het Leger, die voorheen (normaal) niet in het KNIL werden aangetroffen (bijv. Toradja's).

Het besluit van de Regering van Nederlandsch-Indië no. 3, gedateerd 2 September 1948 maakte een einde aan de, als gevolg van de oorlog ontstane periode van benoemingen en bevorderingen van tijdelijke aard, evenwel werden mogelijkheden opengelaten teneinde in uitzonderingsgevallen te kunnen voorzien.

Vastgesteld werd een minimum aantal vereiste dienstjaren voordat een bepaalde rang kon worden bekleed. Deze bedragen voor 1ste luitenant, kapitein, majoor en luitenant-kolonel resp. 18 maanden, 8 jaren, 17 jaren en 19 jaren.

Teneinde in bijzondere gevallen te kunnen voorzien werd de mogelijkheid opengelaten tot administratieve terugstellingen.

Door het besluit nam de ranglijst van de beroepsofficieren van het KNIL weder een vaste vorm aan, voor het eerst sedert 1941 verscheen een door het HKAG uitgegeven „Voorlopige Ranglijsten van de officieren van het KNIL”.

#### IV. ORGANISATIE

De organisatie van het KNIL heeft zich in de loop der jaren moeten aanpassen aan de omstandigheden. De nog steeds bestaande mobilisatie-toestand voor het KNIL, met de aan de andere zijde heersende noodzaak personeel in de gelegenheid te stellen te recupereren en essentiële burgerbedrijven van personeel te voorzien, maakte het vooralsnog niet mogelijk een vaste organisatie voor het KNIL samen te stellen.

De operationele eenheden van het KNIL werden georganiseerd in bataljons, die hetzij zelfstandig, hetzij in samenwerking met KL-eenheden in brigade dan wel divisieverband optreden.

De verslagperiode zag het optreden van nieuwe eenheden zoals het Korps Parachutisten en het Korps Speciale Troepen. Deze beide korpsen behoren tot de legerstroepen en zouden kunnen worden beschouwd als strategische eenheden.

Naast de operationele eenheden werden, oorspronkelijk met de gedachte de operationele eenheden geheel voor hun primaire taak vrij te maken, Bewakingsbataljons opgericht. Het personeel voor deze bataljons werd voor een belangrijk deel plaatselijk gerecruteerd. Bestond de primaire taak van deze bewakingsbataljons oorspronkelijk in het handhaven van orde en rust in steden, het bewaken van vitale militaire en civiele objecten, noodzaak dwong de legerleiding ook deze troepen in een later stadium met operationele opdrachten te belasten.

Hoe de structuur van de gewapende macht in Indonesië er in de toekomst uit zal zien is nog een open vraag. Gebaseerd op huidige gegevens zou de ontwikkeling zich als volgt gedacht kunnen worden:

Naast elkaar zouden gaan bestaan drie typen strijdkrachten nl.:

(a) het Unie-leger bestaande uit KL en KNIL, waarbij aangenomen zou kunnen worden dat van dit leger een vaste kern in Indonesië gestationneerd zou moeten zijn. De primaire taak van dit leger zou zijn „verdediging van het eilandenrijk tegen een buitenlandse vijand”.

(b) een Federaal leger in handen van de Federale Regering bestemd voor het handhaven van de orde en rust in de Verenigde Staten van Indonesië met als secundaire taak, in samenwerking met het Unie-leger verdediging van het eilandenrijk tegen een buitenlandse vijand;

(c) de Negara-strijdkrachten thans nog Veiligheidsbataljons genoemd, met als primaire taak het handhaven van orde en rust binnen eigen territorium.

Gezien de recente ontwikkelingen is echter elke voorspelling in deze richting uitermate gewaagd.

## V. DE OPLEIDING

De opleiding van de troepen in Indonesië diende gelijke tred te houden met de eisen door de Generale Staf gesteld, uiteraard konden deze eisen niet anders dan hoog zijn.

In verband met het enorme personele verlies gedurende de tweede Wereldoorlog door het KNIL geleden, bleek al spoedig een nijpend gebrek te bestaan aan jonge officieren. Waar aanvulling uit Holland niet op korte termijn was te verwachten

bleek het noodzakelijk de opleiding in Indonesië ter hand te nemen. Opgericht werd de School voor Reserve Officieren der Infanterie (SROI) te Bandoeng. De opleiding die gesteld werd op 8 maanden, is erop gericht praktijkofficieren te vormen. Alle toekomstige reserve-officieren voor het KNIL, ongeacht voor welk wapen of dienstvak zij later bestemd mogen zijn, volgen de basisopleiding aan de SROI.

De Leger Psychologische Dienst vervult ook hier een belangrijke taak, elke candidaat wordt aan een test onderworpen, de uiteindelijke indeling is in hoge mate afhankelijk van het uitgebrachte advies.

Nadat de basisopleiding aan de SROI is voltooid worden de officieren bij hun wapen of dienstvak ingedeeld en ondergaan een gespecialiseerde opleiding die veelal plaats heeft aan depôts.

Naast de opleiding van reserve-officieren voor het KNIL werden op de SROI tevens officieren opgeleid ten behoeve van de Veiligheidsbataljons.

Door de zeer moeilijke omstandigheden waaronder de opleiding diende te geschieden was het volgen van een vast programma niet altijd mogelijk. In aanmerking genomen echter dat herhaaldelijk een beroep moest worden gedaan op de opleidingsinstituten voor de uitvoering van (beperkte) operationele opdrachten, kunnen de resultaten over het algemeen zeer bevredigend genoemd worden.

Het doen overgaan van reserve officieren naar het beroepskorps vond voortgang, ook hier werden de kandidaten aan een onderzoek door het Leger Psychologische Dienst onderworpen. Omstandigheden maakten het nog niet mogelijk deze officieren een applicatie-cursus te doen volgen, het ligt in de bedoeling dit op een later tijdstip te doen plaats vinden.

