

ORGAAN

van de

Vereniging ter beoefening
van de Krijgswetenschap

1948 - 1949

1e Aflevering

Inhoud:

*„Natuurwetenschappelijk onderzoek voor
Militaire Doeleinden”*

door

lr. J. GOVERS, Gen.-Majoor van de Generale Staf,
Chef van de Technische Staf van de Kon. Landmacht

Voor adresveranderingen of opgave van adres en nieuwe leden zich te wenden in Nederland tot Res. Lt. kol. b.d. J. P. Boots, Secretarispenningsmeester van de Vereniging ter beoefening van de Krijgswetenschap, v. Alkemadelaan 215, 's-Gravenhage, Tel. 774621, Postrok. 78828

Redactie: Generaal-majoor b.d. D. A. van Hilten, Zuidwerfplein 8, 's-Gravenhage, Tel. 720366.

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

Zorgt dat wij uw adres weten — De contributie bedraagt f 10.— per jaar

Als ieder lid ons één nieuw lid opgeeft, kan de contributie het volgende werkjaar weer gebracht worden op f 6.—

20 2X.
12X. wet. aawerij

BIJeenKOMST VAN 29 OCTOBER 1948 TE 's-GRAVENHAGE

Voorzitter: Zijne Excellentie Luitenant-Generaal b.d. C. A. PRINS.

De Voorzitter:

Mijne Heren, ik heet U welkom in deze eerste vergadering van ons nieuwe verenigingsjaar. Ik meen een aantal nieuwe leden hier aanwezig te zien, die ik in het bijzonder welkom heet.

Mijne Heren,

Ik meen, dat er in deze kring aanleiding is, met een kort woord de zo belangrijke gebeurtenissen te memoreren, die in de vorige maand in ons Koningshuis hebben plaats gehad.

Vooreerst de troonsafstand van de Vorstin aan wie wij allen als *Koningin Wilhelmina* de eed van trouw hebben gezworen; die zich in de 50 jaren van Hare regering zulke ontzaglijke verdiensten jegens het Vaderland heeft verworven en die altijd, ook in de donkerste tijden, als een lichtend voorbeeld vóór ons heeft gestaan.

Gelijktijdig met Háár troonsafstand de aanvaarding van het Koninklijk gezag door H. M. Koningin Juliana, en twee dagen later Hare inhuldiging. Door Hare gehele persoonlijkheid, vorstelijk, rijk begaafd en toch zo diep menselijk, zoals die tot uiting kwam in de woorden, door Haar gesproken bij de aanvaarding van het Koningschap en bij Hare inhuldiging, heeft Zij de harten, als dat nog nodig was, stormenderhand veroverd. En zo staat nu het volk eensgezind om Haar Troon. Moge Haar ene lange en zegenrijke regering geschonken worden.

Leve de Koningin. (Applaus).

Mijne Heren,

Ik kan U nog mededelen, dat ik als voorzitter van deze Vereniging de hoge eer heb genoten, op de door H. M. de Koningin op 20 September j.l. in het Paleis Noordeinde gehouden cour van gelukwensing de Vereniging te vertegenwoordigen.

Sedert wij hier de laatste maal bijeen waren heeft onze Vereniging het verlies te betreuren gehad van haar Erelid, Luitenant-Generaal b.d. T. F. J. Muller Massis, Lid van de Raad van State, die 18 Juli is overleden. De Generaal was van het begin van zijn luitenantstijd, in 1886, lid van

„Krijgswetenschap”, was vele jaren bestuurslid en werd in 1936, toen hij 50 jaar lid was, tot Erelid benoemd. Hij bleef steeds met grote belangstelling het wel en wee der Vereniging volgen en bezocht meermalen onze vergaderingen. Wij zullen hem in eerbied blijven gedenken.

Mijne Heren,

U zult allen zeker het onlangs verschenen *Wetenschappelijk Jaarbericht* ontvangen hebben. Het is met ene grote vreugde, dat weder te hebben kunnen doen verschijnen, na de onderbreking sedert 1939. Ik breng gaarne de dank der Vereniging aan de Commissie van Redactie, Generaal-Majoor b.d. *D. A. van Hilten*, Generaal-Majoor *W. Tb. Carp* en Luitenant-Kolonel *J. H. Couzy* en aan de overige H.H., die eraan hebben medegewerkt. Moge het voor velen ene nuttige studiebron zijn.

Ik geef nu het woord aan de Secretaris-Penningmeester voor het uitbrengen van het verslag over de toestand der Vereniging.

De Heer Boots:

Mijnheer de Voorzitter,

Tot mijn grote vreugde kan ik de vergadering goede berichten geven over de toestand onzer Vereniging. Volledige cijfers kan ik nog niet geven: die zullen in de e.v. aflevering worden gepubliceerd.

Ons ledental vermeerderde met 279 leden terwijl door overlijden of bedanken 35 leden moesten worden afgeschreven. Dagelijks komen nieuwe zich aanmelden. Ik betuig dan ook mijn hartelijke dank aan allen, die tot het werven van nieuwe leden hunne medewerking verlenen en blijven werken om het aantal te vermeerderen.

Ook zeg ik beleefd dank aan H.H. Excellenties, de Ministers van Oorlog, Marine en Overzeese Gebiedsdelen, die de wederopbouw onzer Vereniging door een jaarlijkse subsidie mogelijk maakten. Deze subsidies zijn voor de toekomst vervallen; het is mij echter een grote voldoening melding te kunnen maken van het feit, dat enkele grote zakenlieden en firma's ons door het plaatsen van advertenties in onze afleveringen op zodanige wijze steunen, dat de opbrengst hiervan de subsidies in de toekomst volkomen vervangen. Wij kunnen hier niet dankbaar genoeg voor zijn. Ik spreek de hoop uit, dat de advertenties de welwillende aandacht onzer leden en lezers zullen trekken.

Ik dank U, Mijnheer de Voorzitter, voor de mij geboden gelegenheid, deze korte uiteenzetting te mogen geven.

Bij de nu volgende verkiezing van bestuursleden worden de drie aftredende leden, Luitenant-Generaal b.d. C. A. Prins, Generaal-Majoor W. Th. Carp en res. Luit.-Kolonel b.d. J. P. Boots, bij acclamatie herkozen.

De Voorzitter:

Ik geef nu het woord aan de Generaal-Majoor van de G.S. *Ir. J. Govers*, Chef van de Technische Staf van de Koninklijke Landmacht.

Generaal-Majoor Govers:

Mijnheer de Voorzitter, Excellentie, Mijne Heren,

Hiet is mij een voorrecht in deze vergadering het onderwerp „Het Natuurwetenschappelijk Onderzoek voor Militaire Doeleinden” te mogen inleiden. Alvorens evenwel daartoe over te gaan moge ik eerst enige aandacht vragen voor het natuurwetenschappelijk onderzoek in het algemeen.

Dit onderzoek, waarvoor men veelal de naam „speurwerk” of „research” gebruikt,*) is niet iets nieuws van de laatste tijd: reeds eeuwen lang heeft men voor het bereiken van een bepaald doel gezocht naar nieuwe middelen of naar verbetering van de gebruikelijke werkwijzen en fabricagemethoden, maar als regel bleef dit zoeken individueel.

Naarmate de mogelijkheden om kennis te nemen van elkanders werk echter groter werden als gevolg van drukpers, de steeds sneller en veelvuldiger wordende verbindingsmiddelen, beter onderwijs, e.d., werden ook de resultaten beter bereikbaar voor anderen, die daarop dan mede konden voortbouwen.

Nu is het van ouds her een bekende waarheid, dat de strijd om het bestaan prikkelt tot de hoogste krachtsinspanning en aaneensluiting tot gezamenlijk handelen, om het even of deze strijd op economisch gebied wordt gevoerd of met de wapenen.

De juiste vorm tot het bereiken van resultaten wordt verkregen door een organisatie, waarvan de documentatie de medewerkers in staat stelt om kennis te nemen van reeds verkregen resultaten en van oplossingen van analoge vraagstukken, waarvoor anderen werden gesteld. Voorts is een voordeel, dat het onderling contact van researchwerkers, die samen werken tot het bereiken van een bepaald doel, het z.g. „teamwork”, zeer stimulerend werkt.

*) Research betekent eigenlijk speurwerk en onderzoek; de begrippen voor research en speurwerk dekken elkaar dus niet volkomen.

Bovendien brengt organisatie coördinatie op hoger plan met zich, waardoor vermeden wordt, dat twee instanties voor hetzelfde project werken. In hoge mate kwam de doeltreffendheid van het werken in georganiseerd verband reeds tot uiting tijdens de eerste wereldoorlog, waardoor op talrijke gebieden op korte termijn zeer grote vorderingen werden gemaakt; de snelle opkomst van de luchtvaart is daar zeker een van de meest sprekende voorbeelden van.

In het begin van deze eeuw deed zich dan ook meer en meer op alle gebieden, onder anderen als gevolg van de economische omstandigheden, de noodzaak gevoelen om te komen tot georganiseerde research, teneinde het bereikbare resultaat zo hoog mogelijk op te voeren.

Zo werd in Amerika in 1918 reeds door President Wilson de „National Research Council” opgericht met het doel om: „de research te stimuleren in de mathematische, natuurkundige, chemische en biologische wetenschappen en in de toepassing van de wetenschap in het algemeen”.

Men onderscheidt nu in het research-werk als regel drie groepen, en wel:

1. *Fundamentele of zuivere research*, waaronder men verstaat het onderzoek, dat geschiedt op wetenschappelijk (natuurkundig-, chemisch-, biologisch-, e.d.) terrein, zonder dat een vooropgezet bepaald doel in het oog wordt gehouden, maar zuiver om zijn wetenschappelijke kennis te vermeerderen;
2. *Toegepaste of technische research*, waaronder verstaan wordt speurwerk met een bepaald doel voor ogen, zoals bijv. een onderzoek naar een bruikbare toepassing van infra-rood stralen voor het zien bij duisternis;
3. *Operational of operations research*, waarvan het doel is om langs de weg van analyse en beredenering van eerder toegepaste methoden de middelen te vinden tot het bevorderen van een doelmatige uitvoering van toekomstige werkwijzen, zodat met de beschikbare middelen een maximum resultaat wordt bereikt.

DOOR WIE WORDT DE RESEARCH VERRICHT?

Uit de aard der zaak werd vroeger de *fundamentele research* als regel verricht door de laboratoria van hogescholen, universiteiten of andere, door de regeringen van de verschillende staten gefinancierde wetenschappelijke instellingen, maar in latere jaren ook bij enkele grote fabrieken en maatschappijen (Philips, B.P.M., e.d.).

In bijzondere gevallen wordt ook fundamentele research verricht in speciale laboratoria voor militaire doeleinden; dit is tot dusver echter uitzondering.

In ons land is een organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek (Z.W.O.) opgericht om het fundamenteel onderzoek te stimuleren, waartoe deze stichting over fondsen kan beschikken voor het verlenen van subsidie aan daarvoor in aanmerking komende instellingen of personen.

De toegepaste research geschiedt tegenwoordig in iedere fabriek en maatschappij van enig belang in eigen laboratoria, terwijl door alle landen van enige betekenis tegenwoordig laboratoria met dat doel worden ingesteld.

In ons land staat daarbij op de voorgrond het instituut voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (T.N.O.), in welke organisatie zijn ondergebracht een 46-tal laboratoria en inrichtingen welke hun werkzaamheden uitstrekken over vele gebieden, te weten:

- a. Nijverheid, handel en verkeer;
- b. Voeding;
- c. Landbouw;
- d. Landbouwnijverheid;
- e. Gezondheid;
- f. Visserij;
- g. Rijksverdediging.

De wijze, waarop de *operational research* geschiedt zal, in verband met het feit, dat dit op grond van typisch militaire voorbeelden het best kan worden besproken, later nader worden behandeld.

BELANG VAN DE RESEARCH

Het belang dat aan research wordt gehecht kan misschien het beste worden uitgedrukt door het bedrag, dat door de verschillende staten voor research wordt uitgegeven (waaronder dus niet zijn inbegrepen de gelden door organisaties als fabrieken, maatschappijen, e.d. daaraan besteed).

