

BIJeenkomst op woensdag 25 november 1959  
te Eindhoven

Voordracht gehouden voor de Vereniging ter beoefening  
van de Krijgswetenschap

door

Professor Dr. G. J. Sizoo,

Voorzitter Rijksverdedigingsorganisatie T.N.O.

over

DE BETEKENIS VAN HET NATUURWETENSCHAPPELIJK  
ONDERZOEK TEN BEHOEVE VAN DE VERDEDIGING  
IN NEDERLAND

Voorzitter: Z.E. Luitenant-Generaal n.a. J. H. Couzy

*De Voorzitter:*

Mijne heren, ik heet u hier van avond te Eindhoven van harte welkom en daar er geen andere punten zijn op de agenda die de aandacht behoeven, geef ik het woord aan Professor Sizoo, die zal spreken over de betekenis van het natuurwetenschappelijk onderzoek ten behoeve van de verdediging in Nederland.

*Professor Dr. G. J. Sizoo:*

Mijnheer de voorzitter, het wetenschappelijk onderzoek van de natuur is gericht op het verwerven van kennis omtrent de zintuigelijk waarneembare wereld waarin de menselijke samenleving zich voltrekt.

De mens zoekt daarin bevrediging van de hem ingeboren drang tot weten, maar tevens veroverft hij daarmee op de natuur de middelen om zich te handhaven in de strijd om het economisch bestaan.

Het kan niet anders worden verwacht, dan dat hij diezelfde middelen ook zal gebruiken in de gewapende strijd om het nationaal bestaan.

Inderdaad hebben de uitkomsten van het natuurwetenschappelijk onderzoek ten allen tijde de methoden en hulpmiddelen van de oorlogvoering beïnvloed en heeft dit onderzoek van oudsher diensten aan de krijgskunde verleend.

Bekend is het verhaal van de Griekse natuuronderzoeker Archimedes, die, toen Syracuse in 212 v. Chr. na een tweejarig beleg bij verrassing werd genomen, door een der soldaten uit het leger van de veldheer Marcellus werd aangetroffen, verdiept in het tekenen van geometrische figuren in een bak met zand. Het verhaal zegt dat hij toen eerbied vroeg voor zijn cirkels, meer dan voor zijn leven, hetwelk hem dan ook door de soldaat werd ontnomen. Minder bekend, maar historisch meer betrouwbaar dan zijn uitspraak „spaar mijn cirkels“, is het feit, dat de lange duur van het beleg van Syracuse met name te danken was aan de bijdrage die deze natuuronderzoeker als raadsman van koning Hiero tot de verdediging leverde. Inderdaad waren de blijden en ballisten waarmee zware steenblokken uit de verte naar de vijand werden geslingerd, op zijn aanwijzingen geconstrueerd. Evenzo deed hij grijpwerktuigen bouwen, voorzien van

ijzeren klauwen, die, over de wallen van de stad heen reikend, de voorstevens van de Romeinse schepen optilden om ze dan weer plotseling in het water te laten neerploffen.

De uitwerking van deze oorlogswerktuigen verwekte niet alleen een panische schrik onder de Romeinse soldaten, maar evenzeer de bewondering van de belegeraar Marcellus, die dan ook had bevolen dat Archimedes bij de inneming van de stad niet zou mogen worden gedood.

De naam van Leonardo da Vinci is iedereen als schilder bekend, maar hij was evenzeer natuurkundige en ingenieur en in zijn sollicitatiebrief aan de Hertog van Milaan beveelt hij zichzelf in het bijzonder aan op grond van zijn kundigheid op het gebied van de krijgstechniek. Deze kundigheid heeft hij dan ook door de constructie van verscheidene oorlogswerktuigen bewezen.

Galilei is beroemd om zijn ontdekking van de valwetten, maar hij legde eveneens de grondslag voor de wiskundige berekening van de banen van kanonkogels, in welke berekening hij, blijkens zijn eigen mededeling aan de Groothertog van Toscane, zeer bedreven was.

Dat Prins Maurits met vrucht gebruik maakte van de adviezen op het gebied van de vestingbouwkunde, die hem door de natuuronderzoeker Simon Stevin werden verstrekt, is genoegzaam bekend.

Zo is er dus wel altijd sprake geweest van een dienstverlening aan de krijgskunde door de beoefenaars van het natuurwetenschappelijk onderzoek en zo zijn de methoden en hulpmiddelen van de oorlogvoering in elke fase van de voortschrijdende cultuur gecorreleerd en vervlochten geweest met de stand van het natuurwetenschappelijk onderzoek en van de techniek ten dienste van maatschappelijke doeleinden.

Nimmer is echter deze correlatie zo volkomen en deze vervlechting zo innig geweest als gedurende de laatste wereldoorlog.

Van de eerste wereldoorlog kan gezegd worden, dat zij alle toenmaals reeds uit het natuurwetenschappelijk onderzoek voortgekomen en in de maatschappij doorgedrongen technische ontwikkelingen volledig in de krijgstechniek heeft geabsorbeerd en uitgebuit. Uit de mechanische precisie-fabricage resulteerden het machinegeweer en de torpedo; de massaproductie maakte de toepassing van het prikkeldraad mogelijk; de chemische grootindustrie leverde de oorlogsgassen.

De ontsluiting van de olie als energiebron en de ontwikkeling van de inwendige verbrandingsmotor leidden tot de tank en het bombardementsvliegtuig.

Technisch gezien sluit het begin van de tweede wereldoorlog aan bij het eind van de eerste: tank, vliegtuig, onderzeeboot, machinegeweer, torpedo, waren de belangrijkste middelen, waarmee de strijd werd ingezet. Deze middelen waren in de periode tussen beide wereldoorlogen technisch wel verder ontwikkeld, maar als zodanig aan het einde van de eerste reeds voorhanden.

Dat ook in de tweede wereldoorlog de krijgskunde weer een beroep zou doen op techniek en industrie om nieuwe middelen voor afweer en aanval te leveren viel te voorzien.

Maar ditmaal werd ook de voedingsbodem van de technische ontwikkeling, dat is het natuurwetenschappelijk onderzoek zelf, voor de oorlogs-

inspanning opgeëist en het resultaat was, dat de oorlog ten dele door andere wapenen beslist werd dan waarmede zij was begonnen.

Bij het uitbreken van de oorlog in het wetenschappelijk onderzoek nog slechts potentieel voorhanden mogelijkheden, werden tijdens de oorlog in de onderzoekingslaboratoria in een geforceerd tempo ontsloten en door een met uiterste kracht ingezette technische ontwikkeling tot nieuwe strijd-middelen geactualiseerd. Dit geldt voor de eigenlijke wapenen: men denke aan de nabijheidsbuis, de holle lading, het raketwapen, het geleide projectiel en tenslotte uiteraard het atoomwapen.

Maar het geldt evenzeer voor de detectie en communicatiemiddelen: radar en asdic, infrarood, VHF- en UHF-radioverbindingen.

Hier werden de meest recente uitkomsten van het onderzoek op het gebied van de atoomfysica, de kernfysica, de vaste stoffen fysica en de elektronica in een ongekend hoog tempo getechnificeerd en met reeds voorhanden of alsnog geperfectioneerde mechanische, elektrische, chemische en thermische technieken gecombineerd en vervlochten.

De inschakeling van het natuurwetenschappelijk onderzoek in de militaire inspanning bleef niet tot de fysica en de elektronica beperkt. Zij strekte zich evenzeer uit tot de medisch-biologische en farmacologische sector. Penicilline en DDT zijn hiervan sprekende resultaten.

Chemie en bacteriologie werden niet alleen betrokken in de voorbereiding op een mogelijke, doch gelukkig achterwege gebleven, chemische en bacteriologische oorlogvoering, maar evenzeer ingezet voor talloze problemen van materieel en personeel.