Van een volledige herscholing van het kader kon, uiteraard eveneens in verband met de omstandigheden, geen sprake zijn. Getracht werd echter hieraan zoveel mogelijk tegemoet te komen door geselecteerd kader aan de SROI een opleiding te doen volgen voor instructeur. Na terugplaatsing bij hun eenheid zouden zij de verkregen kennis zoveel mogelijk uitdragen aan het overige personeel. Alhoewel deze oplossing uiteraard niet ideaal genoemd kon worden, werden, omstandigheden in aanmerking genomen, ook hier bevredigende resultaten geboekt.

Naast deze herscholing lag het in de bedoeling de opleiding van nieuw kader, in de loop van 1948, weder ter hand te nemen aan de daartoe weder opgerichte kaderscholen te Tjimahi.

De opleiding van recruten geschiedde aan de infanterie-depôts, die zoveel mogelijk centraal in de belangrijke recruiteringsgebieden werden gelegerd. Alle recruten, ongeacht voor welk wapen of dienstvak zij later bestemd mogen zijn, volgen een basis-

opleiding van een duur van drie maanden aan deze depôts. Na de basisopleiding volgt een gespecialiseerde opleiding op de depôts van de wapens en diensten.

Dit systeem biedt belangrijke voordelen boven het oude, niet alleen ontvangen alle recruten dezelfde basisopleiding, doch tevens wordt de man op deze wijze bijgebracht dat hij in de eerste plaats soldaat en in de tweede plaats specialist behoort te zijn. Het systeem heeft tevens het voordeel dat gedurende de basisopleiding gelegenheid bestaat tot nadere selectie van krachten en kundigheden, wederom erop gericht een gelijke verdeling te verkrijgen en de juiste man op de juiste plaats te stellen.

Teneinde te voorzien in het tekort aan stafofficieren werd gedurende de verslagperiode weder een aanvang gemaakt met de uitzending van KNIL-officieren naar Holland voor een hogere krijgskundige vorming aan de HKS. In het afgelopen tijdperk voltooiden 2 KNIL-officieren de cursus, in overleg met- en de medewerking van de betrokken autoriteiten in Nederland kon het aantal beschikbare plaatsen aan de HKS voor het KNIL van 2 worden uitgebreid tot 5.

## VI. DE KWARTIERMEESTER-GENERAAL

De dienst van de KMG was geen uitzondering voor wat betreft gebrek aan personeel, wanneer hierbij nog wordt gevoegd het gebrek aan materieel, behoeft het geen betoog dat deze dienst een der zwaarste taken had (en heeft) te vervullen.

Over de gehele lijn was er een ernstig tekort aan technisch geschoold personeel zowel officieren als kader en manschappen, waarbij tevens in aanmerking moet worden genomen dat de uitrusting van het leger thans hogere eisen aan de technische kennis stelt dan voorheen het geval was.

Het plaatselijk aanwerven van technische krachten leverde grote moeilijkheden op, niet alleen is de gemiddelde technische kennis van de Indonesiër betrekkelijk gering, doch tevens moest ook hier wederom rekening worden gehouden met de noden van de civiele instantiën. Bovendien kan niet worden ontkend dat de betaling vrijwel steeds in het voordeel van deze laatste instantiën uitviel, waardoor aanwerving zeker niet werd vergemakkelijkt.

De opleiding van het personeel voor de technische diensten werd krachtig ter hand genomen op de door deze diensten opgerichte depôts, getracht werd aldus de man de voor het leger nodige technische kennis zo snel en zo goed mogelijk bij te brengen.

De gevolgen van het gebrek aan voldoende en vooral aan voldoende technisch geschoold personeel deed zich ernstig gevoelen tijdens de voorbereidingen voor de politieke actie. Het

bleek niet mogelijk mobiele werkplaatsen te vormen die de troepen gedurende de actie zouden kunnen volgen, mede doordat een belangrijk deel van het personeel van de werkplaatsen plaatselijk aangeworven was. Overplaatsing van dit personeel zou op onnoemelijke bezwaren stuiten, waarvan als één der voornaamste genoemd moet worden de zorg voor de achterblijvende gezinnen, nog daargelaten of het personeel tot overplaatsing bereid zou worden gevonden.

Als gevolg van het vorenstaande moesten alle werkplaatsen in de loop van 1948 statisch worden gemaakt. Teneinde toch te kunnen blijven voorzien in de behoeften van de troep gedurende de actiën, werden mobiele Leger Technische Dienst (LTD) groepen gevormd met de taak de voertuigen op de weg te houden en het nodige herstellingswerk te verrichten aan overig materieel. Uiteraard zouden de herstellingen niet van omvangrijke en langdurige aard kunnen zijn.

Het zal duidelijk zijn dat de vorming van deze mobiele groepen niet anders dan ten koste kon gaan van de bezetting van de, thans statische, werkplaatsen.

In de dienst van de KMG verdienen enkele nieuwe ontwikkelingen de aandacht, genoemd moeten worden de luchtverpleging en het weder op grotere schaal gebruik maken van verpleging door middel van paardentransport.

De luchtverpleging, uitgevoerd door de luchtverplegingscompagnie met de taak daar waar aanvoer langs normale wegen onmogelijk werd, de troepen door de lucht van de nodige voorraden te voorzien, heeft alleszins aan de gestelde verwachtingen voldaan. De organisatie, op Engelse leest geschoeid en aangepast aan de omstandigheden in Indonesië, voldeed uitstekend. Dank zij tijdige voorbereidingen, goede opleiding van het personeel, minitieus uitgewerkte aanvragen systemen en de voor het afwerpen gereed gemaakte standaard-pakken, kon steeds vlot aan de aanvragen worden voldaan. Opgemerkt dient te worden dat nimmer zgn. „vrij” werd afgeworpen doch steeds gebruik werd gemaakt van parachutes. Het behoeft geen betoog dat deze methode van voorziening slechts bij bijzondere noodzaak kon worden toegepast.