TOTALE RESEARCH IN PROCENTEN VAN HET
NATIONAAL INKOMEN
(Voor wat Amerika en Rusland betreft zonder de resultaten
voor de atoomenergie).

	1934	1937	miljoen dollar	1947	milliard dollar
Amerika		0.35 (70)*	= 245	ruim 1.1 (203)*	= 2.2
Rusland (U.S.S.R.)		0.80 (23)*	= 184	„ 1.7 (80)*	= 13.6
Groot-Brittannië ...	0.1			1	
Nederland				0.35	

* Het tussen haakjes geplaatste getal geeft aan het nationaal inkomen in milliarden dollars.

Om een voorbeeld te noemen van de verdeling van deze gelden moge worden vermeld, dat (met uitzondering van de kosten voor de atoom-energie research) in Amerika het Gouvernement in 1947 een bedrag heeft uitgegeven van 500 miljoen dollar voor militaire en 125 miljoen dollar voor andere doeleinden. Door particuliere instanties, universiteiten, e.d. inbegrepen, werd in dat jaar een bedrag van 535 miljoen dollar voor research besteed.

Het ligt in de bedoeling het bedrag voor de niet militaire governments research gaandeweg op te voeren, zodat in 1957 tenminste tweemaal zoveel wordt besteed als thans het geval is.

In „A report to the president“, een boekwerk van ongeveer 1000 bldz.. noemt Steelman als motieven voor de noodzaak van een dergelijke aanwas onder meer:

1. Dat de wereld in een chaos verkeert en dat men niet langer kan rekenen op de fundamentele research-resultaten van Europa zoals voor de oorlog het geval was, terwijl de zelf tot nu toe verkregen resultaten praktisch geheel zijn benut;
2. Teneinde werkeloosheid te vermijden en de productie op volle kracht te

doen werken moeten de beschikbare middelen ten volle worden benut, hetgeen zonder een uitgebreide toegepaste research en ontwikkeling niet mogelijk is;

3. De hogere kosten van research in het algemeen;
4. De veiligheid voor de staat, die alleen gewaarborgd kan blijven indien men bij anderen voor is.

Hierbij moge worden opgemerkt, dat voor een snellere aanwas niet alleen de financiële kant van het vraagstuk beperking oplegt, maar ook het gebrek aan geschikt researchpersoneel. Dit gebrek is ontstaan door het feit, dat gedurende enkele jaren het aantal van diegenen, die in wetenschappelijke richting afstudeerden als gevolg van de oorlog zo gering is geweest. Om U een denkbeeld te geven hoeveel personeel er voor nodig zou zijn om in Nederland te komen tot een research welke overeenkomt met de kosten gelijk aan 1 % van het nationale inkomen moge dienen, dat dan daarvoor nodig zouden zijn \approx 4000 academici en 6 à 8000 assistenten; thans is slechts omstreeks $1/3$ van dit aantal aanwezig.

GANG VAN ZAKEN BIJ RESEARCHWERK

Voor wat betreft de *fundamentele research* mag dit als bekend worden ondersteld.

Bij de *toegepaste research* is in de eerste plaats een juiste probleemstelling noodzakelijk.

Om deze te kunnen concipiëren is het een eerste vereiste, dat men in nauw contact staat met de gebruikers; bij de militaire research dus met de strijdende onderdelen.

Hoewel enkele malen vragen en wensen langs de hiërarchieke weg de researchwerkers zullen bereiken is het dringend noodzakelijk, dat daartoe geschikte, bij voorkeur academisch geschoolde, personen met de troep mee optrekken om kennis te maken met de noden en voorts om zelf door eigen waarneming, besprekingen en vragen na te gaan of nieuwe wapenen, instrumenten of werkwijzen, verbeteringen aan materieel, uitrusting en methode gewenst zijn, of, indien zij worden toegepast, doeltreffend kunnen worden geacht.

Men gaat na welk doel men wenst te bereiken en moet een keuze maken op welke wijze men dit wil trachten te verwezenlijken.

Bijvoorbeeld: De bestrijding van duikboten.

Op welke wijze zal de opsporing geschieden? Door middel van zicht, geluid, radar?

Hoe de bestrijding? Vanaf schepen of uit vliegtuigen?

Heeft men zijn keuze van het te gebruiken middel daarna gemaakt, dan gaat men na welke vorm daaraan moet worden gegeven.

Zijn dan de eisen vastgesteld waaraan het te maken voorwerp moet voldoen en de middelen bepaald waarmee deze waarschijnlijk zullen kunnen worden bereikt, dan wordt daarna eventueel nog nodig onderzoek verricht in de daarvoor speciaal bestemde laboratoria en tracht men vervolgens te komen tot een laboratoriummodel, dat aan de gestelde eisen voldoet. Is dit bereikt dan treedt men in het *stadium der ontwikkeling* van het object waarbij uiteraard reeds nu doorlopend te rade moet worden gegaan met de gebruiker, omdat deze de verschillende eisen van de practijk door en door kent.

Een of meer proefmodellen worden nu vervaardigd, waarmee de daarvoor aangewezen deskundigen en de gebruiker kunnen experimenteren tot eventuele bezwaren zijn opgeheven. Bij de vervaardiging van deze modellen wordt ook de fabrikant, die later het voorwerp moet vervaardigen, ingeschakeld, zodat in onderlinge samenwerking een product ontstaat, dat niet alleen bruikbaar is, maar waarbij ook rekening is gehouden met de fabricageproblemen. Is nu een proefserie gemaakt dan wordt de beproefing bij de troep gehouden en, indien het geheel nog niet ten volle voldoet, teruggenomen en verbeterd.

Een onderlinge, innige samenwerking tussen een researchwerker, militaire deskundigen, gebruiker en fabrikant is voor het welslagen een factor van doorslaggevend belang.

Herhaaldelijk ziet men dan ook aan Amerikaanse en Engelse zijde, dat niet alleen de militaire deskundigen, maar zelfs de researchwerkers zich naar het front begeven om bij de troep de werking van wapen of instrument in het gebruik te controleren en de middelen te bestuderen om gevonden fouten op te heffen. In Duitsland was dit allermint het geval; zelfs de militaire deskundigen hadden veelal onvoldoende verband met de troep aan het front.

ONTSTAAN VAN DE TOEPASSING VAN RESEARCH VOOR MILITAIRE DOELEINDEN

Maakte men in de oudste tijden zijn wapenen zelf, al heel spoedig geschiedde dit door wapensmeden en in latere tijden ontwikkelden zich particuliere bedrijven welke zich met de wapen- en munitiefabricage bezig hielden. De staten kochten hunne wapenen en andere benodigdheden bij fabrieken en in enkele gevallen werden staatsfabrieken opgericht, welke tevens als reparatiebedrijf konden worden gebruikt.

Waren in de Napoleontische tijd de wapenen en ander krijgsmateriaal van zeer eenvoudige aard, langzamerhand werden ze iets meer ingewikkeld, maar in het begin van deze eeuw toch nog zo eenvoudig, dat de ontwikkelde enkeling nog een goed begrip kon hebben van samenstelling en werking.

De veranderingen en verbeteringen, welke in de vorige en de aanvang van deze eeuw aan reeds bestaande wapenen werden aangebracht, waren grotendeels een gevolg van individuele uitvindingen, die door de wapenfabrieken in toepassing werden gebracht, voor welke vindingen het eigen personeel van deze fabrieken als regel een belangrijke bijdrage leverden.

Een georganiseerd streven van de staten om te komen tot nieuwe wapenen, was vrijwel nergens te constateren.

De eerste wereldoorlog bracht al spoedig een aanzienlijke verandering in de omstandigheden; de verschillende soorten van materieel op alle gebied nam in zodanige mate toe, dat hetgeen men omstreeks 1918 „modern militair oorlogsmaterieel” noemde, vrijwel tot het gehele domein van de natuurkundige, chemische en technische wetenschap behoorde.

Zocht men tijdens de eerste wereldoorlog reeds ijverig naar toepassing van de natuurwetenschappen om te komen tot nieuwe strijdmiddelen, nadien is men, afgezien van een periode van begrijpelijke oorlogsmoeheid, in verschillende landen tot het inzicht gekomen, dat het opvoeren van het vermogen van oorlogsmaterieel in de ruimste zin des woords niet meer mocht worden overgelaten aan fabrikanten van wapenen en ander oorlogstuig, maar dat dit buitengewoon belangrijke onderwerp een zaak diende te zijn van staatszorg. Men begreep, dat een voorsprong op researchgebied wel eens een beslissende factor zou kunnen zijn voor een onafhankelijk voortbestaan. Voorts dat een doelbewuste politiek moest worden gevolgd om het legermaterieel te brengen op het hoogst mogelijke peil, dat in verband met de wetenschappelijke en industriële ontwikkeling des lands bereikbaar was.

De organisatie van de research op militair gebied in de diverse landen is zeer verschillend; het wil mij echter voorkomen, dat een opsomming daarvan weinig zal bijdragen tot een inzicht in het onderwerp van hedenavond. Ik moge mij daarom bepalen tot enkele punten betreffende de organisatie in eigen land en alleen enkele saillante punten vermelden voor wat betreft de buitenlandse organisaties of de omstandigheden en enkele bijzondere prestaties op researchgebied in het buitenland.

NEDERLAND

In 1924 werd in Nederland opgericht een commissie voor fysieke strijdmiddelen, die rechtstreeks onder de Minister van Oorlog stond en, zoals de naam reeds aangeeft, ten doel had om de toepassingsmogelijkheden van de natuurkunde op het gebied van de strijdmiddelen te bestuderen. De Commissie kreeg daarvoor in 1927 de beschikking over een laboratorium dat, gezien de zeer beperkte geldmiddelen, die er voor waren uitgetrokken, slechts op enkele gebieden werkzaamheden en spuurwerk kon verrichten. Dat ondanks deze omstandigheden zeer goede resultaten zijn bereikt, o.a. op het gebied van luistertoestellen en radar, is te danken aan de onverdroten ijver en toewijding van het personeel.

Voorts behoorde tot algemeen hoofdkwartier het Centraal Laboratorium dat op het gebied van chemische strijdmiddelen werkzaam was.

Verder werd ook door particuliere laboratoria researchwerk verricht.

Na de laatste oorlog is de Technische Staf, als onderdeel rechtstreeks onder het Ministerie van Oorlog staande, belast met de zaken de research voor de Landmacht betreffende, met uitzondering van dat deel, dat op vliegttechnisch gebied ligt. Met de uitvoering van de researchopdrachten kunnen door de zorg van de Technische Staf worden belast alle daarvoor in aanmerking komende laboratoria van Rijksinstanties of particuliere bedrijven.

Onder de genoemde Rijksinstanties neemt de reeds hiervoor genoemde „Rijksverdedigingsorganisatie van T.N.O.“ een bijzondere plaats in. Deze organisatie, waarvan de statuten en taak zijn vastgelegd in de Nederlandse Staatscourant van 6 Mei. 1947, beschikt daarvoor over drie laboratoria en wel op fysisch, chemisch en biologisch gebied; deze zijn speciaal bestemd om onderzoekingen van bijzondere aard te verrichten.

Ook bij de Technische Staf zelf worden op verschillend gebied onderzoekingen verricht.

DUITSLAND

Na de eerste wereldoorlog, toen Duitsland geheel ontwapend was, is de wetenschappelijke wereld daar doorgegaan met de fundamentele research op alle gebieden. De systematische en volhardende wijze, waarop de Duitser gewoon was te werken, leverde, dank zijn vele uitmuntende geleerden, al spoedig zeer goede resultaten en in enkele jaren werd wederom een zeer hoog-peil bereikt.

Hoevel uit hoofde van het vredesverdrag slechts een bepaald, beperkt aantal strijdmiddelen mocht worden aangemaakt, zo staat thans wel vast, dat men al zeer vroeg in het geheim begon met de toegepaste research op wapengebied in de ruimste zin des woords.