De wiskunde werd te hulp geroepen om voorheen ontoegankelijke problemen, o.a. in het gebied van de ballistiek, pasklaar te maken voor de elektronische rekenmachines. De psychologie verleende haar hulp bij de selectie en training van personeel, zintuigfysiologie richtte zich o.a. op de problemen van de perceptie. Er ontstonden zelfs nieuwe methoden van research, die zich ook na de oorlog handhaafden, en die, onder de namen operationele-research, systeem-research, beslissingskunde, cybernetica, een erkende plaats verwierven in het onderzoek zowel ten behoeve van maatschappelijke als van militaire doeleinden.

Dit alles heeft tengevolge gehad, dat het moderne krijgsmacht in hoge mate afhankelijk is geworden van tot de uiterste mogelijkheden opgevoerde technische hulpmiddelen en apparaten en van op wetenschappelijke grondslagen berustende methoden.

Voor de krijgsmacht brengt dat allereerst de eis mede te kunnen beschikken over een veel groter percentage tot op een hoog niveau geschoold en getraind technisch-wetenschappelijk beroepspersoneel zowel in de lagere als in de hogere rangen dan voorheen noodzakelijk was.

Op dit punt zal ook in Nederland nog een aanzienlijke voortgang noodzakelijk zijn, eer aan deze eis op bevredigende wijze zal zijn voldaan.

Een tweede gevolg is, dat voor een moderne krijgsmacht de aanwezigheid van een sector voor natuurwetenschappelijk onderzoek, dat zich nadrukkelijk op de met defensie samenhangende problemen richt, tot een noodzakelijke eis is geworden.

Deze sector voor defensie-research zal voor de krijgsmacht een analoge rol moeten vervullen, als de bedrijfs- en research-laboratoria dit doen voor een moderne industrie. Zij zal een basis van deskundigheid moeten vormen,

waaraan in het bedrijf gerezen problemen, geconstateerde moeilijkheden of onderstelde mogelijkheden, die een wetenschappelijke achtergrond hebben, voor rustige overweging, studie en onderzoek kunnen worden aangeboden. Veelal zullen dergelijke in het bedrijf gerezen vragen aanleiding geven tot „research op korte termijn”, waarbij de voorhanden technische en wetenschappelijke deskundigheid zo snel mogelijk tot toepassing moet worden gebracht.

Anderzijds zal in de research-sector ook speurwerk moeten worden verricht, dat gericht is op mogelijke toekomstige toepassingen van recente ontwikkelingen van het zuiver wetenschappelijk onderzoek.

In onze eeuw is het tijdsverloop tussen de wetenschappelijke ontdekking en de technische toepassing veel geringer dan in de voorafgaande. Men vergelijkte bijvoorbeeld de tijd die in de vorige eeuw verliep tussen de ontdekking van het inductieverschijnsel door Faraday en de toepassing daarvan in de elektrotechniek, met de tijdsafstand tussen de ontdekking van de kernsplijting en de toepassing ervan in de atoombom en kernreactor. Evenzeer is kenmerkend voor onze tijd, dat de militaire techniek niet in de achterhoede maar aan het front van de technische ontwikkeling staat.

Beide omstandigheden brengen mede, dat zij, aan wie de verantwoordelijkheid voor de verdediging is toevertrouwd, ten aanzien van deze technische ontwikkeling geen afwachtende houding kunnen aannemen, en dat het onderzoek ten behoeve van de verdediging voortdurend op de toekomst gericht moet zijn. Alleen dan kan worden voorkomen dat bij een eventueel uitbreken van een oorlog zou blijken, dat de onderstelde paraatheid van de verdediging gericht was op de situatie van de vorige in plaats van op de volgende oorlog.

In het werkprogramma van een organisatie voor defensie-research zullen dus evenzeer de problemen van het heden, die veelal van de zijde der krijgsmacht zullen worden gesteld, als de mogelijkheden van de toekomst, die meestal door het onderzoek zelf naar voren worden gebracht, een plaats moeten kunnen vinden. Het handhaven van een aanvaardbaar evenwicht tussen beide factoren is ten der essentiële punten van het researchbeleid.

Het is mogelijk, dat men in het algemeen de juistheid van het voorafgaande zal willen erkennen, maar er niettemin aan twijfelt of voor een klein land als Nederland evenzeer de noodzaak aanwezig is voor het zelf verrichten van defensie-research als voor een grote mogendheid.

Hiertegen valt allereerst op te merken, dat Nederland is toegetreden tot de Noord-Atlantische Verdrags Organisatie en daarmee te kennen gegeven heeft, dat het naar de mate van zijn vermogen een bijdrage wil leveren tot de gezamenlijke inspanning ter verdediging van vrijheid en recht tegenover een mogelijke agressie.

Het zou niet in overeenstemming zijn met onze nationale traditie en onze nationale eer wanneer wij zulk een bijdrage dan niet zouden leveren op het terrein van het wetenschappelijk onderzoek, waarop Nederland reeds sinds eeuwen een internationaal erkende positie heeft ingenomen.

Wil Nederland aanspraak maken op erkenning als volwaardige bondgenoot, dan zal het naar de mate van zijn hulpbronnen en dus ook van zijn wetenschappelijk vermogen, tot de bondgenootschappelijke inspanning moeten bijdragen.

Daarbij valt te bedenken, dat de wetenschappelijke vindingskracht van

een land niet in gelijke mate gebonden is aan het bevolkingscijfer als de militaire mankracht. Dit betekent, dat de bijdrage die een wetenschappelijk hoog ontwikkeld land kan leveren tot het gezamenlijk wetenschappelijk potentieel van het bondgenootschap verhoudingsgewijs groter kan zijn dan men op grond van het inwoneraantal zou verwachten.

Het gaat hier echter niet alleen om de positie in het bondgenootschap. Het gaat evenzeer om het directe nationale belang. Dit geldt allereerst voor de nationale krijgsmacht. Deze zal immers, hoewel, of liever juist omdat, ze klein van omvang is, in deze tijd aan de hoogste eisen van wetenschappelijke en technische ontwikkeling en van efficiëntie moeten voldoen.

Zij heeft daartoe evenzeer als een grote krijgsmacht behoefte aan een adequate basis van wetenschappelijke en technische deskundigheid, waartoe zij zich kan wenden met de in de praktijk voordoende problemen, waaraan een wetenschappelijke achtergrond is verbonden.

Zodanige problemen zijn er vele en ze zijn van de meest uiteenlopende aard. Zij komen evenzeer voort uit de sector personeel als uit de sector materieel; zij kunnen van technische maar ook van operationele aard zijn; zij verkrijgen niet zelden door de geografische ligging of de economische positie van het land, of zelfs door de aard der bevolking een typisch nationale kleur.

Men mene niet, dat een klein land zich in dit opzicht kan verlaten op de bijstand en informatie die van de grotere bondgenoten kan worden verkregen. Wel is het zo, dat het bezit van een eigen research-organisatie, die er in slaagt, zij het op beperkte gebieden een internationaal niveau te bereiken, van uitermate groot belang is om bij het verzoek om informatie gehoor te vinden bij de grote bondgenoten. Ook in het bondgenootschappelijk verkeer geldt, dat alleen wie iets te bieden heeft, kans heeft iets te ontvangen. En daarbij kan, op wetenschappelijk gebied, de kwaliteit van het gebodene een grotere rol spelen dan de kwantiteit.

De krijgsmacht van een klein land is niet alleen sterk afhankelijk van de bondgenoten, zij is dit in menig opzicht ook van de nationale industrie. Zij ziet zich vaak genooddacht deze te benaderen met orders van niet zeer grote omvang, maar desniettemin met uitzonderlijke eisen en specificaties. Niet zelden kunnen zulke orders niet worden uitgevoerd zonder voorafgaande research en ontwikkeling, waartoe de industrie niet de gelegenheid of althans niet de bereidheid bezit. Waar zij dit wel zou hebben doet zich bovendien het bezwaar voor, dat de krijgsmacht zich door research en ontwikkeling voor een bepaald produkt aan een bepaalde industrie op te dragen, bij haar aankopen van te voren aan deze industrie zou binden. Het is zonder meer duidelijk, dat de krijgsmacht haar onderhandelingspositie in belangrijke mate versterkt ziet wanneer zij zelf beschikt over de mogelijkheid research en ontwikkeling in eigen beheer uit te voeren.