Naast de methode van de verpleging door de lucht moet het op grotere schaal gebruikmaken van aanvoer door middel van paardentransport worden vermeld.

Te verwachten was dat bij de acties over vernielde en slecht berijdbare wegen zou moeten worden opgetreden, daartoe werd paardentransport onontbeerlijk geacht. Toegepast in Oost-Java en, in grotere mate, in Sumatra, heeft ook deze wijze van bevoorradings van de troepen aan de verwachtingen voldaan. Gebruikt werd het paardenmaterieel, oorspronkelijk voor de oorlog, tot

het KNIL behorende voorzover dit nog kon worden achterhaald, aangevuld met paarden van de bevolking opgekocht.

De KMG-diensten hebben gedurende de afgelopen jaren een bijna onmogelijke taak verricht, het reeds vermelde tekort aan personeel en materieel, en vooral aan onderdelen voor het materieel, stelde zeer hoge eisen aan organisatievermogen — vooruitzien — improvisatie en vindingrijkheid.

Een dienst als de KMG is meer dan enige andere dienst onderhevig aan kritiek. Een niet op de juiste tijd aankomende, of onvoldoende, aanvoer van levensmiddelen, materieel etc., heeft vrijwel een directe terugslag op de actie en op het moreel. Een woord van bewondering voor het door de diensten gepresteerde is dan ook zeker op zijn plaats.

## VII. HET OPTREDEN VAN HET LEGER IN INDONESIË

(a) Het ligt niet in het bestek van dit artikel een gedetailleerd verslag te geven van de actiën gedurende de verslagperiode, dit zal ongetwijfeld t.z.t. door de Krijgsgeschiedkundige Sectie van de Gen. Staf geschieden. Volstaan zal worden met een algemene beschouwing van het optreden.

(b) De strijdkrachten zijn uit een militair oogpunt beschouwd, zowel defensief als offensief ingezet. De keuze tussen defensief en offensief werd evenwel niet bepaald door de krachtsverhouding van beide partijen doch door de binnenlandse en buitenlandse politiek.

(c) In tactische zin droeg het defensief nimmer het karakter van een verdedigend gevecht in stellingen, doch beperkte zich voornamelijk tot het veilig stellen van vitale militaire en civiele objecten en het beveiligen van het beschermde gebied tegen aanvallen en infiltratiën op grote en kleine schaal. Het defensief moet dan ook meer worden gezien als een beveiliging, waarbij het uitvoeren van offensieve acties, teneinde het initiatief in eigen hand te houden, meer dan ooit op de voorgrond trad.

Slechts in uitzonderingsgevallen zoals bij directe beveiliging van militaire- en civiele objecten en van legeringsplaatsen zou van een zuiver verdedigend karakter kunnen worden gesproken.

(d) Het offensief, hierbij de operaties op beperkte schaal buiten beschouwing gelaten, bepaalde zich hoofdzakelijk tot de beide politieke acties. Na deze acties volgden de fasen van zuivering en pacificatie, waarbij de offensieve operaties een meer beperkte omvang hadden, doch zonder welke geen enkele actie in Indonesië als voltooid kan worden beschouwd.

Op grond van het vorenstaande zou dan ook het optreden van

onze strijdkrachten in drie fasen kunnen worden verdeeld nl.:

Ie Phase: de politieke actie,  
 IIe Phase: de zuiveringsactie,  
 IIIe Phase: de pacificatie.

*De Ie Phase* heeft ten doel, na het breken van de georganiseerde weerstand, zo snel mogelijk doorstoten naar de gestelde einddoelen, teneinde:

(a) belangrijke militaire en civiele (en economische) objecten te bezetten en te beveiligen;

(b) zich meester te maken van belangrijke verbindingswegen, knooppunten en steden, waarbij bereikt zal worden dat:

(a) de tegenstander gedwongen wordt zich op te lossen in kleine groepen;

(b) verbindingen en dus centrale bevelvoering worden verstoord, waardoor het reorganiseren en hergroeperen van verspreide groepen, zo niet onmogelijk, uitermate bemoeilijkt wordt.

In deze fase staat een zo snel mogelijk bereiken van het einddoel op de voorgrond, uitschakeling van de tegenstander komt hierbij op de tweede plaats. Getracht moet worden het einddoel zo snel mogelijk en met een maximum aantal troepen te bereiken.

In verband met de enorme uitgestrektheid van het gebied, de gesteldheid van het wegennet, de aard van het terrein en het gehalte van de tegenstander, was een optreden in divisieverband onmogelijk en bovendien onnodig. Brigades en zelfstandige detachementen (veelal bestaande uit 1 Bat. Inf. met hulpwapens) zouden geheel zelfstandig moeten ageren en in divergerende richtingen moeten optrekken teneinde een zo groot mogelijk gebied te kunnen bezetten om de verspreid liggende belangrijke economische objecten veilig te stellen, en voor vernieling te vrijwaren.

De Divisie-staf beperkte zich dan ook hoofdzakelijk tot het geven van leiding bij de voorbereidingen en het coördinerende optreden tijdens de operatiën. De divisie-reserve werd over het algemeen klein gehouden, ten eerste omdat het karakter van het optreden van de tegenstander het achterhouden van een grote reserve als beslissende groep niet wettigde, ten tweede omdat in verband met de uitgestrektheid van het gebied en het beperkte wegennet een tijdig ingrijpen praktisch onmogelijk werd.