Vanaf het moment, dat Hitler aan de macht kwam werd een groot opgezette bewapening met kracht ter hand genomen, daar Hitler voor zijn „Blitzkrieg" over de meest moderne wapens in een overweldigende hoeveelheid wenste te beschikken en te dien einde werd de toegepaste research op militair gebied met zeer veel kracht aangepakt. De resultaten, welke daarbij bereikt zijn, liggen nog wel in ieders herinnering.

Als sterk sprekend voorbeeld mag onder meer genoemd worden de ontwikkeling van de V1 en V2, van welke laatste de ontwikkeling reeds vóór 1930 was begonnen.

Remmend op een behoorlijke research werkte in sterke mate de omstandigheid dat de Nazi-partij, zoals meestal het geval is bij revolutionaire partijen, sterk gekant was tegen geleerden in het algemeen die, uit hoofde van hun geestesgesteldheid als zodanig, kritisch waren ten opzichte van de leerstellingen van de partij.

Als gevolg hiervan was het, bij benoeming voor posten in de wetenschappelijke wereld, van meer gewicht dat men een goed partijlid was, dan dat men een uitstekende reputatie op wetenschappelijk of organisatorisch gebied had.

Het feit evenwel, dat Hitler rotsvast overtuigd was de komende strijd in een „Blitzkrieg" te winnen is echter oorzaak geweest, dat de latere research aanzienlijk vertraagd en benadeeld werd. Wat toch was het geval?

Na de aanvankelijke successen in 1939 en 1940 kwamen de tegenslagen in 1941. Leningrad en Moskou werden niet genomen; de Russische winter belette verdere krijgsverrichtingen op grote schaal, zodat Hitler op 6 December de order tot staking van het offensief moest geven en de winter-

kwartieren moest laten betrekken. Op 7 December viel Japan Amerika aan en op 11 December verklaarde Hitler Amerika de oorlog.

1942 bracht het échec voor Stalingrad de mislukking van de poging om zich van het Kaukasisch petroleumgebied meester te maken en een basis te vormen voor een aanval tegen het Midden-Oosten.

Gezien de sterkteverhoudingen en de enorme verliezen van materieel zag Hitler thans in, dat de Blitzkrieg niet meer te winnen is en dat de oorlog alleen nog maar tot een goed einde zou zijn te brengen met geheel nieuwe strijdmiddelen op alle gebied. „De kwantiteit te overwinnen met de kwaliteit” werd nu de slagzin van Hitler.

Het scheppen van nieuwe middelen, het inrichten van fabrieken voor de massafabricage daarvan, kostte evenwel tijd, die tot iedere prijs verkregen moest worden, o.m. door een langzame terugtocht in het Oosten. (15 November 1942 ving de terugtocht van de Wolga aan en 28 Juli 1944, ruim 20 maanden later, stonden de Russen eerst voor de Weichsel).

Sterk wreekte zich, dat Hitler in de aanvang zonder aanzien des persoons een ieder had ingedeeld bij de legers welke de Blitzkrieg moesten voeren. Duizenden academici, onder wie zeer vele met een hoge wetenschappelijke ontwikkeling, vielen in de strijd. Onder hen was een groot aantal researchwerkers, hetgeen niet heeft nagelaten een in hoge mate remmende invloed op de werkzaamheden uit te oefenen. Ook de Joden werden op grote schaal uitgeschakeld en in de beruchte kampen ondergebracht, waarmede eveneens vele van de knapste wetenschappelijke lieden niet meer voor het beoogde doel: de research konden worden ingezet.

Eerst eind 1943 werden enige duizenden academici en ingenieurs van militaire dienst vrijgesteld en ter beschikking gesteld van de laboratoria; te laat om nog op tijd effect te sorteren. Dr. Osenberg, de wetenschappelijke directeur van de Reichsforschungsrat, die met veel moeite gedaan had gekregen, dat deze lieden weer in de laboratoria werden te werk gesteld, zeide vlak voor de capitulatie van Duitsland: „Duitsland verliest de oorlog door onvoldoende mobilisatie en gebruik van de mannen der wetenschap.”

Uiteindelijk is dit, naast het gebrek aan tijd, die nodig was om fabrieken in te richten voor massa-productie, mede de oorzaak geweest, dat de middelen waarmede Hitler de strijd weder wilde opnemen niet in voldoende mate ter beschikking waren op een tijdstip waarop hij nog invloed op de uitslag van de strijd daarmede had kunnen uitoefenen.

Dat dit evenwel op het kantje af is geweest, moge uit de volgende voorbeelden blijken:

In de jaren 1940—1944 waren door de Duitsers ongeveer 1300 duikboten gebouwd, welke vrijwel alle tot 2 bepaalde types (type 7 en type 9) behoorden. Het type 7, een boot van 517 ton, kwam het meest voor. Dit type liep boven water 20 km en onder water 12 km en kon maximaal 200 meter diep duiken; actieradius 20.000 km. Type 9, een boot van ruim 740 ton, liep boven water 40 en onder water 12 km, duikdiepte 200 meter en actieradius 20.000 km. De actieradius van beide was onder water slechts 150 km, daarna moesten zij weder boven komen om hun accu's te laden. Dit laatste had tengevolge, dat het patrouilleren van de geallieerden beperkt kon blijven tot een afstand van ± 150 à 200 km in de gebruikelijke vaarroute van deze boten. Dat dit een steekhoudende methode is geweest, blijkt uit de zeer grote verliezen welke de Duitsers dientengevolge leden.

Wel heeft het gebruik van de „Snorkel” de afstand, die onder water kon worden afgelegd aanzienlijk vergroot, maar afdoende was dit niet, omdat de Snorkel (een boven water uitstekende dubbele buis, waardoor verse lucht werd aangezogen en verbruikte afgevoerd) waar te nemen was met behulp van radar. Als tegenmaatregel werd de Snorkel niet meer van metaal gemaakt voor wat betreft het boven water uitstekende stuk, zodat de radarstralen vrijwel niet meer weerkaatst werden, maar zij bleven uit de lucht zichtbaar.

Een zeer grote vooruitgang werd verkregen door het type 21, waarvan er aan het eind van de oorlog te Bremen 12 werden aangetroffen, gereed om uit te varen. Deze boten, groot 1600 ton (lang 77 meter en breed 6,5 meter) konden zich onder water bewegen met een snelheid van ± 30 km en waren in staat 500 km onder water te blijven zonder dat de Snorkel boven de oppervlakte behoefde te komen. Zowel de electromotoren voor onderwatervaart als de verbrandingsmotoren ontwikkelden 5000 Pk. Zij konden 300 meter diep duiken en zonder verdere aanvulling 30.000 km varen, d.w.z. een afstand gelijk aan de lengte van de breedtecirkel rondom de aarde ter hoogte van Parijs.

De fabricage van deze boten geschiedde in 8 verschillende moten, die in verschillende fabrieken in het binnenland werden geconstrueerd en later op een werf in een havenplaats samengevoegd, waarvoor slechts 3 weken nodig waren. Voor 1945 werd de fabricage van 180 stuks voorbereid en in gang gezet.

Een ander type van nieuwe wapenen waren de bestuurbare bommen, waarvan een massa-fabricage was voorbereid en in het voorjaar van 1945

ten dele ook is aangevangen. Indien de oorlog nog een paar maanden langer had geduurd zouden zij in zo grote getale zijn opgetreden, dat zij inderdaad een zeer ernstige bedreiging gevormd zouden hebben voor het lucht-overwicht der geallieerden.

Deze bommen werden van de grond af of uit vliegtuigen verschoten; werden met radio bestuurd (Rheintochter, Schmetterling) of zij bezaten inrichtingen waardoor zij automatisch op een vliegtuig aanstuurden na het verschieten in de richting van een vliegtuig (Henschel 298). De snelheid, die deze bommen bereikten, naderde de 1000 km per uur, de Feuerlilie zelfs 1500.

Behalve deze bommen waren er enige (relatief) lichte vliegtuigen in constructie, die met turbo-reactiemotoren waren uitgerust.

In April 1945 kwam een fabriek gereed om met een productie aan te vangen van 1250 jagers per maand, d.w.z. meer dan de hele Engelse industrie toen in dezelfde tijd kon leveren. Dit was de Messerschmidt 262, een vliegtuig, dat twee turbo reactiemotoren had, waardoor een snelheid van ruim 900 km kon worden bereikt.

Een toestel, dat in de laatste weken van de oorlog inderdaad nog zijn intrede deed, was de Heinkel 162, de Volksjäger genaamd, die de geallieerden inderdaad ernstige vrees inboezemde, gezien de buitengewone prestaties. Dit toestel woog slechts 2,7 ton, was zeer wendbaar en kon een snelheid van 840 km bereiken.

Als volgend type moge nog worden vermeld de Messerschmidt 163, uitgerust met een turbo-reactiemotor; dit toestel had een gewicht van 5.1 ton, de stuwkracht van de motor op volle toeren bedroeg 2 ton. De stijgsnelheid bedroeg 11.000 m in minder dan 3 minuten, snelheid 1000 km/uur. Daar evenwel de maximum snelheid alleen gedurende zeer korte tijd kon worden volgehouden, werd een inrichting aangebracht, waardoor gedurende langere tijd een veel lagere kruissnelheid kon worden volgehouden. De motor ontleende de voor de verbranding nodige zuurstof aan de meegevoerde chemische stoffen (H_2 O_2) zodat de motor onafhankelijk was van de zuurstof uit de lucht, hetgeen in de hogere luchtlagen een groot voordeel betekende, daar dan een luchtcompressor niet meer nodig was.

Ook moge nog worden genoemd de proeven, welke in de Oostenrijkse Alpen werden gehouden in het meer van Toplitz, waarbij de V2 verschoten werd van een duikboot onder water. Het doel van deze proeven was om boten naar Amerika te laten varen en daar de kuststeden te bombarderen.

Hadden de Duitsers in dat geval de beschikking gehad over een atoom-bom, dan zouden allernaangenaamste verrassingen het gevolg zijn geweest.

Voorts is uit redelijk betrouwbare bron bekend, dat na de capitulatie op een vliegveld bij Oslo een eskader Heinkel bommenwerpers gereed stond, welke vliegtuigen de tocht naar Amerika en terug konden volbrengen.

JAPAN

De organisatie van de Japanse research liet zeer veel te wensen over en kon in het algemeen als zeer onvoldoende worden beschouwd.

De wetenschappelijke lieden aan de top waren wel zeer capabele mensen, maar de industriële laboratoria waren, evenals die voor leger en vloot, niet voorzien van een voldoende aantal goede krachten. In vergelijking met Amerika en Engeland was het gebruik van academici slechts 10 %. Voorts werden de opdrachten van leger en vloot verdeeld over een te groot aantal individueel werkende academici in plaats van aan een goed opgezette organisatie.

In geen land bestond bovendien een zo sterk antagonisme tussen leger en vloot. Een beroemd Japans geleerde drukte dit als volgt uit: „een generaal zou nog liever de oorlog verliezen dan een hand geven aan een admiraal.” Als voorbeeld van dit gebruik aan samenwerking moge dienen, dat leger en vloot ieder voor zich een radarapparaat ontwikkelden om uit te kunnen maken of men een eigen of een vijandelijk vliegtuig waarnam. Ze gebruikten hiervoor radarapparaten, die met verschillende frequenties werkten, zodat het leger niet het onderscheid kon ontdekken tussen een Amerikaans en een Japans Marinetoestel en de Marine niet het verschil tussen een Japans landmacht-toestel en een Amerikaans, met alle funeste gevolgen van dien.

Beide diensten wantrouwden de burger academici, vooral als zij hun opleiding in Amerika of Europa hadden genoten, wat zeer veelvuldig het geval was.

Eerst in 1944 werd een organisatie opgezet om alles te coördineren, maar toen was het te laat.

Van de Duitsers hebben de Japanners op het gebied van research veel minder hulp gehad dan men zou kunnen verwachten. Alleen op enkele gebieden werd deze verkregen zoals op het gebied van middelen tot opsporing van onderzeeboten en op het gebied van vliegtuigen met straal-aandrijving en raketten, maar overigens was de hulp minimaal.