Het voordeel ligt hier echter niet alleen aan de zijde van de krijgsmacht, maar evenzeer aan die van de industrie. De bijzondere eisen die dikwijls met militaire orders verbonden zijn, plaatsen wel vaak de industrie voor grote moeilijkheden, maar als deze eenmaal overwonnen zijn, dan kan de daardoor verkregen ervaring ook van blijvende waarde zijn voor de civiele productie en dan profiteert de industrie daarbij van het door de defensie

research-organisatie ten behoeve van de krijgsmacht verrichte speur- en ontwikkelingswerk.

Men denke in dit verband volstrekt niet alleen aan de specifiek „militaire productie“, zoals wapen-, munitie- of vuurleidingsfabrieken, maar evenzeer aan de industrie wier productie overwegend op civiele behoeften is gericht, zoals de levensmiddelen-, de kleding-, de verf-, de verpakkings- en de elektronische industrie.

Wat de specifiek militaire industrie betreft valt op te merken, dat deze juist in een klein land bijzondere behoefte heeft aan informatie omtrent de te verwachten ontwikkelingen en behoeften van het militaire bedrijf. Het verkrijgen van deze informatie uit het buitenland wordt zowel door de eisen van geheimhouding als door de industriële concurrentie uitermate bemoeilijkt. Dat ook in dit opzicht de aanwezigheid van een nationale organisatie op het gebied van de defensie-research, die in relatie staat tot haar zusterorganisaties in het buitenland, van belang kan zijn, laat zich licht bevroeden.

Alvorens nader in te gaan op de ongetwijfeld bij U opkomende vraag in hoeverre dit alles in Nederland tot werkelijkheid is geworden, zou ik gaarne nog iets willen zeggen, omtrent de eisen die aan een organisatie voor wetenschappelijk onderzoek ten behoeve van de verdediging moeten worden gesteld.

Het zal uit het voorafgaande wel zonder meer duidelijk zijn, dat als eerste eis gesteld moet worden dat het onderzoek geschiedt in zeer nauw contact en in voortdurende wisselwerking met de krijgsmacht. Alleen daardoor kunnen zij die het researchbeleid moeten bepalen en zij die het onderzoek moeten uitvoeren een goed inzicht krijgen in de actuele problemen en de toekomstige behoeften van het militaire apparaat. De organisatie zal dus zodanig moeten zijn, dat dit contact zowel op het beleidsniveau als op het werkniveau gewaarborgd is. Zij zal dit verkregen contact in gelijke mate moeten uitoefenen ten aanzien van de drie krijgsmachtdelen, de landmacht, de zeemacht en de luchtmacht, opdat onnodige duplicatie kan worden vermeden en opdat de verkregen resultaten aan de gehele krijgsmacht ten goede zullen komen.

Tegenover de eis van contact en wisselwerking, staat echter de, op het eerste horen daarmee tegenstrijdige eis van afzondering en onafhankelijkheid. Deze geldt voor het militaire onderzoek ten aanzien van het militaire bedrijf minstens evenzeer als voor het industriële onderzoek ten aanzien van het industriële bedrijf. Door de sector van defensie-research af te zonderen van het militaire bedrijf en een civiele structuur te geven, kan de sfeer worden geschapen, waarin het wetenschappelijk onderzoek het beste gedijt, waarin samenwerking en vrijwillige nevenschikking prevaleert boven de rang in de formatie, waar het vrije initiatief en de wetenschappelijke vindingskracht zich het vruchtbaarst kunnen ontplooiën en waar de continuïteit niet te zeer wordt verstoord door de onrust en de snelle veranderingen in het bedrijf.

Het bedrijf mag en moet aan het onderzoek wel zijn vragen stellen, maar het onderzoek moet zich kunnen terugtrekken in zijn eigen omgeving om in vrije en zelfstandige, continue en geconcentreerde wetenschappelijke arbeid zich aan de oplossing te kunnen geven.

Bovendien zal de defensie-research, hoezeer deze op toepassing is gericht

en dus de stimulansen van de praktijk behoeft, toch evenzeer voeling moeten houden met het fundamenteel en zuiver wetenschappelijk onderzoek, waaraan zij haar nieuwe mogelijkheden ontleent en waaruit zij voortdurend moet worden gevoed.

In Nederland dateert het natuurwetenschappelijk onderzoek ten behoeve van de verdediging reeds van vóór de tweede wereldoorlog.

In 1927 gaven geruchten betreffende de „dodende straal” aanleiding tot de instelling van de „Commissie voor Physische Strijdmiddelen”. Onder auspiciën van deze commissie werd het „Physisch Laboratorium van het Ministerie van Oorlog” opgericht, dat zich spoedig van het weinig vruchtbare probleem van de „dodende straal” distantieerde en zijn aandacht o.a. richtte op het meer reële vraagstuk van de detectie van vliegtuigen, met het gevolg, dat in 1940 het beginsel van de radar in Nederland reeds zelfstandig was gevonden en tot technische uitvoering was gebracht.

In 1939 werd onder leiding van de „Commissie nopens Chemische en Aanverwante strijdmiddelen” het Chemisch Laboratorium van het Algemeen Hoofdkwartier van de Generale Staf opgericht, dat in samenwerking met het Scheikundig Laboratorium van het Staatsbedrijf Artillerie Inrichtingen waardevol werk deed met betrekking tot bescherming tegen strijdgassen.

Toen na de tweede wereldoorlog de noodzaak werd ingezien van de oprichting van een organisatie, die de defensie-research in bredere omvang voor de gehele krijgsmacht zou kunnen omvatten, viel als vanzelf de aandacht op de wet op het Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek van 30 oktober 1930.

Krachtens deze wet waren reeds de Centrale Organisatie TNO alsmede de Bijzondere Organisaties voor toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek ten behoeve van nijverheid en verkeer, van de landbouw en van de voeding in het leven geroepen, terwijl die voor de volksgezondheid in oprichting was.

Het lag min of meer voor de hand aan dit complex een bijzondere organisatie voor toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek ten behoeve van de rijksverdediging toe te voegen.

Inderdaad werd bij gezamenlijke beschikking van de Ministers van Oorlog en van Marine van 6 juli 1946, gebaseerd op de wet van 30 oktober 1930, de Rijksverdedigingsorganisatie TNO opgericht, met de taak „het toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek op de meest doelmatige wijze dienstbaar te maken aan de rijksverdediging”.

In deze nieuwe T.N.O.-organisatie werden het eerder genoemde Physisch Laboratorium van het Ministerie van Oorlog, en het Chemisch Laboratorium van de Generale Staf alsmede het voormalig Scheikundig Laboratorium van de Artillerie Inrichtingen opgenomen, respectievelijk onder de nieuwe namen Physisch Laboratorium R.V.O.—T.N.O., Chemisch Laboratorium R.V.O.—T.N.O. en Technologisch Laboratorium R.V.O.—T.N.O.

Hieraan werden achtereenvolgens het Medisch Biologisch Laboratorium RVO—TNO en het Instituut voor Zintuigfysiologie RVO—TNO toegevoegd, zodat de Rijksverdedigingsorganisatie T.N.O. thans over vijf eigen research instituten beschikt, met een gezamenlijk personeel van ongeveer 500 man, waaronder circa 125 academici.

De noodzaak van het bezitten van eigen onderzoekingslaboratoria vloeit zowel voort uit de eisen der geheimhouding die uiteraard voor een deel van de defensie-research gelden, als uit het feit dat voor sommige onderzoekingen, vanwege het specifiek militaire karakter, geen aansluiting kan worden gevonden bij werk, dat in de civiele sector wordt verricht.