Waar het Divisie-hoofdkwartier de troepen dan ook niet zou volgen bleek er geen enkel bezwaar te bestaan de DivC naast zijn normale taak te blijven belasten met het Territoriale Commando.

De Brigades waren door toevoeging van hulpwapens en



diensten van de divisie „selfsupporting” gemaakt teneinde hun zelfstandige taak naar behoren te kunnen uitvoeren.

In tegenstelling met in de divisie, hadden de BrigCn over het algemeen zorg te dragen voor een vrij grote reserve, ten eerste om gebruik te kunnen maken van onverwachte mogelijkheden door het terrein en het wegennet geboden, ten tweede om te kunnen voldoen aan uitbreidingen opgelegd door de DivC of het AHK.

De uitvoering van de Ie phase verliep voor beide politieële acties, dank zij minitieuze voorbereidingen en de uitgebreide studie van luchtfoto's van aangebrachte vernielingen en versperringen, geheel volgens het plan. De stellingen van de tegenstander werden vrijwel zonder uitzondering frontaal door infanterie te voet, met steun van artillerie en luchtmacht, doorbroken. Na het opruimen van de versperringen en mijnen en het herstel van vernielde weggedeelten vingen de gemotoriseerde colonnes hun opmars naar het einddoel aan. Het zal duidelijk zijn dat, na het bereiken van het doel, de verbindingswegen met de bases slechts uiterst summier bezet konden zijn.

Nadat de doelen beoogd met Phase I werden bereikt, werden detachementen uitgeschoven teneinde Phase II, de zuivering, aan te vangen.

*Phase II* In deze staat, in tegenstelling met Phase I, de verontziddiging van weerstand biedende resterende groepen van de tegenstander op de voorgrond. Hij zal in eigen terrein moeten worden opgezocht en aangegrepen, meer dan enig andere operatie kost deze phase tijd en troepen.

Een juiste dislocatie van de uitgeschoven detachementen is van primair belang om het gehele gebied effectief te kunnen zuiveren. Na de verspreiding en desorganisatie van de strijdkrachten zal de tegenstander trachten over te gaan tot plaatselijke hergroepering en hervatting van georganiseerde weerstand, de tijd daarvoor nodig is uiteraard afhankelijk van de leiding en het moreel.

Uit gezagsoogpunt bleek het noodzakelijk vaste detachementen te plaatsen in bevolkings- en bestuurscentra en langs de hoofdverbindingswegen. Nimmer kon men zich echter beperken tot directe beveiliging hiervan, integendeel door actieve patrouillegang en zuiveringsacties op grote en kleine schaal werd overgegaan tot de indirecte beveiliging, waarbij het behoud van het initiatief van primair belang was.

In verband met de uitgestrektheid van het gebied en de beschikbare troepen is, vooral in dit stadium, een goede samenwerking met de ID een eerste vereiste. Het is de plicht van de ID juiste inlichtingen op de juiste tijd aan de juiste instantie te geven, het is de plicht van elke commandant van deze inlichtingen

een goed gebruik te maken door een snel reageren. Alleen indien er een goede samenwerking en een wederzijds vertrouwen bestaat kunnen de beschikbare troepen efficiënt worden gebruikt en kunnen resultaten worden verkregen.

Naast de samenwerking hierboven vermeld is het verkrijgen van de medewerking van de bevolking uiterst belangrijk, zowel voor de troepen als voor de ID is het ageren in een gebied waar de bevolking niet medewerkt een vrijwel onmogelijke taak. Aan de ID ontvalt één van haar voornaamste inlichtingsbronnen, hetgeen uiteraard zijn reactie heeft op de verrichtingen van de operationele eenheden.

Naarmate de acties zich verder van de bases verwijderen wordt de inschakeling van burgerinstanties (politie, ondernemingswachten e.d.) en de bevolking noodzakelijk en onvermijdelijk. De inzet van politie en bevolking heeft geen ander doel dan de operationele eenheden vrij te maken voor hun primaire taak. Men wordt onder meer overgedragen het bewaken van belangrijke objecten, zoals elektrische centrales e.d. ondernemingen, bruggen en wegen. Het blijft echter vooral t.a.v. de bevolking belangrijk niet de indruk te verwekken dat zij in de steek worden gelaten, indien maar enigszins mogelijk dient op hulpaanvragen van de bevolking te worden gereageerd, slechts dan kan men zich van een blijvende medewerking verzekeren.

Bij de zuiveringsacties werd steeds gezocht naar insluiting daar alleen op die wijze beslissende resultaten werden geboekt, een systematisch afkammen van bepaalde terreinstroken leverde vrijwel nimmer enig succes op daar de tegenstander door uitwijken steeds de aanraking met onze troepen trachtte te vermijden.

Her tactisch optreden van de tegenstander werd in hoofdzaak bepaald door het ontzag voor onze troepen, vrijwel steeds werd aanraking met onze troepen vermeden en beperkte de tegenstander zich tot de passieve verdediging i.c. nachtelijke beschietingen, het beschieten van convooien en treinen, het aanbrengen van versperringen en mijnen, het toepassen van de verschroeide aarde politiek e.d. Daar waar de tegenstander zich superieur weet in aantal en bewapening hebben overvallen op beperkte schaal plaats zoals tegen ondernemingswachten. Slechts in de laatste gevallen zou men kunnen zeggen dat het initiatief bij de tegenstander berust, al wordt ook aanraking met onze troepen zoveel mogelijk vermeden en zijn de acties gericht tegen niet, of zwak verdedigde civiele objecten en ondernemingen.

De aan onze strijdkrachten toegewezen rayons zijn over het algemeen zeer uitgestrekt. In de dictaat van de leraar taktiek aan de SROI te Bandoeng kunnen we lezen: „Als maatstaf werd aangenomen dat een rayon bestaande uit vlak terrein met kam-

pongs en een schaars bewoond heuvelterrein ter grootte van circa 1500 km<sup>2</sup> in circa twee maanden door een bataljon met hulpwapenen kon worden gezuiverd van benden groter van 5 à 10 man".