Over het algemeen zijn de prestaties van de Japanse research beneden een

redelijk peil gebleven. Zo was de Japanse radar 3 à 4 jaar achter bij de Amerikaanse en Engelse, wat eveneens het geval was met vele andere zaken.

AMERIKA EN ENGELAND

Hoewel de research van Amerika en Engeland voor de laatste oorlog volkomen gescheiden was, is al spoedig na de aanvang daarvan een zeer intensieve medewerking ontstaan.

Als gevolg daarvan komt het gewent voor, om enkele onderwerpen betreffende het speurwerk in beide landen verricht, in verband met elkaar te behandelen.

De Amerikanen hadden voor 1939 terzake van de fundamentele research niet die hoogte bereikt als in West-Europa het geval was, hetgeen zij ook volmondig toegeven. Voor wat betreft de toegepaste research echter had men Duitsland voorbij gestreefd, alwaar men, zoals hierboven reeds vermeld, door de gevolgen van de verloren eerste wereldoorlog te sterk geremd was en Engeland omdat men daar te lang een te hoog idee van de eigen industrie had en men meende nog in het begin van deze eeuw, dat men niet zo spoedig overvleugeld kon worden. Amerika met zijn snel opkomende industrie en sterke onderlinge concurrentie logenstrafte dit denkbeeld, zodat ook Engeland toen inzag, dat men niet kon achterblijven.

In het begin van de tweede wereldoorlog, in Mei 1940, werd in Amerika, waar tot dusver het speurwerk voor leger, vloot en luchtmacht afzonderlijk in eigen laboratoria of als opdrachten aan de Universiteiten geschiedde, een alles overkoepelende instantie ingesteld en wel de National Defense Research Committee (N.D.R.C.) onder voorzitterschap van de uiterst bekwaame Dr. Vannevar Bush.

In dezelfde maand komt als tijdelijk, wetenschappelijk Militair Attaché bij de Britse Ambassade te Washington Prof. Vivian Hill, secretaris van de Royal Society. Hij was overtuigd, dat een vrije uitwisseling van de wetenschappelijke gegevens van het hoogste belang was voor beide landen. Hij wist te bewerken, dat Sir Henry Tizard, een vooraanstaand man op researchgebied (thans hoofd van alle research), eind Augustus 1940 naar Amerika komt met zeer uitgebreide en waardevolle gegevens voor de defensie. Men komt tot een algehele samenwerking welke enige maanden later ook tot Canada wordt uitgebreid. Over en weer wordt nu ook wetenschappelijk personeel uitgewisseld waardoor een hechte samenwerking wordt verkregen.

Engeland had op radargebied een voorsprong, die evenwel niet lang ge-

handhaafd bleef. Tot op zekere hoogte was het merkwaardig, dat men zowel in Amerika, Engeland, Frankrijk, Duitsland en ook in ons land vrijwel gelijktijdig reeds tot de toepassing van radar was gekomen. Duitsland was daarin bij de geallieerden achter gebleven. In Engeland werd Radar (afkorting van radio detecting and ranging) in 't voorjaar 1939 reeds toegepast voor bewaking van de Oost- en Zuidoostkust, alwaar 20 posten in werking waren, terwijl in September 1941 rond heel Engeland radarposten stonden, die vliegtuigen op een hoogte van 5 km reeds op een afstand van 1400 km konden waarnemen.

Welk enorm voordeel dit was toen het aantal beschikbare vliegers en jagers relatief gering was gedurende de „Battle of Britain” is duidelijk als men bedenkt, dat men daardoor tijdig gewaarschuwd werd voor een aanval en dus niet bij voortduring jagers in de lucht behoefde te hebben om een komende aanval te keren. De rust van het personeel en het in goede bedrijfstoestand houden van het materieel werd daardoor zeer bevorderd.

Grote vooruitgang werd ook geboekt door de toepassing van radar als steekhoudend hulpmiddel voor de navigatie van vliegtuigen en als zodanig in het bijzonder bij bombardementen waarbij de toestellen met grote zekerheid boven het doel werden gebracht en waarna zij bij de terugtocht doorlopend op de hoogte bleven van de plaats waar zij zich bevonden en zo konden zorgen voor een goede navigatie huiswaarts.

Ook voor de vuurleiding werd de radar onontbeerlijk, daar het radar-toestel richting, elevatie en afstand aangaf onafhankelijk van zicht.

Een zeer bijzondere toepassing van radar was ook een instrument, dat een vlieger waarschuwde als een vijandelijke jager hem van achter wilde aanvallen. Ook in omgekeerde zin werd een dergelijk toestel gebruikt om een jager, die reeds met behulp van de gegevens van de grondstations in de omgeving van vijandelijke toestellen was gebracht zelf te doen waarnemen of hij een vijand voor zich had. Eigen toestellen waren toch voorzien van een apparaat, dat automatisch reageerde op met een bepaalde frequentie uitgezonden stralen.

Een eigenaardige toepassing van radar was voorts nog het bepalen van de standplaats van mortieren. Hierbij werd de baan bepaald door meting van de plaats van het projectiel in enkele punten van de baan. Reconstructie van de baan gaf de standplaats van de vuurmond tot op 60 m in afstand nauwkeurig.

Geen wonder, dat Amerika tot Juli 1945 ruim 3 milliard dollar had uitgegeven voor radaruitrusting van de troep.

Een nadeel van radar is, dat deze niet altijd ongestoord kan werken, aangezien de tegenpartij, indien hij radiogolven gaat uitzenden die van gelijke frequentie zijn als die welke door de eigen partij voor de radar worden gebruikt, de eigen ontvangst, die op het betrokken toestel plaats vindt, zeer sterk kan storen. Men trachtte hieraan te ontkomen door de frequentie bij voortdoring op te voeren. Zolang men de vijand vooruit was, was ook storing niet goed mogelijk; vond deze weer een middel zijn achterstand in te halen, dan kon men weer gestoord worden. Een gelukkige omstandigheid was hierbij dat de eigenschappen van radar voor bepaalde doeleinden gunstiger werden naarmate de frequentie werd opgevoerd (grotere reikwijdte, nauwere bundeling, e.d.)

Hierdoor is het mogelijk geweest, dat op 11 Februari in 1942 de Scharnhorst, de Gneisenau en de Prins Eugen in de mist vanuit Brest door het Kanaal konden varen ondanks de Engelse radar, omdat deze door de Duitsers volkomen werd gestoord. Omgekeerd werd ook de Duitse radar waarschuwingsdienst meermalen gestoord door de geallieerden, o.a. toen tijdens de Battle of Britain de Luftwaffe poogde om met behulp van radar doelen in Engeland te bereiken en eveneens bij vele bombardementen in de latere jaren.

Een bekend storingsmiddel en ten dele misleidend middel was het uitwerpen van de bekende papier-aluminium strookjes, die, omdat ze van bepaalde lengte waren, radarstralen terugkaatsten en daardoor soms de indruk verwekten dat er vliegtuigen op komst waren.

Een goed voorbeeld van samenwerking van Engeland en Amerika was ook het ontwikkelen en gebruik van de V.T. (variable time-) of proximity frase (nabijheidsbuis).

Tot dusver waren bij de luchtdoelartillerie voor het tot springen brengen van de projectielen sasbuizen of uurwerkbuizen in gebruik geweest. Wel was, nu radarafstandmeting in gebruik werd genomen, de afstand met een voldoende nauwkeurigheid bekend maar de overige, niet voldoende bekende factoren waren oorzaak, dat het vuren op vliegtuigen weinig kans van treffen bood.

Men zocht nu naar een buis, die het projectiel zou doen springen als dit op een afstand van een vliegtuig kwam waarop het springen van het projectiel het toestel aanzienlijke schade kon toebrengen.

Men heeft getracht dit op verschillende manieren te verwezenlijken o.a. door een projectiel te verschieten met een buis (condensatorbuis) die rea-

geerde op het statisch electrisch geladen zijn van een vliegtuig (dit is een gevolg van het strijken van de lucht langs het vliegtuig); in deze richting is o.a. door de Duitsers gezocht doch met weinig succes.

Een andere manier was dat de buis werkte als er verschil in licht-intensiteit ontstond bij het passeren van een vliegtuig; een derde manier was, dat men in de buis een radio zend- en ontvangstation bouwde en waarbij de buis in werking kwam als de uitgezonden en bij kaatsing tegen een vliegtuig of ander object de terugkerende radiogolven met voldoende sterkte werden opgevangen. De laatste methode was wel de ingewikkeldste, maar heeft uiteindelijk de best betrouwbare buis opgeleverd.

De moeilijkheden waren niet gering want o.a. moesten radiobuizen worden geconstrueerd, die bij het afgaan van het schot niet braken. Deze zeer grote moeilijkheid is men evenwel te boven gekomen; de radiobuisjes zijn tegenwoordig ± 30 mm lang en 4,5 mm in doorsnede; een geweldige prestatie wordt van deze glazen buisjes gevraagd als men nagaat, dat deze buisjes weerstand moeten bieden aan een kracht die een versnelling veroorzaakt die 20.000 maal groter is dan de zwaartekrachtsversnelling.

Een volgend bezwaar dat ondervangen moest worden was, dat men een stroombron in de buis moest opnemen, die het projectiel niet ontijdig tot springen kon brengen en voorts geschikt was voor een jarenlange opstelling. Een dergelijke stroombron heeft men gevonden in een met zuur gevuld glazen buisje, dat bij het afgaan van het schot breekt waarna de rotatie van het projectiel het zuur door een poreuse metalen wand heenperst en zo de platen van de batterij bereikt. Daar ontstaat dan de stroom, die het radiogedeelte van de buis doet werken. De buis is dan gewapend op een paar honderd meter na het verlaten van de vuurmond.

Indien de V.T.-buis wordt toegepast bij raketten, waar geen rotatie van het projectiel is, wordt de wapening verkregen door de rotatie van een kleine schroefvleugel aan de kop, die door zijn draaiing de wapening bewerkstelligd.

De V.T.-buis heeft grote mogelijkheden geschapen door de aard van zijn werking.

In de aanvang (5 Januari 1943) werd de V.T.-buis in eerste aanleg alleen door de Marine gebruikt. Men wenste namelijk niet de kans te lopen, dat de tegenpartij een niet gesprongen buis onbeschadigd in handen kreeg en daardoor in de gelegenheid kwam om deze na te bouwen.

Tegen vliegtuigen behaalde men een enorm succes. Zo werden 2 Ameri-

kaanse torpedojagers (Hadley en Evans) in de Stille Zuidzee in Mei '45 aangevallen door 150 Japanse zelfmoordvliegtuigen; slechts de brokstukken van een 6-tal bereikten de schepen, de overigen werden alle afgeschoten.

In Engeland zijn deze buizen voor het eerst gebruikt bij de afweer van de V1's (vliegsnelheid \pm 650 km). In 't najaar van 1943 werden toch van de inlichtingendienst berichten ontvangen, dat de Duitsers bezig waren een vliegende bom te vervaardigen; aanvang 1944 waren alle gegevens daaromtrent bekend en nam men in Engeland proeven met V.T.-buizen tegen een tussen hoge masten opgehangen bom, om het meest geschiktste type van V.T.-buizen te bepalen. Drie maanden voor de eerste bom Engeland bereikte kwam een scheepslading met deze buizen uit Amerika aan en werd de munitie van de luchtdoelbatterijen aan de kust ervan voorzien.

In samenwerking met nieuwe typen radar en vuurleidingstoestellen is het resultaat van de inzet geweest, dat in de eerste week 24 %, in de tweede 46 %, in de derde 67 % en in de vierde week 79 % van de V1's werden afgeschoten.

Een volgend doorslaand succes van de buis was ook de inzet te land. In October 1944 werd de buis voor inzet te land vrijgegeven met ingang van een datum omstreeks Kerstmis. Toen evenwel von Rundstedt zijn offensief aanving op 16 December werd onmiddellijk vergunning gegeven de buis te gebruiken; het resultaat tegen de Duitse troepen was ook hier zeer groot. Een bataljonformatie, die de Sauer trachtte over te steken, verloor 700 man aan doden. Colones, die uit hoofde van hun voertuigen enige meters boven het omringende terrein uitstaken, werden in elkaar geschoten omdat de V.T.-buis de projectielen juist boven de colones tot springen bracht. De troep in het terrein was in zijn schuttersputten niet veilig meer omdat alle projectielen van de geallieerde artillerie op \pm 17 meter boven hun hoofden sprongen en een scherfregen deed neerslaan. Hetzelfde gold in gelijke mate voor het personeel van de artillerie, dat, al waren de stukken aan de voorzijde van schilden voorzien, daartegen al evenmin beveiliging vond.