Er zijn echter ook tal van vraagstukken, b.v. die welke zich voordoen op het gebied van kleding, voeding, verpakking en preservering, werktuigkundige constructies en dergelijke, waarvoor deze overweging niet, althans niet in die mate geldt.

Met betrekking tot deze vraagstukken doet zich het voordeel gelden, dat de R.V.O.—T.N.O. deel uit maakt van de gehele T.N.O.-organisatie, die in haar „civiele” onderdelen voor deze gebieden researchcapaciteit ter beschikking heeft. In deze gevallen verleent de R.V.O.—T.N.O. research opdrachten aan de laboratoria van haar zuster-organisaties, welke opdrachten zowel van algemeen en doorlopend karakter als van bijzondere en incidentele aard kunnen zijn. Voorts kan zij zich ook wenden tot universitaire of industriële instituten en laboratoria voor het verkrijgen van adviezen, bijstand en samenwerking.

Op deze wijze kan een efficiënt gebruik gemaakt worden van de in Nederland beschikbare researchcapaciteit en kunnen duplicaties worden vermeden, hetgeen voor een klein land zeker een eerste vereiste is.

Het feit dat de R.V.O.-T.N.O. een zelfstandige rechtspersoon, van publiek-rechtelijk karakter is, met een civiele structuur, beantwoordt aan de eerder genoemde voorwaarde van de distantie tussen de defensie-research en het militaire bedrijf. Anderzijds zijn zowel op bestuursniveau als op het werkniveau de voorwaarden geschapen voor een voortdurende wisselwerking met de gehele krijgsmacht, zodat gewaarborgd wordt, dat het onderzoek inderdaad op de behoeften van de defensie gericht blijft.

Hoewel het van overheidswege verrichte wetenschappelijk onderzoek ten behoeve van de verdediging in Nederland in hoofdzaak geconcentreerd is in de R.V.O.—T.N.O., zijn daarnaast nog enkele instellingen te noemen, waaraan een deel van dit onderzoek is toevertrouwd, hetgeen ten dele uit historische, ten dele uit organisatorische overwegingen kan worden verklaard.

Ten behoeve van ontwikkeling op elektronisch gebied staat aan de krijgsmacht het Laboratorium voor Electronische Ontwikkelingen voor de Krijgsmacht ter beschikking, dat in de militaire organisatie is opgenomen. Het gebied waarop dit zgn. LEOK zich beweegt sluit nauw aan bij dat van het Fysisch Laboratorium R.V.O.—T.N.O., waarmede dan ook een nauwe samenwerking bestaat.

Op het gebied van de aerodynamica en de aeronautica is het Nationaal Luchtvaart Laboratorium van zijn oprichting in 1937 af aangewezen om zowel de militaire als civiele behoeften aan wetenschappelijk onderzoek te vervullen.

Het Nationaal Luchtvaart Geneeskundig Centrum te Soesterberg, opgericht in 1951, neemt ten aanzien van de luchtvaartgeneeskunde een overeenkomstige plaats in.

Het Scheepsbouwkundig Proefstation te Wageningen heeft sinds jaren aan de Marine, bij de ontwikkeling van Hr.Ms. schepen van oorlog, belangrijke diensten bewezen.

Defensie-research valt uit de aard der zaak in het kader van het toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek. Dit neemt niet weg, dat het ook steeds een brede marge van onderzoek zal moeten omvatten, dat wel op de mogelijkheid van toekomstige toepassing gericht is, maar dat deze toepassing toch nog niet in concrete vorm voor ogen heeft en dat zich voorschijnt te richten op de wetenschappelijke grondslagen van de problemen: Medisch-biologisch onderzoek zal in het kader van de defensie-research gericht kunnen zijn op de prophylaxe en therapie voor door acute intense bestraling ontstane stralingsziekte of van de gevolgen van de inwerking van strijdgassen op het menselijk lichaam.

Zolang echter geen duidelijk inzicht bestaat in de wijze waarop straling of strijdgassen het lichaam aantasten, zal het onderzoek zich eerst op het mechanisme voor deze werking zelf moeten richten.

Men spreekt dan van fundamenteel onderzoek en het is wel duidelijk, dat dit zich van zuiver wetenschappelijk onderzoek in methode en opzet nauwelijks zal onderscheiden.

Aan vrijwel elk gebied van toegepast onderzoek sluit zich een dergelijke marge van fundamenteel onderzoek aan en het behoeft wel geen toelichting, dat de hier gevonden resultaten niet zelden van algemeen wetenschappelijk karakter zijn, waarvoor de eis der geheimhouding niet geldt. Zo kan niet zelden ook door de organisatie voor defensie-research een niet onbelangrijke bijdrage worden geleverd tot de zuivere wetenschapsbeoefening. Dat deze mogelijkheid ook in Nederland werd gerealiseerd moge worden geïllustreerd door de vermelding, dat uit de instituten der R.V.O.—T.N.O. in de eerste tien jaren van haar bestaan meer dan 200 wetenschappelijke publicaties voortkwamen, terwijl 10 wetenschappelijke medewerkers hun doctorsgraad verwierven op proefschriften die in haar instituten werden bewerkt.

Vanzelfsprekend draagt het grootste deel van het onderzoek ten behoeve van de verdediging een confidentieel karakter en het is dan ook bezwaarlijk aan een buitenstaander een duidelijk beeld te geven van de daadwerkelijke bijdragen die het wetenschappelijk onderzoek in Nederland tot de voorzieningen van de krijgsmacht heeft geleverd. Dat er belangrijke bijdragen zijn geleverd is echter aan de insiders niet onbekend. In elk der drie krijgsmachtdelen zijn verscheidene technische installaties en materiële voorzieningen aanwijsbaar, die uit de in Nederland verrichte defensie-research zijn voortgekomen en door de Nederlandse industrie werden vervaardigd en deze voorzieningen mogen, in vergelijking met het buitenland, tot de meest moderne worden gerekend. Naast deze concreet aanwijsbare resultaten op het gebied van „hardware”, hebben de uit de researchsector voortgekomen aanwijzingen en adviezen op tal van punten, tot verhoging van de kwaliteit en van het efficiënt en economisch gebruik der materiële en personele hulpmiddelen bijgedragen.

Als bewijs van de juistheid van deze bewering zou ik slechts willen aanvoeren, dat terwijl aanvankelijk de militaire autoriteiten tegenover de militaire research niet zelden een enigszins aarzelende houding aannamen, thans de RVO-TNO met de haar ten dienste staande researchcapaciteit ternauwernood kan voldoen aan de stroom van aanvragen, die haar voortdurend van de zijde van de krijgsmacht toevloeden, zodat daardoor zelfs de op de verdere toekomst gerichte research in gedrang dreigt te komen.

Dat het natuurwetenschappelijk onderzoek t.b.v. de verdediging in Neder-

land niet zonder invloed is gebleven voor de Nederlandse industrie zou eveneens met verscheidene concrete voorbeelden zijn aan te tonen.

Deze voorbeelden betreffen zowel de kwaliteit van het geleverde produkt als de invoering van nieuwe produkten en evenzeer de levering aan de eigen krijgsmacht als die aan het buitenland, en tenslotte zowel de zuiver militaire produktie als de produktie van goederen voor de civiele sector. Ook hier brengt echter de mij geboden discretie, zowel ten aanzien van de verdediging als ten aanzien van de industrie mede, dat van het vermelden van speciale voorbeelden moet worden afgezien.

Tenslotte nog een enkel woord over de betekenis van de defensie-research voor de positie van Nederland in de NATO. Zonder overdrijving mag gezegd worden, dat onder de kleinere landen Nederland op dit gebied thans een erkende plaats in het bondgenootschap inneemt, die beantwoordt aan de vaderlandse traditie op wetenschappelijk terrein.

Dit brengt allereerst mede, dat in de bondgenootschappelijke discussies de stem van Nederland in de sector van de defensie-research gewicht in de schaal legt. Het brengt evenzeer mede, dat Nederland door de grotere bondgenoten beschouwd wordt als een gewenste partner in de samenwerking op dit terrein.