Van de troepen wordt gedurende deze phase zeer veel gevergd, de noodzaak voortdurend te moeten patrouilleren en voortdurend waakzaam te moeten blijven trekt een zeer zware wissel op het fysiek en het moreel. Onze strijdkrachten hebben blijk gegeven deze taak te kunnen verrichten en verdienen daarvoor de bewondering en de dankbaarheid van een ieder.

De IIe Phase gaat geleidelijk over in de IIIe Phase, de pacificatie, een scherpe scheiding tussen deze twee fasen is zeer moeilijk te trekken. Het zal niet te vermijden zijn dat gedurende de IIIe phase zuiveringsacties zullen moeten plaatsvinden bijv. als gevolg van infiltratie met daarbij gepaard gaande tijdelijke opleving van onrust.

*Phase III.* Het doel van deze phase is, het gebied volledig geschikt te maken voor civiel bestuur, de verdere inschakeling van politie en bevolking, het verlenen van medewerking aan economische opbouw.

Het onderscheid met phase II ligt in hoofdzaak in het beperkte militaire karakter dat de laatste phase van de actie behoort te dragen.

In de periode liggende tussen het „Renville-accord" (17 Jan. 1948) en de tweede politieke actie werd het beschermde gebied zoveel mogelijk gepacificeerd.

Het beperkte militaire karakter spreekt duidelijk uit de opdracht aan de troepen gegeven, o.m. luidde deze opdracht:

- (1) beveiliging van personen en goederen eventueel door middel van zuiveringsacties, indien bewijsbaar dat personen of goederen in gevaar verkeren;
- (2) bewaken en doen bewaken van vitale objecten;
- (3) inlichtingen op militair, economisch en sociaal gebied;
- (4) hulpverlening bij de overgang van het militair naar het civiel bestuur;
- (5) behulpzaam zijn bij het wederom in het bedrijf stellen van ondernemingen en andere bedrijven van economisch belang.

Deze opdracht werd uitgevoerd door o.m.:

- (1) continue patrouillegang;
- (2) tegengaan van rampokken;
- (3) inschakelen van de bevolking ter beveiliging van wegen, bewaking van bruggen, instellen desso-politie en regelen wachtdiensten.

Het is duidelijk dat een zeer nauwe samenwerking wordt vereist tussen militair en civiel bestuur.

Een beroep op de medewerking van de bevolking is eerst mogelijk als het gebied waarin deze medewerking wordt verlangd ook inderdaad onder onze contrôle staat, het bestuur is hersteld en zowel bij dag als bij nacht wordt gepatrouilleerd.

De bevolking, indien zij daadwerkelijk haar medewerking verleent, moet kunnen rekenen op snelle hulp van onze patrouilles. Op hulpaanvragen van de bevolking moet gereageerd worden, teneinde het vertrouwen door de bevolking in ons gesteld niet te verliezen is het beter desnoods te laat te komen dan in het geheel niet.

Wanneer de drie hierboven omschreven fasen volledig zijn voltooid kan tot vermindering van troepen worden overgegaan en kan het gezag en de verantwoordelijkheid voor orde en rust worden overgegeven aan het civiel bestuur en de politie.

#### *De Militaire Luchtvaart*

De taak van de M.L. gedurende de acties is omvangrijk geweest, tot deze taak behoorden o.m.:

- (1) het vervoer van luchtlandingstroepen en infanterie;
- (2) het aanvoeren en afwerpen van voorraden;
- (3) het maken van luchtfoto's en de interpretatie;
- (4) het beschermen van convoien;
- (5) het uitvoeren van verkenningen;
- (6) het uitvoeren van gevechtsoopdrachten;
- (7) door offensieve verkenningen het aanbrengen van versperringen of het vernielen van bruggen en wegen te voorkomen;
- (8) het overbrengen van berichten, herhaaldelijk werd gedurende Phase I van vliegtuigen gebruik gemaakt om divisie- en brigade-commandanten van de vorderingen van eigen troepen op de hoogte te houden;
- (9) het verlenen van directe steun aan de grondtroepen;
- (10) kaartering;
- (11) vuurleiding artillerie.

De volgende typen vliegtuigen werden voor deze taken gebruikt: C-47, P-40, P-51, B-25 en Auster. Gedurende de verslagperiode werden verscheidene artillerie-officieren opgeleid tot piloot op „Auster” en „Pipercub” voor artillerie luchtwaarneming.

#### VIII. DE TOEKOMST

Zoals reeds in het begin van dit artikel werd gezegd is het voorspellen van de toekomst voor het leger in Indonesië uitermate gewaagd.

Indien wij echter de woorden van de Secretaris van Staat van het Departement van Binnenlandse Veiligheid in Indonesië, de Kolonel Soeria Santoso, aanhalen:

„De wapenhandel en het krijgsbedrijf vormen het métier van „deze uit hun evenwicht geslagen jongeren. Indien zij gehoor „geven aan de oproep der rep. leiders om het vuren te staken, „zullen zij daarmee tevens hun broodwinning verliezen. Dit is „wel één van de belangrijkste redenen waarom slechts een klein „gedeelte der rep. bevolking luistert naar dergelijke oproepen.” zou men de conclusie kunnen trekken dat het Leger in Indonesië nog een zware taak wacht.

## IX. DATA

Enkele data van gebeurtenissen van belang gedurende de verslagperiode zijn:

1947 :

- 15 Februari : Republiek geeft het bevel „ophouden met vuren”.
- 25 Maart : Linggadjati-overeenkomst getekend.
- 20 Juli : Eerste politieke actie met „beperkt doel”.
- 4 Augustus : Stopzetting eerste politieke actie.
- 29 Augustus : Vaststelling demarcatie („van Mook”) lijn.
- 23 September : Commissie van Goede Diensten ingesteld,
- December : Renville-besprekingen onder auspiciën C.v.G.D.