Het is daarom te voorzien, dat het gebruik van deze buizen zal leiden tot een zeer aanzienlijke uitbreiding van het aantal gepantserde voertuigen in de legers.

Hoewel op het ogenblik niet uitgesloten is te achten dat de V.T.-buizen

van de oorspronkelijke uitvoering wel ontijdig tot springen zijn te brengen door toepassing van electromagnetische golven van gelijke lengte als die waardoor de buis tot ontsteking wordt gebracht, zo laat het zich toch aanzien, dat men de constructie van de buis zal kunnen wijzigen zodat deze niet meer kan worden gestoord.

De bijzondere eigenschap van de V.T.-buis dat deze alleen ontsteekt wanneer deze op een afstand van het doel was gekomen waarop het springende projectiel schade kon toebrengen, leidde uiteraard tot een algemene toepassing, zowel voor geschut als voor mortieren, torpedo's, vliegende bommen en raketten. Geen wonder dat tegen het einde van de oorlog in Amerika alleen voor mortiermunitie 100.000 V.T.-buizen per maand werden gemaakt, terwijl in totaal voor alle soorten doeleinden er 1 miljoen per maand werden vervaardigd.

Mijne Heren,

Het is niet mogelijk om in de mij ter beschikking staande tijd alles te vermelden, hoe belangrijk vele overige zaken ook zijn.

Tot dusver zijn alleen besproken de enkele toepassingen en resultaten van de research op wapengebied, maar ook op andere terreinen van de wetenschap zijn grote resultaten behaald.

Zo werden bijvoorbeeld op medisch gebied zeer goede resultaten behaald met malariabestrijding, terwijl de algemene toepassing van bloedtransfusie, penicilline, e.d. er toe leidde, dat omstreeks 60 % van het totaal aantal gewonden weer kon terugkeren in het operatiegebied en voorts, dat van degenen, die na verwonding de eerste hulppost bereikten, 97 % die verwonding overleefden.

Voorts is ook op chemisch gebied ontzaglijk veel gepresteerd terzake van explosieven, nevels, rook, brandstichtende middelen, vlammenwerpers, enz.

Ook de toepassing van deugdelijke insecten- en rattendodende middelen kon grote resultaten boeken. Zo brak er in Napels een vlektyphus-epidemie uit, waarbij op het hoogste punt er 60 nieuwe gevallen per dag bijkwamen. Tussen 21 December 1943 en 31 Januari 1944 werden 1.300.000 personen met het bekende luisdodende middel D.D.T. behandeld, met als gevolg, dat het aantal nieuwe gevallen tegen het einde van die periode terugliep tot hoogstens 10 per dag.

OPERATIONAL-RESEARCH

„Operational-Research” is een wetenschappelijke methode, om langs de weg van analyse en beredenering van vroegere operaties de middelen te vinden tot het bevorderen van de juiste uitvoering van toekomstige operaties.

De principes van „operational-research” werden tijdens de oorlog ontwikkeld bij de toepassing van de wetenschappelijke methode voor de groots opgezette strategische en tactische problemen van oorlogsvoering. Kleine ploegen van burgergeleerden werkten tot op de hoogste niveaus in een aantal geallieerde oppercommando's, in alle soorten van problemen der militaire staven.

De mogelijkheden en bruikbaarheid van de Operational-Research-methode wordt gedemonstreerd door een succesvolle toepassing in de praktijk van 5 jaren. Het speciale, primaire doel van de Operational-Research gedurende de oorlog was uiteraard het ontdekken van de middelen om het beste gebruik te maken van de militaire krachten en wapenen, welke in de loop van de tijd ter beschikking kwamen.

Een groot verschil, dat er bestaat tussen de technische research en de operational research is onder meer gelegen in de tijd, die er verloopt tussen het ogenblik waarop het onderzoek wordt begonnen tot het moment waarop het middel wordt toegepast, welk tijdsverloop voor operational research slechts een fractie is van hetgeen nodig is bij toegepaste research. De „geheime wapenen” van de oorlog, zoals microgolfradar, nabijheidsbuisen, straalvoortstuwing, V-wapenen, magnetische mijnen, bestuurbare raketten en atombommen hadden een ontwikkelingstijd nodig van 2 tot 10 jaren. Een Amerikaans luchtvaartdeskundige verklaarde dan ook, dat geen enkel vliegtuig in Amerika gedurende de oorlog in gebruik is genomen waarvan de eerste ontwerpen niet voor het begin van de oorlog op de tekenplank stonden. De grote, doch weinig gepubliceerde successen van „operational-research”, zoals het anti-U-boot offensief in de Golf van Biscaye, de vernietiging van de Duitse blokkadebrekers in de Zuid-Atlantische Oceaan, het initiatief tot het bombarderen met zeer grote aantallen vliegtuigen en het initiatief nemen tot grote convooen in de Alantische Oceaan, waren gewoonlijk binnen 1 à 2 maanden nadat het oorspronkelijke idee was geopperd, in gebruik genomen.

OORSPRONG VAN „OPERATIONAL-RESEARCH”

De eerste stoot tot het doen medewerken van wetenschappelijke ploegen bij de operatieplannen van militaire commando's is omstreeks 1940 gekomen van P. M. S. Blackett, Professor in Physica aan de Universiteit van Manchester.

In 1945 waren operational-research ploegen werkzaam bij vrijwel iedere belangrijke Britse Commando-groep, zoals: Combined Operations, South East Asia Command, Tactical Airforce, Coastel Command, Fleet Air Command. In de Ministeries van Supply en Production en War Transport werd overeenkomstig werk verricht op het gebied van de daartoe geëigende problemen, die zich bij die diensten voordeden.

In de United States Army en Navy waren sinds 1942 verschillende afzonderlijke „Operational Analysis Sections”, wier werkzaamheden verdeeld werden tussen de statistische analyse van operaties en de ontwikkeling van nieuwe wapenen en uitrusting.

PERSONEEL VOOR „OPERATIONAL-RESEARCH”

Vaak wordt er gevraagd, waarom geleerden worden vereist voor het werk van „operational-research”, aangezien de feitelijk hierbij betrokken details betrekkelijk eenvoudig zijn en kennelijk gedaan kunnen worden door iedere technicus zonder speciale opleiding. Het antwoord is tweeledig. Ten eerste is een academisch opgeleid man door zijn studie sterk kritisch ingesteld en heeft hij een instinctmatig verlangen om alle beslissingen te baseren op een of andere quantitative basis, zelfs al is die basis slechts een ruwe schatting. Dit maakt, dat de wetenschappelijke researchwerkers in staat zijn het bestaan van problemen en vragen te onderkennen, welke een staf van beroepsmilitairen zou voorbijzien, gewoon als zij zijn om algemene regels hen voorgeschreven in reglementen en voorschriften, toe te passen. In de tweede plaats zijn de academici door hun research-ervaring er op afgericht om grondig op een vraagstuk in te gaan en uit een verwarde hoop van vaak ogenschijnlijk met elkaar in tegenspraak zijnde en niet ter zake doende feiten, het bruikbare materiaal uit te zoeken. Zij weten hoe de gegevens te interpreteren en hoe op hun hoede te zijn voor foutieve interpretaties van statische gegevens.

Het speciale type van de mentaliteit, die een succes is in research, schijnt — zoals is gebleken uit de verkregen oorlogservaringen — het meest gevonden te worden in de physica, biologie en de hiermede nauw verbonden

wetenschappen; het speciale inzicht schijnt somwijlen minder algemeen te zijn in de wiskunde, techniek en economie, niettegenstaande de hierbij voorkomende uitblinkende uitzonderingen.

De taak van groepen voor operational-research bij hogere commando's is gewoonlijk meer adviserend dan uitvoerend van aard. De groepen moeten gelegenheid hebben tot diepgaande studie en daarbij de gelegenheid krijgen voor *iedere* gewenste vraag.

PROBLEMEN VAN „OPERATIONAL-RESEARCH”

Een voorgestelde operatie berust vaak hierop, dat een bestudering van de hieraan verbonden mogelijkheden leidt tot het aanbevelen van een bepaalde gedragslijn. In deze geest mogen hier enige voorbeelden worden gegeven:

1. *Raids van 1000 vliegtuigen.* De statistieken van de verliezen aan vliegtuigen van R.A.F. Bomber Command boven Duitsland wezen uit, dat het percentage aan vliegtuigverliezen verminderde met toeneming van het aantal aan de raids deelnemende vliegtuigen. Men concludeerde hieruit, dat de Duitse verdediging gaandeweg verzadigd werd. Indien, zo redeneerde men, het aantal vliegtuigen nu wordt verhoogd tot boven de verzadigingsgrens, zal de hoeveelheid verliezen constant blijven, waardoor de verhouding:

$$\frac{\text{tonnen bommen op het doel}}{\text{eigen verloren vliegtuigen}}$$

hierdoor zal dalen.

Op grond van deze analyse werd de eerste aanval in de geschiedenis met duizend vliegtuigen door de R.A.F. in 1942 gemaakt; de resultaten van deze en de daaropvolgende aanvallen op grote schaal hebben de voorspelling bewaarheid.

2. *Grote convooien met handelsschepen.* Een analoge analyse van de verliezen in de convooien voor handelsschepen in de Noord-Atlantische Oceaan wees uit, dat het gemiddelde aantal tot zinken gebrachte schepen van een convooi constant is, ongeacht de grootte van het convooi. Inderdaad werd gevonden, dat het verliezen-percentage bij benadering werd bepaald door de vergelijking:

$$\text{Verlies} = \frac{\text{constante}}{\text{aantal vrachtschepen} \times \text{aantal escortes,}}$$

of anders uitgedrukt: dat het verliespercentage afneemt als men het aantal vrachtschepen of (en) het aantal convooiende schepen opvoert.

Als een directe gevolgtrekking van deze analyse werden in het begin van 1943 de intervallen tussen de convoien vergroot, waarbij ieder convoi groter en door meer schepen beschermd werd. Deze beslissing had tot gevolg, dat de verliezen aanmerkelijk terugliepen.

Bij verschillende operaties is het mogelijk productiviteit van de operaties op te voeren door een juiste verhouding te kiezen van de in 't geding zijnde factoren. Twee voorbeelden hiervan zijn:

1. *Het bombarderen uit de lucht van Japan.*

Esquadrilles uit B-29 vliegtuigen bestaande, die hun basis in de Marianen-eilanden hadden met het doel Japan aan te vallen, waren in staat een bepaald, aanzienlijk aantal vliegers per maand te presteren, waarbij hun tijd verdeeld werd tussen operationele opdrachten en oefening.

Indien de oefening achterwege werd gelaten, vond men, dat de gemiddelde hoeveelheid van de het doel treffende bommenlast laag was; indien alle tijd aan oefening werd besteed, zouden uiteraard geen bommen op de doelen in Japan worden geworpen. Een analyse van de vooruitgang in nauwkeurigheid van het bommenwerpen gaf aan, dat het maximale gewicht van bommen op het doel werd bereikt, wanneer ongeveer 10 % van de vliegers werd bestemd voor oefening en 90 % voor operationele opdrachten; daarbij bleek, dat door deze verdeling het bomgewicht op het doel, ten opzichte van de oude distributie van ongeveer 4 % oefening en 96 % operaties, werd verdubbeld.

Oefeningsproblemen van deze soort worden ook in vele in de burgermaatschappij voorkomende gevallen ontmoet.

2. *„Submarine Wolf packs”.*

Een enkele duikboot, die scheepvaartroepen patrouilleert, zal uit de aard der zaak alleen die schepen aanvallen, welke zelf worden ontmoet.