Als illustratie van het vertrouwen, dat ons land op dit gebied geniet, moge tenslotte vermeld worden, dat toen in 1954 SACEUR behoefte had aan een instelling die op het gebied van de luchtverdediging technisch-wetenschappelijke bijstand en adviezen aan SHAPE zou kunnen verlenen, de oprichting en instandhouding van dit SHAPE Air Defense Technical Center aan Nederland werd opgedragen.

#### *De Voorzitter:*

Voor het debat hebben zich opgegeven Generaal De Wolf, Kolonel d'Engelbronner, de heer Van der Kooy, Majoor Van Pelt, de heer Van Looveren, de heer Marx, de heer Wynia en de heer Van Wijk.

Ik geef dan het woord aan de heren in deze volgorde.

#### *Brigade-Generaal b.d. De Wolf:*

Mijnheer de voorzitter, mijne heren, mag ik naar aanleiding van de hoogst belangrijke voordracht aan Professor Sizoo een paar vragen stellen.

De eerste vraag is typisch Nederlands: welk bedrag wordt er jaarlijks in Nederland besteed aan research ten laste van de defensiebegroting en welk percentage van de begroting bedraagt dat? In de Amerikaanse literatuur vindt men als percentage 5 % opgegeven en dat wenst men opgevoerd te zien tot 10 % van de defensiebegroting. Als vergelijkingsobject zou het prettig zijn om te weten welk percentage er b.v. in België wordt gebruikt voor dit doel.

Een andere vraag is deze: heeft er periodiek een vergadering plaats van de leiders van de wetenschappelijke research voor defensiedoeleinden in de NATO-landen, zodat men kan komen tot een uitwisseling van gegevens en althans bij elkaar kan informeren op welk gebied men research uitvoert? Is het daardoor mogelijk dat er dupliceringen worden vermeden, anderzijds dat men op de hoogte wordt gesteld van wat anderen doen?

Daar hangt mee samen deze vraag: Professor Sizoo heeft verteld dat de RVO-TNO ongeveer 200 rapporten ingediend heeft; de titels hiervan zijn vermeld in het gedenkboekje dat uitgegeven is ter gelegenheid van het 10-jarig bestaan van de RVO-TNO.

De daar vermelde rapporten zijn ook gepubliceerd in de wetenschappelijke tijdschriften en dus voor iedereen toegankelijk. Maar daarnaast bestaan er rapporten, (misschien wel de meeste), die confidencieel zijn. Bestaat er een uitwisseling van deze confidencieële rapporten? Of een beperkte uitwisseling met sommige landen van de NATO?

Een andere vraag is deze: We hebben de vorige maand in de Vereniging een interessante voordracht gehoord over Operational Research. Bestaat er in RVO-TNO-verband geen behoefte aan een soort team dat zich bezighoudt met operational research?

Ik mag dat misschien als volgt toelichten. Er is in 1957 een congres in Oxford op het gebied van operational research geweest, waar achttien landen aan deelnamen. Blijkens de Proceedings die in 1958 verschenen zijn, is op een van de dagen aan de vertegenwoordigers van de landen gelegenheid gegeven om hun mede-congresleden op de hoogte te brengen van de stand van zaken op het gebied van operational research. Er zijn verschillende vertegenwoordigers die hier het woord hebben gevoerd en ik herinner mij ervan dat b.v. in Noorwegen, Zweden en in Japan (Japan heeft een uitgebreide militaire bijdrage gegeven) en ook zelfs in Turkije een operation research-group bestaat, die defensievraagstukken bekijkt. Ik heb uit de aard van de zaak ook bekeken wat de Nederlandse vertegenwoordiger op dat congres in Oxford heeft gezegd. Die heeft een zeer interessante voordracht gehouden, maar met geen woord gerept van deze research in de Nederlandse defensiesector.

Dan ben ik ietwat verontrust over een rapport dat laatst verschenen zou zijn over de Ontwikkeling van het Natuurwetenschappelijk Onderzoek in Nederland. Een commissie heeft daarover een rapport ingediend en in de dagbladen zijn er excerpten uit gepubliceerd. In die excerpten komen verontrustende mededelingen voor. Er is zelfs een vrij nare uitdrukking in gebruikt, als de dagbladen dat tenminste goed hebben weergegeven: men spreekt over „ernstige tekortkomingen in de ontwikkeling van het natuurwetenschappelijk onderzoek in Nederland“. Mijn vraag is: heeft deze zaak ook zijn repercussies op de RVO-TNO?

Voorts: Bestaat er eigenlijk een geplande verdeling van de werkzaamheden tussen de verschillende research laboratoria van de NAVO-landen?

Professor Sizoo heeft verteld — en dat is ook algemeen bekend — dat Nederland beschikt over een Shape Air Defence Technical Centre, zodat Nederland zich bemoeit met een bepaalde sector van de wetenschappelijke research. Moet ik mij nu voorstellen dat andere landen zich bij uitsluiting, of bijna bij uitsluiting, bemoeien met een andere sector van de wetenschappelijke research?

En dan tenslotte: hoe staat het met het kennis nemen van de Russische literatuur?

Deze inleiding: er zijn kort geleden een paar Amerikanen, experts op het gebied van de technische documentatie naar Rusland geweest. Zij hebben daar kennis genomen van de stand van zaken en zijn diep onder de indruk gekomen van wat er op dit gebied in Rusland gebeurt. Men bekijkt

er 8000 tijdschriften en men heeft er laatst een elektronische vertaalmachine Engels-Russisch in werking gesteld. Mijn vraag is: wordt er in NATO-verband misschien iets dergelijks gedaan maar dan in omgekeerde richting? M.a.w. wordt systematisch de Russische natuurwetenschappelijke en mathematische literatuur afgetast, vertaald en verspreid? Ik behoor wel niet tot diegenen die beweren dat optimisten Russisch moeten leren en pessimisten Chinees, maar het staat toch wel vast dat wij van de Russische vorderingen bepaald kennis moeten nemen.

Dit waren de vragen, mijnheer de voorzitter.

*Professor Sizoo:*

Ik wil graag trachten, mijnheer de voorzitter, deze vragen in het kort te beantwoorden. Wat betreft het bedrag dat wordt besteed aan de defensie-research, wil ik in de eerste plaats opmerken, dat het moeilijk is om de opgaven van de verschillende landen met elkaar te vergelijken, omdat zij niet altijd dezelfde betekenis hebben. In het algemeen noemt men de bedragen die betrekking hebben op wat men in Amerika noemt „R and D”, Research and Development. Voor Amerika wordt dat bedrag gewoonlijk op 4 à 5 % van het defensiebudget gesteld, evenzo voor Canada, terwijl voor Engeland 10 % tot 15 % wordt genoemd.

Wanneer ik voor Nederland met dezelfde voorzichtigheid een schatting maak, kom ik tot de conclusie, dat het aan onderzoek en ontwikkeling bestede bedrag lager is dan 1 % van de defensiebegroting.

Het zou echter niet juist zijn daaruit te concluderen dat wij tien maal zoveel of vijf maal zoveel zouden moeten doen. Bij het opstellen van een defensie researchprogramma zal men zich rekenschap geven van de mogelijkheden die het land meebrengt, met name ook v.w.b. industriële mogelijkheden. Nederland heeft geen zware wapenindustrie, de vliegtuigindustrie in Nederland is nog jong en van bescheiden omvang. Hier heeft U al twee gebieden die in andere landen aanleiding geven tot aanzienlijke bedragen voor research en ontwikkeling, terwijl dit in Nederland niet het geval is. Verder kan ik U zeggen dat de NATO-council enige tijd geleden een resolutie heeft aangenomen, waarin met nadruk wordt gezegd dat het ook voor de kleine landen wenselijk is defensie-research te verrichten en waarbij gesteld is dat een bedrag van 1 % van de defensiebegroting voor de kleinere landen, als een minimale richtlijn zou kunnen gelden.