1948 :

- 17 Januari : Renville-accord getekend.
  - 19 December : Tweede politieke actie.
-

## BOEKAANKONDIGINGEN

De belangrijkste Nederlandse werken op het terrein van de Krijgswetenschap, welke in het afgelopen Verenigingsjaar verschenen, zijn:

*De Wereldoorlog 1930—1945*

door B. Koning, Majoor van de Generale Staf.

---

*Verslag 1A en B*

van de Enquête-commissie Regeringsbeleid 1940—1945  
handelende over:

Algemeene Inleiding

Militair Beleid 1939—1940

---

*Verslag 2A en B*

van de Enquête-commissie Regeringsbeleid 1940—1945  
handelende over:

Neutraliteitspolitiek

Vertrek van de Regering

De eerste maanden in Londen.

---

### FONDS 1815 VOOR OUD-MILITAIRES EN NAGELATEN BETREKKINGEN

*Fonds ter aanmoediging en ondersteuning van den Gewapenden  
Dienst in de Nederlanden, opgericht 1815*

HOOFDBESTUUR: NES 57, AMSTERDAM

34 DISTRICTEN IN DEN LANDE.

Het Fonds 1815 geeft aanvullende hulp aan Rijkspensioenge-rechtigden, te weten:

- a. Nagelaten betrekkingen van gesneuvelde militairen in de strijd 1940 en volgende jaren;
- b. Nagelaten betrekkingen van militairen, overleden tengevolge van een bevolen dienstverrichting in mobilisatie- of oorlogstijd;
- c. Militairen, verminkt door oorlogshandelingen of door bevolen dienstverrichtingen in mobilisatie- of oorlogstijd;
- d. Verdienstelijke oud-militairen, die aan expedities hebben deelgenomen;
- e. Slachtoffers van militaire rampen in vreedstijd.

## HOOFDBESTUUR:

Mr. Dr. C. SLEESWIJK,	<i>Ere-Voorzitter;</i>
TH. P. VAN DEN BERGH,	<i>Voorzitter;</i>
L. J. QUANT, Vice-Admiraal b.d.	<i>Vice-Voorzitter;</i>
D. W. GESINK,	<i>Secretaris;</i>
A. A. J. GUEPIN,	
C. J. Baron SCHIMMELPENNINCK v. d. OYE,	<i>Thesaurieren;</i>
HENDRIK MULLER,	
Jhr. Ir. G. C. SIX VAN WIMMENUM,	
H. VAN RAMSHORST,	
Jhr. Mr. E. W. ROËLL,	
Dr. G. P. UTERMÖHLEN,	
P. E. MOES,	
J. VARKEVISSER, Kapitein ter Zee.	

Mevrouw W. HONSELAAR, Vertegenwoordigster van het Fonds.

Postgiro: 75597

Gemeente-giro Amsterdam: F 1830

Rekening te Amsterdam bij: Nederlandsche Bank Rente Cassa

Post- en telegram-adres: NES 57

Telefoon 40993

Accountants: Firma Preyer & De Haan

Geeft ons Uw steun door giften en contributiën over te schrijven op een van bovengenoemde rekeningen van het Hoofdbestuur of door storting bij de hierna vermelde Districts-Commissiën.

Den 9 Nov.

1815,

No. 96,

WIJ WILLEM, *bij de Gratie Gods*, KONING DER NEDERLANDEN, PRINS VAN ORANJE-NASSAU, GROOT-HERTOG VAN LUXEMBURG, enz., enz.

*Op het aan Ons gedaan verslag dat de vrijwillige giften ten behoeve der verminkte verdedigers des vaderlands of van de naastbestaanden der gesneuvelden gedaan, eene aanzienlijke somme bedragen, en dat het, volgens het gevoelen der commissiën, welke met de inzameling en bewaring dier giften belast zijn, nuttig zijn zoude door Ons gezag eenige algemeene regelen vast te stellen en te bekrachtigen, naar welke het beheer en het gebruik der reeds aanwezige, zoo wel als der nog nader bij te dragen penningen voortaan op een eenparigen voet zoude kunnen plaats vinden;*

*Gehoord de consideratiën en het advies van Onzen Minister van Binnenlandsche Zaken;*

*Hebben besloten en besluiten:*

*Art. 1*

*De bijdragen, ten voormelden einde reeds gedaan en verder gedaan zullende worden, zullen uitsluitend bestemd*

*zijn en aangewend worden ten behoeve van de verminkte verdedigers en van de nageblevenen der gesneuvelde verdedigers des vaderlands, welke ten tijde van het bekomen hunner wonden tot een der korpsen van 's lands armée of eenig ander korps, met de verdediging des vaderlands belast, behoorden, om het even van waar dezelve personen oorspronkelijk afkomstig zijn.*

*Art. 2,*

Met deze woorden werd op 9 November 1815 door Koning Willem I „Het Fonds ter aanmoediging en ondersteuning van den Gewapenden Dienst in de Nederlanden“, kortweg „HET FONDS 1815 VOOR OUD-MILITAIREN“ opgericht, teneinde de verminkte verdedigers en nabestaanden der gesneuvelden in de Napoleontische oorlogen een steun te verschaffen boven hetgeen van Overheidswege werd verstrekt. Later kwamen daarbij de verminkten en de nabestaanden uit de strijd tegen België. Naarmate deze categorieën uitstierven kwamen daarvoor in de plaats verdienstelijke oud-militairen van onze expeditiën en thans in het bijzonder de verminkten en nagelaten betrekkingen van militairen van Land-, Zee- en Luchtmacht, gevallen in de strijd 1940 en volgende jaren.