Wanneer groepen van onderzeeboten een route samen patrouilleren, kan iedere duikboot aanvallen doen op contacten, zowel door zijn burens als door hem zelf gemaakt, waardoor de productiviteit van oorlogsonderzeebootpatrouilles wordt bevorderd. Voor zulk een „wolf-pack” is er klaarblijkelijk een optimaal aantal. De bovenste grens wordt hiervoor schijn-

baar gegeven door die hoeveelheid, welke voldoende is om iedere task force of te ontmoeten convooien volledig te vernietigen. Daadwerkelijk kwam zulk een totale vernietiging zelden voor en zou algemeen gesproken enorme duikboofeskaders vereisen. Een andere overweging begrensd dit optimum: Indien het eskader te groot is, zal men contacten, die anders bij andere scheepsroutes gemaakt hadden kunnen worden, mislopen. De U. S. Navy gebruikte op grond van deze overwegingen voor de aanvallen, varende op de normale Japanse scheepvaartroutes, schepen-groepen van 3 onderzeeboten, een aantal, dat ook door de Engelsen als juist werd aangenomen en, zoals uit de ervaring bleek, het meeste rendement opleverde.

RUILVERHOUDINGEN

Vermoedelijk wel het meest typerend voor de „operational-research“-methodiek is de discussie over een probleem in de termen van: ruilverhoudingen.

Deze ruilverhouding is in wezen de verhouding van de opbrengst tot de inzet die voor een bepaald soort van operatie wordt gedaan, gemeten in daartoe geschikte eenheden.

In het beginstadium van de acties tegen de Japanse scheepvaart b.v. was het gewenst te weten, welke van de beschikbare middelen tot aanval, t.w. onderzeeboten, luchtmacht en mijnen, het voordeligst kon worden uitgebreid. De uitgaven voor constructie, oefening, operaties en vervangingen beschouwende, werd het mogelijk, gegevens te verkrijgen voor de ruilverhouding:

tot zinken gebrachte Japanse schepen
geallieerde man-jaren van inspanning

gezien in verband met de drie aanvalsmiddelen; het resultaat bewees, dat het neest nuttige effect verkregen werd door onderzeeboten.

Analoog werd de geographische distributie van vlieginspanning door de geallieerde luchtmachten bij de oorlog tegen U-boten voornamelijk bepaald door de ruilverhouding

vlieguren
U-boot waarnemingen.

In een druk bevaren gebied kan deze verhouding minder dan 100 zijn; in gebieden, gekenmerkt door sterk vliegtuigbezoek kwam deze verhou-

ding zelfs tot de hoogte van 25.000. Om een voorbeeld te noemen wees analyse de waarde uit van het overbrengen van vliegtuigen van de Golf van Mexico naar de Golf van Biscaye.

Een dergelijke studie bezag het relatieve nuttige effect van het gebruik van vliegtuigen om hiermede de U-boten in de nabijheid van hun basis aan de Franse kust te bombarderen, tegenover het escorteren van bedreigde convoeien en het vliegen van regelmatige patrouilles over de scheepsrouten.

De Britten hadden een programma vastgesteld voor het bouwen van een bepaald aantal schepen voor escorteren in 1943. Deze schepen konden uitgerust worden voor het vegen van mijnen, of voor de rechtstreekse bestrijding van duikboten. Een studie van de ruilverhouding:

behouden koopvaardijsschepen

nieuw gebouwde escorteervaartuigen

gaf het belang van de anti-duikboot escorte-schepen weer.

Het profijt van de R.A.F. Bomber Command raids op Duitse steden werd geanalyseerd met het oog op de ruilverhouding:

geallieerde man-jaren van bombardeerinspanning

vijandelijke man-jaren voor verdediging en onmisbare reparaties

waardoor een doeltreffende ruilverhouding voor mankracht bereikt werd. Deze verhouding toonde, door deze berekeningen te maken voor de verschillende typen van vliegtuigen, de opvallende doeltreffendheid van de Mosquito-raids en de superioriteit van de Lancaster over de Halifax-bommenwerpers.

Een hiermede parallel lopende analyse, gezien vanuit het standpunt van de vijand, bewees de economie van de V-wapenbombardementen in vergelijking met meer gebruikelijke bombardeermethodes met behulp van vliegtuigen.

De toewijzing van de Amerikaanse duikboten aan de verschillende onderzeebootcommando's werd beschouwd in het licht van de ruilverhouding:

tot zinken gebrachte Japanse schepen

zee-maanden der duikboten.

Een ongeveer analoge analyse beschouwde de opstelling van mijnnevigers tussen de Oostelijke en Westelijke havens van Engeland.

De betrouwbaarheid van de gegevens verkregen door de geraamde ruil-

verhoudingen volgt uit de opmerkelijke bestendigheid van bepaalde effectiviteitsverhoudingen, die voor de verschillende operaties zijn bepaald.

Om een voorbeeld te noemen, is aangetoond geworden, dat het cijfer van 60 gelegde mijnen per tot zinken gebracht schip zowel opging voor Duitse mijnen voor de toevoerwegen tot de Britse havens als voor Britse mijnen in Duitse scheepsroutes en voor de Amerikaanse mijnen in Japanse scheepvaartwegen.

Bij operaties van onderzeeboten is de waarde van de effectiviteitsverhouding:

tot zinken gebrachte Japanse schepen

afgevuurde torpedo's

dezelfde in de Japanse kustzeeën als in de Zuid-Chinese Zee.

Blackett zegt hieromtrent, dat de stabiliteit van bepaalde factoren bij operaties misschien enigszins onverwacht lijken met het oog op de grote verscheidenheid van toevallige gebeurtenissen en de zo zeer verschillende personele en materiële factoren zelfs bij een kleine operatie, doch de optredende verschillen vormen in het algemeen voor het merendeel der operaties een gemiddelde, en de resultaten zijn vaak relatief constant gebleken. Uiteraard geldt dit alleen wanneer operaties gedurende langere tijd aan de gang waren en de tactiek voldoende gestabiliseerd was. Hierbij moet worden bedacht, dat de technische oorlogsmiddelen niet snel veranderen, hetgeen een gevolg is van de lange duur van ontwikkeling en productie. Ook de tactiek kan gewoonlijk niet te snel veranderen door de noodzakelijke duur der oefenperiode. Zodoende wordt aan de voorwaarden voor een relatieve stabilisatie van de operationele techniek voldaan.

De werkelijke betekenis van het constant zijn der verhoudingen is gelegen in de mogelijkheid om gegevens van de ene streek naar een andere over te brengen met een redelijke zekerheid van goede resultaten.

B.v.: het gemiddelde aantal schoten van 5" kanonnen van torpedojagers, vereist om een Japanse Pill-box te Tarawa buiten gevecht te stellen was bij benadering hetzelfde als het aantal 5" schoten nodig om een Duitse pill-box aan de Normandische kust te vernietigen.

Uit deze voorbeelden moge het belang zijn gebleken voor het toevoegen in oorlogstijd van een groep operational research-werkers voor alle hogere

staven, ter oplossing van problemen als hierboven vermeld en voorts dat voor het ontwerpen van operatieplannen de waarde van het gebruiken van effectiviteitsverhoudingen „operational research” van veel belang is.

De voorbeelden zijn wel gekozen op het gebied van de daadwerkelijke oorlogsvoering, maar op talloze andere militaire gebieden ligt een ruim arbeidsveld voor dergelijke ploegen zoals op het gebied van aan- en afvoer, beheer en verstrekking, productie, enz.

Mijne Heren.

Na de gegeven voorbeelden van de toepassing van nieuwe middelen en methodes verkregen door studie en ervaring in laboratoria, in 't veld, ter zee en in de lucht, zal het U wel duidelijk zijn, dat men, om daarvoor het juiste personeel te vinden, voor een zeer moeilijke taak staat.

Tijdig te voren, dus in vreedestijd, zal dit personeel moeten worden uitgezocht, gevormd en op de hoogte moeten worden gebracht van de wetenschappelijke methodes waarop men te werk moet gaan, opdat men, wanneer de nood aan de man is, kan beschikken over ervaren personeel, hoezeer men ook in vreedestijd als regel weinig geneigd is de middelen te verschaffen om dat personeel in staat te stellen een zo hoog mogelijk opgevoerde ervaring te krijgen in hun eventuele oorlogstaak.

Waar tegenwoordig wel een ieder overtuigd is van de noodzaak van research op alle gebieden van de bronnen voor de nationale welvaart, zo kan en mag ook de militaire research niet achterwege blijven. Is op alle gebied in het dagelijks leven stilstand achteruitgang, zo geldt dit in veel sterkere mate op het gebied van de landsverdediging, waar achterstand het verlies van de vrijheid zou kunnen betekenen.

Nu zou men zich kunnen afvragen of voor een klein land als het onze, deze zienswijze ook geldt. Het antwoord is daarop, dat men toch niet kan verwachten, dat onze geallieerden voor ons zullen zorgen en zonder tegenprestatie al hun nieuw vergaarde wetenschap ter beschikking zullen stellen, overtuigd als zij zijn dat het peil van de wetenschappelijke ontwikkeling in Nederland zeer hoog staat en zich, wat dat aangaat, met ieder ander land kan meten.

Kunnen in verband met de huidige financiële en politieke toestanden onze bijdragen op materieel gebied en mankracht slechts gering zijn, op wetenschappelijk gebied kunnen wij gelukkig relatief zeer veel presteren. Het hoge percentage van de Nobelprijzen, die onze geleerden mochten verwerven, is daarvoor wel het beste bewijs.

Uiteraard moet in vreedstijd met kracht worden gewerkt aan de fundamentele of zuivere research, om hiermede de basis te leggen voor de nodige toegepaste research in de toekomst. Op grond hiervan is een gangbare uitspraak, dat „de oorlog van morgen wordt gewonnen door de mannen in de laboratoria van heden”.

Dit is allerminst een miskenning van de waarde van de levende strijders, maar wat baat geoefendheid en discipline, moed en verstand als men niet met gelijke, zo mogelijk betere middelen de vijand kan bestrijden dan waar deze zelf over beschikt.

Research, reseachwerkers en de nodige middelen zijn onontbeerlijke factoren om de veiligheid van de staat te waarborgen en gebrek daarvan is, gezien de ervaring in verschillende landen, niet meer in te halen.

In „A program for National security”, een rapport aan de President van de Verenigde Staten van Amerika opgemaakt door „The president's Advisory Commission on Universal Training” wordt, om de veiligheid te waarborgen, *in volgorde van belangrijkheid* nodig geacht:

- 1e. een krachtig, gezond en onderlegd volk;
- 2e. een goed georganiseerde en gecoördineerde inlichtingendienst in buiten- en binnenland;
- 3e. wetenschappelijke research en ontwikkeling;
- 4e. een voorbereide industriële mobilisatie en opslag van voor de oorlog onontbeerlijke materialen en goederen;
- 5e. een staand leger, waarvoor nodig worden geacht:
 - a. luchtstrijdkrachten, die gevechtsklaar zijn;
 - b. een leger, luchtmacht, vloot en marinetroepen;
 - c. eenheid in commando;
- 6e. militaire training voor ieder man van dienstplichtige leeftijd.

Resumerende moge U duidelijk zijn geworden, dat men, behalve over een strijdmacht en een moderne industrie, voor de oorlog moet beschikken over een organisatie van wetenschappelijke researchwerkers teneinde zelf nieuwe strijdmiddelen te kunnen ontwikkelen en het hoofd te kunnen bieden aan nieuwe strijdmiddelen van de vijand. Deze researchwerkers zullen daarvoor moeten beschikken over een zover mogelijk opgevoerde theoretische kennis van de moderne wetenschap alsmede de ervaring om deze te kunnen toepassen.

Het is dus noodzakelijk reeds in vreedstijd researchwerkers op te leiden, waarvoor veelbelovende en uitgezochte krachten moeten worden uitge-

zocht, te werk gesteld en getraind; voor zover zij hun militaire dienstplicht moeten vervullen is het uiteraard een voordeel als zij daartoe in een speciaal daarvoor bestemde tak van dienst zijn opgenomen, waardoor onder meer het contact met de troep makkelijker wordt gemaakt en men er van verzekerd is, dat zij in oorlogstijd ter beschikking van de research komen.