Op Uw vraag hoe groot het percentage in België is, moet ik het antwoord schuldig blijven. Een integrale defensie-researchorganisatie zoals Nederland heeft is er in België niet. In Noorwegen is dit wel het geval en dit land neemt in NATO op dit gebied dan ook een krachtige positie in.

Uw vraag of er in NATO-verband een periodieke vergadering is van personen die met de leiding van defensie-research zijn belast, kan ik bevestigend beantwoorden.

Op initiatief van de Secretaris-Generaal van de NATO is nu tweemaal een vergadering gehouden van de zgn. „Defence Research Directors”, dit zijn de personen die geacht kunnen worden in hun land een centrale positie in de defensie-research te hebben. Het merkwaardige is, dat Minister Spaak door aan alle Ministers van Defensie van de NATO-landen te verzoeken hun „Defence Director” naar deze vergadering te zenden, eenvoudig gesteld heeft, dat ieder NATO-land geacht wordt defensie-research te verrichten en dus een „defence-director” te hebben. Daarbij zijn er dan wel

enige landen die in dit opzicht in verlegenheid kwamen. Maar het resultaat was dan ook, dat op de tweede vergadering juist de afgevaardigden van die kleinere landen, die op de eerste vergadering min of meer, laten wij zeggen „met een mond vol tanden” stonden, zeiden: „wij zijn nu bezig”, of „wij hebben een commissie ingesteld”, of te kennen gaven dat de resolutie van de NATO-raad betreffende de 1 % van het defensiebudget inderdaad de stoot aan hun land had gegeven om met defensie-research te beginnen.

U sprak over die 200 rapporten, die in het gedenkboekje van de RVO-TNO worden vermeld. Dat zijn dus publikaties, zoals wij ze dan gewoonlijk noemen, in de open literatuur. Uiteraard zijn er een groot aantal rapporten, interne rapporten, die bestemd zijn voor de krijgsmacht en die dus niet kunnen worden gepubliceerd. Nu was Uw vraag, als ik het goed heb begrepen, of van deze rapporten ook uitwisseling gedaan wordt in internationaal verband. Er is inderdaad, zoals ik in het laatste gedeelte van mijn rede nog even heb gezegd, op het gebied van defensie-research een samenwerking en contact tussen verschillende landen en inderdaad bedoelt die vergadering van de Defence Research Directors ook deze contacten tot stand te brengen. Nu is het echter zo dat wanneer men in NATO-verband spreekt over samenwerking, daarbij vaak in het bijzonder wordt gedacht aan multilaterale samenwerking, waarbij een aantal landen met elkaar afspreken samen onderzoek te gaan doen. Dat is vooral het geval in de discussies in NATO-commissies, die wat verder van de praktijk afstaan, zulke discussies liggen dan vaak meer in het diplomatieke en politieke vlak dan in het vlak van het praktische werk.

Op de vergaderingen van de Defence Research Directors is duidelijk tot uiting gekomen dat diegenen die met de directe praktijk te maken hebben duidelijk ervaren dat een multilaterale samenwerking uitermate bezwaarlijk is maar dat men langs de weg van de bilaterale samenwerking zeer nuttig werk kan doen, nl. niet samenwerken „terwille van de samenwerking”, maar samenwerken om werkelijk iets te doen op basis van aanwijsbare gemeenschappelijke belangen en op gebieden waarop men beide iets doet. Overigens is samenwerking een mooie zaak, maar in het gebied van de research zal men niet moeten vergeten dat concentratie op het eigen werk toch uitermate belangrijk is.

De Noorse afgevaardigde maakte de opmerking, „er wordt tegenwoordig zoveel gesproken over de noodzaak „to cooperate”, dat wij nauwelijks tijd hebben „to operate””.

U sprak over operationat research. Inderdaad is er binnen de Rijksverdedigingsorganisatie een kleine, maar ik mag zeggen kwalitatief zeer goede groep, die zich bezig houdt met operationele research, systeem-research noemen wij het ook wel, ten behoeve van de krijgsmacht en ik meen dat deze gedachte van de operationele research in toenemende mate ingang vindt bij de krijgsmacht. Het heeft inderdaad in Nederland wat lang geduurd eerdad de militaire autoriteiten hiervoor openstonden. Nu moet men wel bedenken, dat de term „operationele research” niet een bepaald gebied van onderzoek aangeeft maar een bepaalde methode, waarmee sommige problemen kunnen worden aangepakt. Het heeft echter weinig zin te zeggen „je moet een bepaalde methode gaan gebruiken” als er niet bij wordt gezegd, voor welke problemen die methode dienen

kan. Om „operationele research“ ingang te doen vinden moet men dus op een gegeven ogenblik, in overleg met de Krijgsmacht, op een bepaald probleem stuiten dat zich leent voor het gebruik van de methode van de operationele research. Zulke gevallen doen zich inderdaad in Nederland voor en ik durf rustig te zeggen, dat wanneer het geld ter beschikking was om onze operationele research-groep tweemaal zo groot te maken, er op het ogenblik voor meer dan één krijgsmachtdeel voldoende problemen zouden zijn om deze groep werk te geven. Operationele research heeft dus inderdaad in de Nederlandse Krijgsmacht een erkende plaats verworven, zij het ook dat zij nog in bescheiden omvang wordt toegepast.

U sprak over het rapport over de toestand van het natuurwetenschappelijk onderzoek in Nederland. Ik vermoed dat U hier bedoelt het „rapport-Casimir“. Inderdaad worden er in dat rapport verstrekkende aanbevelingen gedaan om de hulpmiddelen van het hoger onderwijs te versterken, zowel in personeel als in materieel opzicht. Inderdaad bevat dit rapport veel kritiek op het tegenwoordige natuurwetenschappelijk onderwijs en onderzoek aan de universiteiten. Er wordt zelfs de uitdrukking gebruikt, dat de situatie in Nederland wat „provinciaal“ is. Op een recente bijeenkomst van een aantal fysici merkte prof. Gorter op — Prof. Gorter had aan dat rapport zelf meegedaan — dat het typerend is dat op het ogenblik onder de in functie zijnde hoogleraren in Nederland geen enkele Nobel-prijswinnaar is. We zijn zo gewend dat we er minstens enkele onder kunnen tellen en wij zijn dan ontevreden als dat niet zo is. We moeten overigens niet vergeten, dat Prof. Zernicke nog niet zo lang afgetreden is, zodat de stelling van Prof. Gorter wel juist was, omdat hij voorzichtig genoeg was de woorden „in functie zijnde“ te gebruiken. Als hij de woorden „in leven zijnde“ gebruikt had, dan was zij niet juist geweest.

Men kan echter terecht zeggen dat het zeer noodzakelijk is, in verband met de internationale positie van Nederland, het natuurwetenschappelijk onderzoek te versterken. Het spreekt vanzelf, dat het feit, dat het aantal beoefenaars van de natuurwetenschap, dat geregeld door de Universiteiten en de Technische Hogescholen wordt afgeleverd, kleiner is dan de behoefte, zich ook uit in de moeilijkheden van een defensie-research organisatie bij het verkrijgen van personeel.