Bij zijn werk heeft het Fonds 1815 zich steeds laten leiden door het besef, dat aan verminkte strijders en nabestaanden van gevallen dankbaarheid verschuldigd is, zoals destijds tot uitdrukking werd gebracht in een opdracht, gebeiteld in de gevel van het voormalig Invalidenhuis van het Fonds te Leiden, welke luidt:

*„Respublica salva saucio militi grati cives“  
(De Staat is behouden. De burgers zijn den  
gewonden soldaat dankbaar)*

Zoals U bekend zal zijn, krijgen de verminkte militairen en de weduwen en wezen, van hen die sneuvelen of omkomen in de strijd voor het Vaderland, een Rijkspensioen. Daar deze pensioenen uiteraard op algemeen geldende regelen zijn ingesteld, zal de geldelijke steun van Overheidswege, ondanks de verhogingen die zijn toegekend, in bijzondere omstandigheden niet toereikend kunnen zijn. Gedacht wordt b.v. aan gevallen van ziekten, aan moeilijkheden in het gezin of extra-kosten bij de opvoeding van kinderen, enz.

Aan het Fonds 1815 met zijn 34 Districts-Commissiën in de grootste gemeenten, verdeeld over alle elf provincies, die door plaatselijke commissiën in de kleinere gemeenten worden bijgestaan, is deze taak, in samenwerking met andere militaire fondsen, opgedragen..



De werkzaamheden, verbonden aan deze zorgvuldig gecontroleerde hulpverlening, geschieden, behoudens geringe kosten voor administratie, geheel belangeloos. De bijdragen komen dus vrijwel volledig ten goede aan verminkten, oud-gedienden en aan nagelaten betrekkingen van hen, die het hoogste offer gaven voor ons Land.

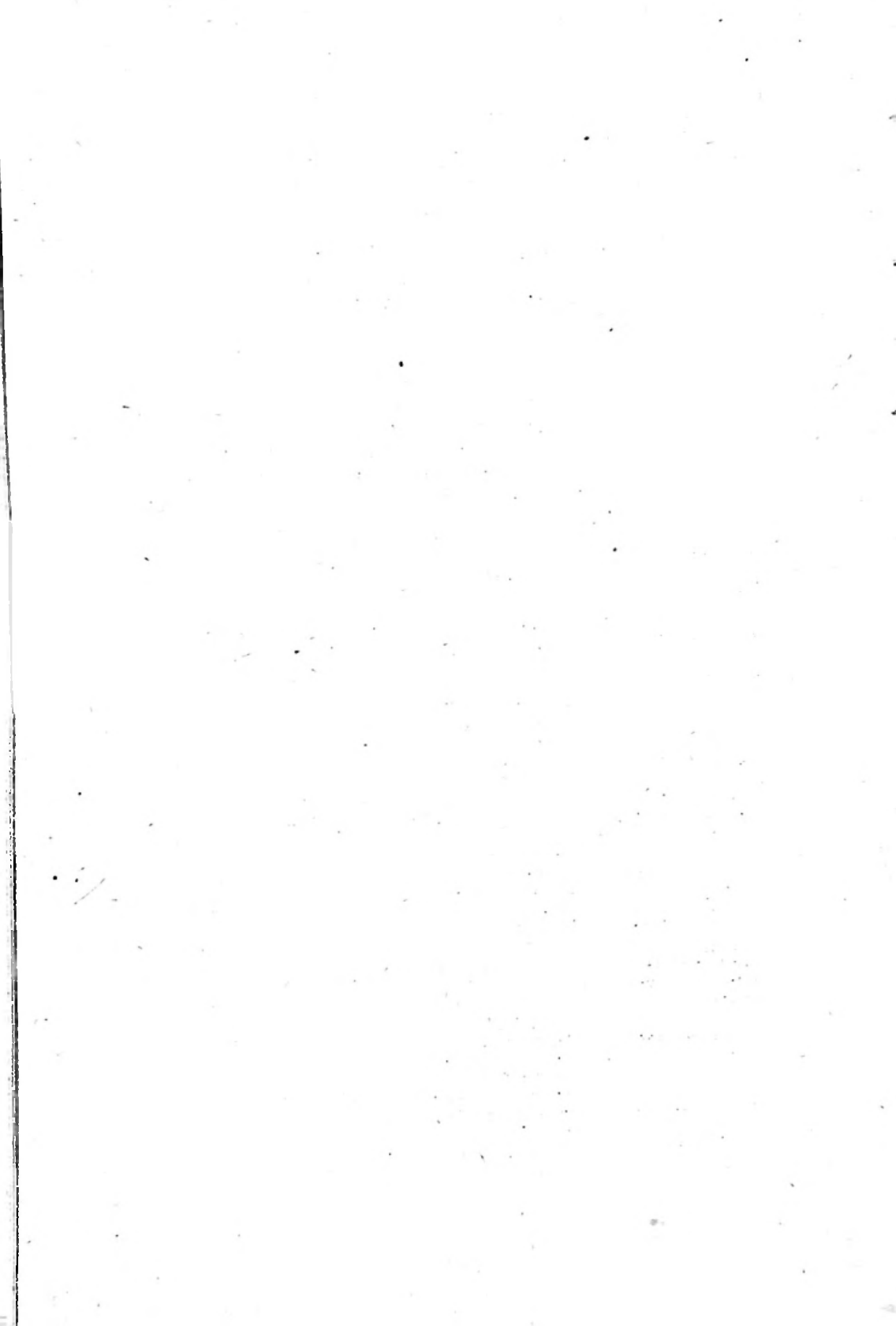
Uw steun is te meer gewenst, omdat het Fonds 1815 er rekening mede moet houden, dat de hulpverlening aan de verminkten en de nagelaten betrekkingen over een lange reeks van jaren nodig zal zijn.