Na hetgeen U thans gehoord hebt van de research zal het geen verwondering wekken, dat het opbouwen van een research-organisatie op enig gebied, een zeer grote voorbereidingstijd eist en dat een, zij het ook tijdelijke stopzetting daarvan een aanzienlijke stagnatie zal geven omdat, als men weer doorgaat, de aanlooptijd om weer tot productief werk te geraken zeer lang is, zoals U uit het hiervoor gegeven voorbeeld van Duitsland heeft kunnen zien.

Het is dus noodzakelijk om voor research plannen te maken op lange termijn, wil men niet en weinig productief en zeer duur werken. Begrotingen daarvoor zullen over een tijdsverloop van enige jaren moeten vaststaan en niet onderhevig moeten zijn aan plotselinge vermindering. De Russen geven met hun 5-jarenplannen in dit opzicht een goed voorbeeld!

Mijne Heren,

Hetgeen ik U hedenavond mocht vertellen pretendeert niet meer te zijn dan een poging U enig inzicht te verschaffen op een uitermate belangrijk gebied van de hedendaagse samenleving, de research, in het bijzonder voor de militaire research, met het doel Uw belangstelling hiervoor op te wekken.

Ik ben hiermede aan het eind gekomen van mijn inleiding, ik dank U voor de geschonken aandacht.

GERAADPLEEGDE BRONNEN:

TITEL	AUTEUR	UITGEVER
Bomber Offensive	Harris	Collins, St. James Place 14, London, 1947.
Ennemy coast ahead	Gibson	Michael Joseph Ltd. 26 Bloomsburyst. London WC 1.
German Research in World War II	Leslie E. Simon	John Wiley & Sons, Incrop., New York, of: Chaphamhall, London.
Scientist against time	Baxter	Little, Brown & Cy., Boston, 1946.
New Weapons for Air-Warfare		Little, Brown & Cy., Boston, 1947.
German Scientific Establishments	Leslie E. Simon	Mapleton House, Publishers 5415 17th Brookly Avenue 4, N.Y. 1947.
A Program for National Security (Report of the President's Advisory Commission on Universal Training)	The President's Advisory Commission on Universal Training	U.S. Government Printing Office Washington 1947.
Science the endless frontier (Report to the President on a Program for Postwar Scientific Research)	Vannevar Bush	U.S. Government Printing Office Washington 1945.
Science and Public Policy	John R. Steelman	U.S. Government Printing Office Washington 1947.
Volume 1		
A Program for the Nation		
Volume 2		
The Federal Research Program		
Volume 3		
Administration for research		
Volume 4		
Manpower for Research		
Volume 5		
The Nation's Medical Research		
Chemistry (Science in World War II)	Connor, Churchill, Ewell, Heimsch, Kirner, Kistiakowsky, Lothrop Noyes and Stevenson	Little, Brown & Cy. Boston 1948. Edited by W. A. Noyes, Jr.
Rockets, Guns and Targets (Science in World War II)	John E. Burchard	Little, Brown & Cy. Boston 1948.
The Coming Age of Rocket Power	G. Edward Pendray	Harper & Brothers, New York en Lond. 194.
Weapons for the future (Fighting. forces series)	Capt. Melvin M. Johnson Jr. en Charles T. Haven	The Infantry journal, Washington 1943.
Les Armes Secrètes Allemandes	Albert Ducrocq	Editions Berger-Levrav Paris, Rue Auguste-Comte (VIe), 1948.

Mr. M. Heinsius:

Mijnheer de Voorzitter,

Gaarne zou ik de geachte inleider de volgende vraag stellen:

Ontleent de militaire research haar grote betekenis voor de Westelijke wereld vooral ook niet aan de waarschijnlijkheid, dat in een toekomstige wereldoorlog de Westelijke wereld te kampen zal hebben met een tekort aan manpower en dat slechts een aanzienlijke voorsprong in de militaire research dit tekort zal kunnen compenseren?

Antwoord:

Ongetwijfeld zal het gebrek aan mankracht gecompenseerd kunnen worden door een aanvankelijke voorsprong in de militaire research, mits men zorg draagt dat men voldoende wetenschappelijke researchwerkers heeft opgeleid om deze voorsprong te kunnen behouden.

A. H. Gendeker:

1. U hebt er bij het begin van Uw lezing op gewezen, dat coördinatie bij research van zo'n groot belang is. Onlangs is de Westerse Unie tot stand gekomen. Kunt U iets zeggen welk gevolg dit heeft op het gebied van research?

2. Kunt U zeggen of er thans in de Westerse Unie sprake is van een bepaalde taakverdeling bij research?

Antwoord:

Ik moge beide vragen gelijktijdig beantwoorden.

Positieve gegevens omtrent coördinatie en taakverdeling bij de research zijn mij niet bekend, maar het zou onlogisch zijn en een volstrekte miskenning van de waarde van de militaire research, indien ook deze vraagstukken niet met de meeste zorg zouden worden bekeken.

H. Ch. E. van Ede van der Pals:

Mijnheer de Voorzitter,

De geachte inleider heeft, in de aanvang van zijn zo belangwekkende voordracht, voor enige landen de aan „research“ voor een bepaald jaar bestede bedragen genoemd en daarbij de verhouding tussen die bedragen en de nationale inkomens aangegeven. Hij heeft daarbij medegedeeld, dat

voor wat de Verenigde Staten van Noord-Amerika betreft, in het voor „research” genoemde bedrag niet inbegrepen zijn de voor het „atoom-energie-onderzoek” bestede gelden. Voor zover Rusland betreft, werd een overeenkomstige toevoeging niet gegeven. Zijn nu ook in de opgave voor dat land de voor bedoeld onderzoek bestede gelden niet inbegrepen? Met andere woorden, weet U iets omtrent het onderzoek inzake de atoom-energie in Rusland?

Antwoord:

De gegevens betreffende Rusland zijn niet met voldoende nauwkeurigheid bekend, zodat ik geen antwoord kan geven op de gestelde vraag.

Dr. H. M. v. d. Vegt:

Mijnheer de Voorzitter,

Tot mijn spijt heeft de inleider slechts enkele woorden gewijd aan de resultaten van de geneeskunde in de laatste oorlog en de gehele biologische research buiten beschouwing gelaten.

Het is toch zo, dat een goede gezondheidszorg noodzakelijk is voor iedere oorlogsinspanning, zowel voor burger als voor militair. In de toekomst hangt ons boven het hoofd niet alleen de atoomoorlog maar ook de oorlog in het poolgebied en de bacteriologische oorlog. Zowel voor de aanval als voor de zelfbescherming is hierbij een grote wetenschappelijke krachtsinspanning nodig, die slechts mogelijk is door samenwerking tussen de technische en de medische biologische instanties, ook voor de luchtvaartphysiologie geldt dit.

Mag ik de Generaal Govers vragen of op dit gebied hier te lande reeds contacten zijn gelegd en voorbereidingen zijn getroffen?

Antwoord:

Uit de aard der zaak is het mij niet mogelijk om, gezien de mij ter beschikking staande tijd, zelfs alleen alle belangrijke zaken naar voren te brengen. Daarom is door mij gestreefd om de voorbeelden zo te kiezen, dat zij voor het grootste deel der toehoorders spreken. Uit dien hoofde zijn dan ook meest zaken vermeld op wapengebied.

Inderdaad zijn hier te lande reeds contacten gelegd en voorbereidingen op het door U genoemde gebied getroffen waaromtrent de autoriteiten op medisch gebied U ongetwijfeld beter zullen kunnen inlichten dan waartoe ik in staat ben.

Lt.-Kol. Lobmeijer:

Mijnheer de Voorzitter,

Generaal Govers heeft aan het slot van zijn inleiding een aantal factoren geciteerd, in volgorde van belangrijkheid voor de weerkracht. Hij noemde onder *ten tweede* de „Inlichtingen”. Het komt mij voor, dat deze ook voor research van groot belang zijn en ik wilde hierop de aandacht vestigen.

Ik weet niet, hoe het hiermee staat bij andere wapens, maar de organisatie van de Genie-inlichtingendienst is zeker niet op de hoogte van de tijd en is toch ook voor een kleine strijdkracht van het hoogste belang, juist omdat wij nog meer beperkingen kennen.

Gaarne zou ik echter van Generaal Govers vernemen, wat zijn inzicht is omtrent het verband tussen „operational research” en een goed georganiseerde „intelligence”, omdat deze m.i. daarmee valt of staat.

Antwoord:

In „Program for National Security” wordt als eis gesteld door de Amerikanen, dat de inlichtingen zich uitstrekken o.m. tot iedere factor van belang voor het militair potentieel van alle volken.

Uiteraard zijn deze voor de research van het hoogste belang niet alleen, om de eigen weerkracht op elk gebied zo hoog mogelijk op te voeren, maar tevens om te weten wat men kan verwachten in de naaste toekomst.

Voor wat betreft de organisatie van de Genie-inlichtingendienst staan mij niet voldoende gegevens ter beschikking, maar het is uiteraard juist, dat het dringend noodzakelijk is dat de Genie op de hoogte van de tijd blijft.

De Voorzitter:

Gaarne breng ik Generaal Govers de dank der vergadering voor zijne zo belangrijke voordracht. De Generaal heeft ons doen zien van hoeveel betekenis het natuurwetenschappelijk onderzoek is, niet alleen voor industrie, handel, verkeer, landbouw enz., maar ook voor de weermacht van een land.

De strijder die zijn leven inzet voor het Vaderland, heeft er recht op, dat de middelen waarmee hij moet strijden, in elk opzicht behoren tot het beste, wat wetenschap en industrie kunnen produceren. Wij hebben uit de voordracht vernomen, dat *research* daarvoor het enige middel is en daarom is zij van uitnemend belang voor een volk, dat zijne vrijheid wil verdedigen. Het is goed, dat de officieren van hoog tot laag van deze en aanverwante zaken op de hoogte zijn.

Het Bestuur heeft gemeend goed te doen, deze aangelegenheid tot een onderwerp van bespreking te maken en ik dank de Generaal Govers namens de Vereniging voor de uitnemende en interessante wijze waarop hij er ons over heeft ingelicht.

Mijne Heren, ik sluit hiermede deze vergadering en dank U voor Uw aanwezigheid.

BEHANDELDE PUNTEN:

1. Het natuurwetenschappelijk onderzoek in het algemeen; indeling in fundamentele of zuivere research, toegepaste of technische research, operational research.
2. Belang van de research.
3. Gang van zaken bij researchwerk.
4. Ontstaan van de toepassing van research voor militaire doeleinden.
5. Enkele onderwerpen betreffende de research in verschillende landen:
 - a. Duitsland
 - b. Japan
 - c. Engeland
 - d. Amerika.
6. Operational research.
7. Vorming van researchwerkers dient reeds in vreedstijd te geschieden waartoe veelbelovende en uitgezochte krachten te werk moeten worden gesteld.
8. Researchwerk in oorlogstijd niet meer in te halen.
9. Slotbeschouwing.

MEDEDELINGEN VAN HUISHOUDELIJKE AARD

NIEUWE LEDEN

Nederland

Den Haag: Lt. Generaal Chef Gen. Staf Mr. H. J. Kruls; A. M. Valkenburg, Lt. ter zee 1e kl.; A. L. van den Berge, Majoor Gen. Staf; Bibliotheek Hogere Krijgsschool; M. L. van Ham, Majoor Inf. K.N.I.L.; G. Koudijs, Kap. Lt. ter Zee; W. Kloppenburg, ritmeester; N. W. Hofstede, Kap. Inf. K.N.I.L.; J. W. van der Boon, Kap. Inf.; H. E. C. van Ameijden v. Duyn, Kap. Inf. K.N.I.L.; P. M. Kautz, Kap. Genie; R. P. Pieters, Kap. Art.; J. G. Warringa, Lt. Kol. Gen. Staf; F. W. Dracht, Kap. Inf. K.N.I.L.; R. van der Beek, Kap. Art.; W. A. Feitsma, Maj. Art.; A. Duiker; F. A. Fluitsma, Kap. Art.; C. Knulst, Kap. Inf.; Mr. M. J. Kocken, Kap. Art.