Ik zou aan de andere kant willen zeggen: wij moeten niet altijd te pessimistisch zijn. Het woord „achterstand“ is tegenwoordig zeer in zwang. Er is bijna geen rapport dat gemaakt wordt over enige situatie, waarin niet gezegd wordt dat wij een sterke achterstand hebben en men vergelijkt dan gaarne met de partners die ons enige stappen voor zijn. Wat defensie-research betreft zal ik graag erkennen, dat wij niet die capaciteit hebben als b.v. Engeland, alleen zou ik dat nog niet direct een achterstand willen noemen. U vroeg mij zelf naar de situatie in België. Nu, dan durf ik rustig te zeggen, dat we een voorsprong op België hebben. U sprak over het SHAPE Air Defence Technical Center, waarbij U naar ik meen, opmerkte, dat Nederland daar een taak in heeft en de vraag stelde of nu andere landen op een ander gebied een taak hadden. Men moet dat even goed verstaan. De taak van RVO-TNO t.a.v. dit Technisch Centrum voor de Luchtverdediging is uitsluitend een organiserende taak. RVO-TNO heeft volgens het desbetreffende contract met de Verenigde Staten tot taak dit centrum

te stichten — hetgeen is geschied — en in stand te houden, maar het Centrum werkt volledig voor SHAPE. D.w.z. het verhoudt zich tot het hoofdkwartier van de geallieerde krijgsmacht op dezelfde wijze als b.v. de RVO-TNO t.a.v. de Nederlandse krijgsmacht. Het werkprogramma van het Centrum wordt dus geheel bepaald door de behoeften van SHAPE op het gebied van de luchtverdediging. Nederland staat dus t.a.v. het werk van dit Centrum in precies dezelfde positie als elk ander land. Het bijzondere van dit Centrum is, dat daar samengewerkt wordt door onderzoekers uit alle NATO-landen, de wetenschappelijke staf is dus samengesteld uit onderzoekers van nagenoeg alle NATO-landen. Het hulp personeel is voor het grootste deel samengesteld uit Nederlanders, dat is eenvoudig gemakkelijker en goedkoper. Als U vraagt of er nog meer van dergelijke NATO-centra voor defensie-research zijn dan is het antwoord: ja, er bestaat sinds kort ook een zgn. Anti Submarine Warfare Technical Centre, dat is dus een centrum dat t.a.v. het vraagstuk van de onderzeebootbestrijding hetzelfde doet als het Air Defence Technical Center t.a.v. de luchtverdediging. Dit is gevestigd in Italië en werkt ten behoeve van SACLANT, Supreme Allied Commander Atlantic.

Uw vraag of de Russische literatuur de aandacht heeft, kan bevestigend worden beantwoord. Inderdaad wordt er veel gedaan om de Russische literatuur op natuurwetenschappelijk gebied toegankelijk te maken voor de niet-Russisch sprekende lezers. Er zijn een aantal Russische tijdschriften, die volledig in het Engels worden vertaald en uitgegeven en verder wordt er inderdaad ook aandacht geschonken aan het volgen van de Russische literatuur, b.v. door het bestuderen van de door Rusland zelf uitgegeven Abstract Bulletins op verschillende gebieden. Deze Abstract Bulletins worden ook door Rusland zelf aangeboden als ruilmateriaal tegen wetenschappelijke tijdschriften uit andere landen. Dat er ook op het gebied van de defensie zorgvuldig wordt nagegaan wat in de literatuur verschijnt, dat spreekt eigenlijk ook vanzelf. Ik dacht, dat ik hiermee wel ongeveer Uw vragen heb beantwoord.

*Kolonel d'Engelbronner:*

Mijnheer de voorzitter, ik zou allereerst willen zeggen dat ik de voordracht van Professor Sizoo met bijzonder veel aandacht heb gehoord en ik mag wel verklappen dat dit wel iets bijzonders is, omdat ik hem twee dagen geleden — zij het dan in een kleinere kring — al over hetzelfde onderwerp heb horen spreken en ik niettemin vandaag geen woord van zijn toespraak heb gemist. Wat ik zou willen te berde brengen op dit moment is niet het stellen van een vraag en ook niet het maken van een aanmerking, maar meer het stellen van een kanttekening. Daarbij sluit ik aan op enkele woorden die hij gedurende zijn voordracht heeft geuit en ook op hetgeen hij o.m. heeft gezegd tegen Generaal De Wolf bij de beantwoording van diens vragen. Professor Sizoo heeft gebruikt het woord „defensie-research” en heeft gesproken over de „wetenschappelijke bureaus” in de krijgsmachten. Het is begrijpelijk dat Professor Sizoo, die hier sprak over de betekenis van het natuurwetenschappelijk onderzoek, deze woorden gekozen heeft en gebruikt heeft vanuit de natuurwetenschappelijke hoek. Nu zijn wij hier bijeen in een bijeenkomst van de Vereniging ter Beoefening van de Krijgswetenschap en nu vraag ik mij af waarom de strijdkrachten zo

weinig komen tot, laten wij zeggen, krijgswetenschappelijk, toegepast krijgswetenschappelijk onderzoek. Daarbij zou men zich dan meer kunnen richten op organisatievormen en gebruik van eenheden, logistiek etc. Men zou daartoe afzonderlijk mensen moeten neerzetten, dat mogen dan gedeeltelijk misschien officieren zijn die in het vak doorkneed zijn en gedeeltelijk ook wetenschapsmensen, om gezamenlijk, los van het gewoel, los van de dingen van alledag en dan kom ik op een paar woorden die Professor Sizoo zelf gebruikt heeft: „te werken in zodanige mate van afzondering, zelfstandigheid en vrijheid, dat continue en geconcentreerde wetenschappelijke onderzoekingsarbeid mogelijk is.” Ik geloof bepaald dat wij daarin in de krijgsmacht dikwijls te kort schieten, dat de kans ontbreekt dat telkenmale aan diegenen die in de beleidssector zitten de spiegel wordt voorgehouden, hetgeen toch eigenlijk noodzakelijk zou zijn. Dat is een kanttekening die ik graag zou willen maken bij hetgeen door Professor Sizoo is gesteld.

*Professor Sizoo:*

Wat U bedoelt, wordt, naar ik meen, ten dele omvat door het begrip operationele research, want dat kan men eigenlijk ook in de strikte zin van het woord geen natuurwetenschappelijk onderzoek noemen. Daarbij gaat het ook vaak om bestudering van methoden, om evaluatie van systemen en organisatievormen. Men kan b.v. vragen: „wat is de waarde van de bewapening van een oorlogsschip”, „wat is de efficiëntie van de Nederlandse luchtverdediging”, enz.

*Kolonel d'Engelbronner:*

Misschien mag ik nog even repliceren. Ik bedoel dus niet de technische zijde, maar juist die hele andere kant van de krijgswetenschap die *niet* technisch is. Op dat terrein ontbreekt naar mijn overtuiging bepaald een afzonderlijk en min of meer zelfstandig onderzoek. Ik geloof dat dat een fout is, die wij geregeld maken.

*De heer Van der Kooy:*

Het was mij een bijzonder genoegen vanavond Professor Sizoo te horen spreken over dit zeer belangrijke onderwerp. Wat ons wel zeer heeft getroffen en waar wij het volkomen mee eens zijn, is dat Nederland, alhoewel Nederland klein is, toch zijn bijdragen op intellectueel gebied heeft te leveren, ook op het gebied van de krijgstechniek. Op dit gebied heeft de RVO ongetwijfeld zijn sporen wel verdiend. Het was echter teleurstellend te horen dat geen aansluiting verkregen mocht worden of niet aanwezig is bij de universiteit. Evenwel behalve de universiteiten hebben wij ook de KMA, die zich o.a. met krijgswetenschappelijke problemen bezighoudt en waar Nederland wel degelijk e.e.a. zou kunnen doen. De zaak is nl. dat door bijzondere tegemoetkoming van de Firma Boel Nederland, die mij het recht heeft gegeven over deze zaak te spreken, wij in staat waren om numerieke onderzoeken uit te voeren op het gebied van maanraketten. U houdt mij ten goede dat het maanraketten en geen intercontinentale raketten zijn, maar het is duidelijk dat dit natuurlijk een zelfde groep van problemen is. Ik kan U mededelen dat wij gunstige resultaten hebben verkregen,

resultaten die ook door de Amerikanen op prijs worden gesteld, met een grote elektronische machine die de Firma Boel Nederland zo nu en dan belangeloos ter beschikking stelt. Met name heeft de heer Werner von Braun zich uitgesproken dat het wel zeer prettig zou zijn wanneer het Amerikaanse Departement van Defensie opdrachten aan ons zou kunnen verstrekken maar dat dat vanzelfsprekend niet zo een-twee-drie te regelen is; wellicht zou dit misschien in de toekomst mogelijk zijn. Intussen, U weet, het gaat bij dergelijke dingen zeer langzaam, waren wij blij dat wij hiermee konden beginnen.