— .

### Adressen van de Secretariaten der 34 Districts-Commissiën in den Lande van het Fonds 1815 voor Oud-Militairen en nagelaten betrekkingen

—

ALKMAAR	Mr. A. V. M. Leesberg	Kennemerstraatweg 29
ALMELO	J. M. Schleper	Molenkamppark 7
AMERSFOORT	Ir. M. P. W. v. d. Veen	Schaepmanlaan 13
AMSTERDAM	p.a. Hoofdbestuur	Nes 57
ARNHEM	H. A. Wolters	Cattepoelseweg 283
ASSEN	A. G. Kammer	Pelikaanstraat 11
AXEL	J. L. J. Maris	Wilhelminastraat 2
BREDA	L. de Ridder	Baronielaan 132
BRIELLE	C. J. van den Ban	Slagveld 24
DEVENTER	Ch. Tjeenk Willink	Zwolseweg 68
DORDRECHT	H. O. de Joncheere	Singel 141
EINDHOVEN	J. M. Sanders	Ruusbroeciaan 10
GOES	J. M. Meijler	Wilhelminastraat 60
GORINCHEM	B. A. van Eijken	Molenstraat 11
's-GRAVENHAGE	L. P. van der Heijden	Jac. v. d. Doesstr. 123
GRONINGEN	H. Roeper	W. Barentszstraat 14A
HAARLEM	D. Blanksma	Regentesselaan 9A
HEERENVEEN	J. Busquet	van Maaslijkstraat 17
's-BOSCH	S. D. Steenbergen	Vughterweg 9
HOORN	J. Sipkes	Joh. Messchaertstr. 2
LEEUWARDEN	E. T. Hissink	Emmakade 96A
LEIDEN	H. Harmsen	Rijnsburgerweg 134
MAASTRICHT	Mr. Eug. Rikmenspoel	Wilhelminasingel 59
MIDDELBURG	Mr. F. W. Adriaanse	Langedelft 76
NIJMEGEN	J. C. Hamilton	Fransstraat 28
ROERMOND	L. C. J. M. Linssen	Swalmersstraat 3
ROTTERDAM	H. D. de Jong	Stadhoudersweg 32D
SNEEK	O. Schreuder	Grote Kerkstraat 2
TIEL	N. van Gijn	Stationsstraat 23
UTRECHT	Mr. G. J. Sprenger	Maliebaan 26
WINSCHOTEN	T. J. Rookmaker	Emmastraat 5
ZIERIKZEE	C. O. J. Hendrikse	Kraanplein
ZUTPHEN	Mr. J. L. Sölner	Proostdijsteeg 2
ZWOLLE	A. J. Nijland	Hortensiastraat 108



# INHOUD

	blz.
<i>Voorbericht</i> .....	I
<b>I. Lezing</b>	
door GENERAAL Mr H. J. KRULS, chef van de Generale Staf, gehouden voor het Departement van Handel en Nijverheid te Eindhoven op 16 Juni 1949 .....	3
<b>II. Zeestrijdkrachten</b>	
door J. F. W. Nuboer .....	18
<b>III. Landstrijdkrachten</b>	
<b>A. Taktiek</b>	
<i>a. De verbonden wapens</i> door J. H. COUZY .....	24
<i>b. Taktiek der infanterie</i> door B. M. P. VAN GRIETHUYSEN	32
<i>c. Luchtslandingstroepen</i> door B. M. P. VAN GRIETHUYSEN	41
<i>d. Taktiek der artillerie</i> door H. VAN DER VLOODT .....	51
<i>e. Lucht doelartillerie</i> door W. A. FEITSMA .....	63
<i>f. Pantser troepen</i> door J. H. COUZY .....	83
<i>g. Pionier- en versterkingskunst</i> door M. DE BOER .....	96
<b>B. Techniek</b>	
<i>a. Atoomenergie</i> door de Afdeling Militair Wetenschap- pelijk Onderzoek der Hogere Krijgs- school .....	118
<i>b. Het probleem der vechtwagens</i> door J. J. POP .....	134

		blz.
	<i>c. Techniek der artillerie</i>	
	door H. VAN DER VLOODT .....	163
	<b>C. Aan- en afvoerdienst (AAD)</b>	
	door F. WIJNMAN .....	169
	<b>D. Verbindingsdienst</b>	
	door W. KUCHLER .....	179
<b>IV.</b>	<b>Luchtstrijdkrachten</b>	
	<b>A. Taktiek</b>	
	<i>a. Moderne jachtvliegerij</i>	
	door J. L. FLINTERMAN .....	186
	<b>B. Techniek</b>	
	<i>a. Iets over straalvoortstuwing van vliegtuigen</i>	
	door Ir C. PLOOY .....	193
	<i>b. Dient men bij het aanschaffen van vliegtuigen rekening te houden met de sluitingsdatum van de offerte, welke de fabriek heeft ingediend?</i>	
	door H. G. B. DE KRUYFF VAN DORSSSEN .....	206
	<b>C. Algemeen</b>	
	<i>a. Beschouwing over het personeelsvraagstuk bij de Luchtmacht</i>	
	door S. MANTE .....	214
	<i>b. Verkeersbeveiliging</i>	
	door F. C. J. DE HAAS .....	231
	<i>c. Vliegen en beproeven van straalvliegtuigen</i>	
	door F. J. VIJZELAAR en Ir C. INGWERSEN .....	237
	<i>d. Nachtjagers</i>	
	door J. MULDER .....	253
<b>V.</b>	<b>Het Kon. Nederl. Indonesische Leger</b>	
	<i>Het leger in Indonesië</i>	
	door TH. DE WINTER .....	267
	<i>Boekaankondigingen</i> .....	282