Amsterdam: J. N. A. Wolterbeck, 1e Lt. Inf. K.N.I.L.; J. Kok, Kolonel-Genie.

Amersfoort: J. A. Herweijer, Kap. Jagers.

Breda: J. M. Legendijk, Kap. Gren.; J. J. G. Warringa, 2e Lt. Art.; W. Th. H. Rietjens; L. C. J. Dols; L. J. Smits; H. J. de Bruine; P. de Bakker; J. v. d. Most; W. Entzinger; A. H. Bijl; J. A. Bor; J. C. Constandse; G. W. J. Willemsen; P. J. van der Haar; J. Sollie; A. L. Hijmans; J. Bikker; J. Voskuil; R. T. M. Beekers; J. L. de Jong; J. Weijs; R. Boekholt; W. v. d. Berg; K. Terpstra; A. E. Wouters; A. P. A. v. Dalen; E. de Poorter; W. Th. A. v. Huijstee; J. P. Huijser; C. A. Mathon; J. H. Bruinen; F. van Aalten; G. C. Loos; allen Cadet-Sergeant Kon. Mil. Academie.

Bussum: J. C. Vemer, Majoor Legerluchtmacht Nederland.

Bloemendaal: Jhr. A. W. de Jonge, 1e Luit.

Delft: N. J. A. C. Swellengrebel, Lt. ter zee 1e kl.

Haarlem: F. A. J. Feher, 1e Lt. K.N.I.L.; E. A. de Jong, Kapitein; J. A. Valentijn, res. 2e Lt.

Harderwijk: J. J. A. de Beaumont, Lt. Kol. Inf.

Leeuwarden: C. Veenendaal, Kap. Inf. K.N.I.L.

Leiden: Het Nederlandsch Legermuseum „Generaal Hoefer”.

Oosterbeek: H. Roosink, Kap. Inf.

Rotterdam: J. J. Pop, 1e Luit.

Schaarsbergen: J. Landman, 2e Lt. Wnr.

Tilburg: P. G. A. Coopmans, Kap. Inf.

Utrecht: J. P. A. Agasi, Majoor Gen. St. K.N.I.L.; E. J. Minjon, res. 2e Lt. vlieger.

Voorburg: M. A. Gageling.

Vught: G. D. van Epen, Kap. Inf.

Wassenaar: E. R. d'Engelbronner, Kap. Inf. K.N.I.L.

Wezep: J. van der Horst, 2e Lt. Art.

Zeist: H. Adriaansen, Lt. Kol. Art.

p.a. Chef Luchtmachtstaf te Scheveningen:

Generaal-majoor C. Giebel; Majoor-vlieger Th. J. A. Lamers; 1e Luit. D. J. v. Lennep; Luit.-kol.-vlieger E. Visch; 1e Luit. R. Jacobs; Lt.-kol. H. G. Horn; Lt.-kol. H. G. B. de Kruyff van Dorssen; 1e Luit. L. van Latestijn.

p.a. Staf C.L.N. te Scheveningen

Majoor-waarnemer A. J. M. Groot; Majoor-vlieger L. M. Kamp; Lt.-kol.-vlieger J. H. v. Giessen; Kapitein-waarnemer H. F. O. Hagen; Kapt. der Mil. Adm. J. A. J. v. Spronsen; Kapitein-vlieger J. P. Kuipers; Kapitein-vlieger M. S. Kreft; 1e Luit. H. v. Gesker; 1e Luit. F. J. J. van Beek; Kapitein-waarnemer G. A. J. Ruygrok; 2e Luit. J. Liesker; Majoor-waarnemer S. H. M. Wanrooy; Vaandrig C. H. F. van Lijf; Majoor-waarnemer F. J. Molenaar; Majoor-vlieger A. P. M. v. Rooy; Majoor-vlieger J. J. Peeters; Kapitein J. Vonk; 2e Luitenant E. H. Dekker; Kapitein-vlieger J. A. ten Broek; Majoor P. E. Jansen Schoonhoven; Majoor S. Kooy; 1e Luit. P. A. van Wensen; 2e Luit. H. G. Traast; 1e Luit. P. J. Jongens;

1e Luit. C. Ingwersen; 1e Luit. J. Versloot; 1e Luit. W. J. v. Ede van der Pals; 2e Luit. C. F. Verschoor; 1e Luit. H. F. G. Alting; 2e Luit. J. Eden; 2e Luit. J. Schanstra; 2e Luit. A. J. W. Macrander; Kapitein G. de Besançon; Ir. J. H. Coops; Lt.-Kol. C. J. M. Waltman; Off. M.S.D. 1e kl. A. H. Geudeker; Kapt.-wnr. R. B. Lewis; Vaandrig J. v. Zwieten; Kap.-vlieger F. J. C. de Haas; Kap.-vlieger G. H. Aalpoel; 2e Lt. J. C. Verberg; Majoor-vlieger G. Oppenhuizen.

p.a. Commando Luchtvaartopleidingen (Scheveningen)

Res. Majoor Mr. Dr. Ir. F. Schuylenburg; Majoor-waarnemer J. P. Oele; Kapitein-vlieger C. R. R. Manders; Kapitein-vlieger H. J. Doornbos; Res. 1e Luitenant F. D. Wismeyer; Off. vl. 2e kl. A. M. Schuyt; Res. 1e Luitenant M. C. Hockzema; Res. 2e Luitenant W. A. A. J. van Loon; Res. 2e Luitenant W. C. Vreeling.

Vliegbasis Twenthe (post Lonneker)

Majoor-vlieger-waarnemer A. J. de Vries; Kapitein-vlieger J. v. Arkel; Kapitein- J. Dekker; Kapitein-vlieger J. L. Flinterman; Kapitein Ir. C. Plooy; Kapitein-vlieger C. Sipkes; Kapitein-vlieger D. van Dijk; 1e Luitenant G. H. Boenink; 1e Luitenant G. Venema; 1e Luitenant W. H. Meulkens; 1e Luitenant N. Mosman; 1e Luitenant S. A. v. Hemert; 1e Luitenant D. Midavaine; 1e Luitenant-vlieger J. Linzel; 1e Luitenant-vlieger J. B. J. Wansink; 2e Luitenant E. E. Jansen; 2e Luitenant J. W. R. N. Vroom; 2e Luitenant H. H. Schreurs; 2e Luitenant J. Meulenbeld; 2e Luitenant H. v. d. Worp; 2e Luitenant-vlieger H. Sodenkamp; Vaandrig H. J. P. Hommersen; Kapitein-waarnemer J. L. Bosch.

p.a. Vliegbasis Leeuwarden

De Officiersmess Vliegbasis Leeuwarden.

p.a. Vliegbasis Woensdrecht

Kapitein-vlieger J. H. Coppens; 1e Luitenant J. C. Radder; Kapitein C. van Hoek; 2e Luitenant M. G. Krul; 2e Luitenant Th. Eindhoven; Vaandrig L. G. M. Boonen.

p.a. Vliegbasis Valkenburg (post Katwijk)

Majoor-vlieger J. N. Mulder; Kapitein-vlieger-waarnemer S. de Jong; Res. Kapt. waarnemer H. J. Vermeulen; 1e Luitenant-vlieger-waarnemer R. v. d. Heuvel; 1e Luitenant J. G. Zandee; 2e Luitenant-vlieger I. A. Drijgers; 2e Luitenant J. J. v. Brouwershaven.

p.a. Commando Luchtvaarttroepen te Nijmegen

Majoor G. H. Schaap; 1e Luitenant J. W. B. M. de Koning; 2e Luitenant M. A. Caspers; 2e Luitenant A. J. Th. Duynstee.

p.a. Centraal Magazijn 4 (Kloosterkazerne, Breda)

Res. 1e Luitenant A. C. Bouwen.

p.a. Centraal Auto Park (te Soestduinen)

Majoor-waarnemer I. Brokaar; Kapitein-vlieger M. H. Linthout; Kapitein-waarnemer H. G. C. C. Brand.

p.a. Centraal Magazijn 2 te Weesperkarspel

Luit. ter Zee 1e kl. K.M.R. W. C. L. Nuver; Res. 2e Luitenant J. C. J. Hoeks; Res. 2e Luitenant J. Th. Jacobs.

p.a. Centraal Magazijn 1 (kamp A Ypenburg)

Res. Kapitein R. D. Groeneveld.

p.a. Geneeskundige Dienst L.N. te Soesterberg

Dirigerend Officier van Gezondheid 1e kl. J. E. Brouwer.

p.a. Depôt Personeel Luchtmacht Nederland (Ypenburg-Kamp B)

Majoor-waarnemer H. L. H. van Isselmuden; Majoor-vlieger B. J. M. Koenen; 1e Luitenant J. de Groot; 1e Luitenant A. Muller; 1e Luitenant J. J. Petit.

p.a. Officier- en Kaderschool Luchtmacht Nederland (Breda)

1e Luitenant M. Knook; 1e Luitenant J. A. de Puyt; 1e Luitenant R. W. Hemmes; 1e Luitenant W. A. Freyser; 2e Luitenant A. G. F. Lindeyer; 2e Luitenant L. Heins.

p.a. Technische Opleidingsinrichting te Deelen

Kapitein-vlieger J. C. J. Vermeulen; Kapitein-waarnemer N. J. Rommes; Kapitein-waarnemer L. Donkersloot; 1e Luitenant A. F. Koevoets; 1e Luitenant L. Braber; 1e Luitenant H. J. Houben; 1e Luitenant F. Leenaarts; 1e Luitenant B. J. Gerritsen; 2e Luitenant J. A. Eykhout; 2e Luitenant W. M. H. Janssen; 2e Luitenant B. G. Smook; 2e Luitenant D. Melcherts; 2e Luitenant H. Evertse; 2e Luitenant E. Kronenburg; 2e Luitenant W. Kasteleyn; 2e Luitenant S. A. Fonteyn.

p.a. Ministerie van Oorlog

Kolonel-vlieger S. Mante.

Nederlands-Indië

J. van Rijen, Vaandrig Inf. K.L.; E. Hoogeveen, Kap. Art. K.N.I.L.; J. H. Cox, res. Kol. Inf. K.N.I.L.; B. J. Huizing, Kap. Inf. K.N.I.L.; W. C. van Krimpen, res. 2e Luit. Pantsertr. H.L.; J. C. v. d. Hoogenband, 1e Luit. Inf. K.N.I.L.; C. Verweij, res. Lt. Art. K.L.; B. B. Hering, Korp.-Cadet; L. Swart, Majoor Inf. K.L.; J. Beckelaer, 1e Lt. Inf. K.N.I.L.; A. D. Grimbergen, res. 2e Lt. Inf. K.L.; G. C. F. van Derp & Co, Boekhandel; Rob. Backbier, 2e Lt. Inf. K.L.

Vereniging ter beoefening van de krijgswetenschap

WERKPLAN 1948-1949

(1 October 1948 - 30 September 1949)

Te houden voordrachten:

Bijeenkomst in de maand	Onderwerp	Inleider
October	Natuurwetenschappelijk onderzoek voor militaire doeleinden.	Gen. Maj. Ir. J. Govers Den Haag
November	Beschouwingen over de oorlogshandelingen op en nabij Nederlands grondgebied uit het tijdvak Mei 1940—Mei 1945.	Gen. Maj. D. A. van Hilten Den Haag
Januari	De maritieme grondslag voor de overzeese krijgsoperaties.	Kap. Lt. ter Zee G. Koudijs Den Haag
Februari	Luchtverdediging.	Luit. Kol. vlieger J. H. v. Giessen Den Haag
Maart	Het optreden der pioniers in het gevecht.	Maj. N. de Boer Utrecht

Reserve-voordrachten:

a. De Krijgsverrichtingen in Indonesië.	Kolonel G.S. K.N.I.L. C. van den Hoogenband Den Haag
b. Landingen.	een zee-officier en een landmacht-officier

Bovendien in Augustus 1949 het Wetenschappelijk Jaarbericht over 1948.