Waar U hebt gezegd dat wie iets te bieden heeft kans loopt iets te ontvangen, zou ik de volgende suggestie naar voren willen brengen.

Ik zei U al dat de onderzoeken, die wij hebben uitgevoerd, zeer bescheiden zijn, aangezien de machine alleen zo nu en dan tot onze beschikking staat, maar dit onderzoek zou natuurlijk tienvoudig kunnen worden uitgebreid wanneer op een andere wijze een soort samenwerking van de RVO enerzijds en de KMA anderzijds zou kunnen worden gevonden. Het is ons bekend dat men in Rusland eenvoudig een grote elektronische rekenmachine heeft genomen en men heeft iemand, ik meen dat dat Jagalov is geweest, opdracht gegeven om daarmee gedurende een lange tijd, laat ik zeggen een paar jaren, numerieke onderzoeken, wat banen betreft, uit te voeren. Met het gevolg dat duizend banen door Jagalov zijn uitgerekend. Het spreekt wel vanzelf dat, wanneer men op zulk een wijze in de gelegenheid wordt gesteld te werken, er natuurlijk veel meer uit de bus kan komen. Nu is onze stelling deze, wanneer wij ook op een of andere wijze hiertoe de gelegenheid kregen, dan zou in het bijzonder de KMA daar buitengewoon wel bij kunnen varen.

Wij moeten vooruit kijken, heeft Professor Sizoo gezegd. Wij moeten ook onze bijdragen leveren in de Westerse Defensie en wij kunnen altijd bijdragen leveren op het gebied van de lange afstandswapenen, alhoewel wij niet in staat zijn om dergelijke zaken te maken aangezien daar het geld niet voor is en wij misschien ook de industriële uitrusting er niet voor hebben. Maar wat wij wel hebben dat zijn de hersens en de elektronische hulpmiddelen die nodig zijn om op het gebied van berekening hier dingen te verrichten die voor de algemene defensie ongetwijfeld van belang kunnen zijn, zodat ook Nederland hier een bijdrage zou kunnen leveren om de achterstand die wij t.o.v. het Oosten hebben, enigszins in te halen. Daarbij zou komen dat onze applicatie-officieren in de gelegenheid gesteld zouden worden ook met dit onderzoek in contact te komen, waardoor het dus zeer belangrijk voor hun wetenschappelijke opleiding zou kunnen zijn. Mijn vraag is dus deze, of eigenlijk is dat dus meer een suggestie, of het niet aanbeveling verdient om deze kwestie eens ernstig te overwegen. Ik ben ervan overtuigd, dat, wanneer wij deze gelegenheid zouden hebben, wij dan ook aan onze Westerse bondgenoten zouden tonen inderdaad onze bijdrage te kunnen leveren. En dat zou dan eventueel in samenwerking met de RVO te verwezenlijken zijn. Dit is de suggestie die ik hier zou willen doen. Het zou buitengewoon leuk zijn als wij meer tot een nauwere samenwerking zouden kunnen komen waardoor wij dus uit het stadium zouden geraken van liefhebber, wat op het ogenblik gebeurt, en wij dus in een meer ernstig stadium zouden kunnen komen.

*Professor Sizoo:*

Ik ben de heer Van der Kooy zeer dankbaar voor de informatie betreffende het werk aan de K.M.A. op het gebied van maanraketten, ik wist daar eigenlijk wel iets van, maar in zo concrete vorm als U het vertelde wist ik het toch ook weer niet. Het lijkt mij toe dat deze vergadering niet de meeste geschikte plaats is om een onderhandeling op touw te zetten omtrent de samenwerking tussen de KMA en de RVO, waartussen de verhouding overigens voortreffelijk is, zij het dan, dat die zich op het ogenblik niet uitstrekt tot het onderwerp dat U interesseert. Mag ik even een klein misverstand uit de weg ruimen, dat ik meende in Uw weergave van hetgeen ik gezegd heb, op te merken. U meende, dat ik gezegd heb, dat wij geen aansluiting vonden in het wetenschappelijk onderzoek aan de universiteiten. Ik heb dat niet in het algemeen gezegd, op de meeste gebieden vinden wij wel aansluiting. Omtrent het gebied van de explosieven heb ik opgemerkt, dat het chemische onderzoek zich in Nederland weinig in deze richting beweegt. Misschien mag ik voor de aardigheid er nu nog bij vertellen dat juist op dit gebied het contact met de Kon. Academie voortreffelijk is, aangezien de onderdirecteur van ons Technologisch Laboratorium de lessen in de explosieven aan de KMA geeft. Wat Uw werk t.o.v. raketten betreft wil ik Uw suggestie hier tot enig nader contact te komen, graag overwegen. Misschien mag ik t.a.v. het verkrijgen van Amerikaanse hulp U voor zover nodig erop attent maken — en ik doe dat omdat deze mededeling misschien een algemene interesse heeft omdat het een symptoom is — dat er in Europa twee bureaus zijn — het ene in Brussel van de Amerikaanse luchtmacht en het andere in Frankfurt van de Amerikaanse landmacht — die de bedoeling hebben om in Europa researchcontracten te plaatsen, niet zozeer op het gebied van de defensie-research maar juist op het gebied van het vrije wetenschappelijk onderzoek.

Daartoe behoort de ruimtevaart nog wel voor een groot deel. Het zou wellicht aanbeveling verdienen, om met deze bureaus contact op te nemen. U treft daar van die vriendelijke Amerikanen, die zo graag hun dollars kwijt willen raken, mits ze goed besteed worden en dat is bij U uiteraard het geval, al worden ze dan misschien naar de maan geschoten.

*Majoor Van Pelt:*

Mijnheer de voorzitter, ik zou graag na de ruimtevaart die wij juist hebben gemaakt weer met beide voeten op de grond willen terugkeren en Professor Sizoo twee vragen willen stellen, die bij mij zijn gerezen op punten waarover ik mij een beetje ongerust maak.

In de eerste plaats, de Professor heeft gesproken over „short-term”- en „long-term”-research. Ik geloof, dat wij het zo moeten zien dat — en nu kijk ik dus uit het gezichtspunt van de toekomstige gebruiker van materieel, waarvoor de RVO-TNO de toegepaste research moet verrichten — ik geloof dus dat het zo moet zijn, dat er zeer innig contact moet zijn tussen die toekomstige gebruiker en de geleerden, die het toegepaste onderzoek moeten verrichten. Nu geloof ik, dat dat voor de „short-term”-research vrij eenvoudig is, dat zijn dus dingen, die in de nabije toekomst eenvoudig bedacht, uitgevoerd en aangebracht kunnen worden. Maar wanneer wij komen op „long-term”-research, zal het wel een bekend feit zijn, dat van het ogenblik af, dat de gedachte geboren wordt, dat een nieuw stuk

materieel moet worden ingevoerd, tot het ogenblik, dat het nu reëel bij de troep is, dat dat voor iets ingewikkelds en het hoeft niet eens zo erg ingewikkeld te zijn, wel tien jaar kan duren. Dan ziet U dat die „long-term” een vrij lange „term” is. Nu is mijn vraag aan de Professor; ziet U een mogelijkheid, een figuur, waarin U militairen en wetenschapsmensen bij elkaar brengt, die dat denken over den lange afstand kunnen realiseren. En hierbij sluit ik ook aan op de opmerkingen, die de Kolonel d'Engelbronner heeft gemaakt, nl., dat U n.m.m. de ontwikkeling van materieel en de ontwikkeling van tactiek en organisatie niet los van elkaar kunt zien. Dit moet in één gebeuren, in Amerika heeft men dus ook een organisatie, waar dit gemeenschappelijk gebeurt. Mijn eerste vraag is nu, ziet U een mogelijkheid of is die er al van een figuur waarin deze samenwerking tussen wetenschapsmensen en de toekomstige militaire gebruikers voor de „long-term”-research mogelijk is?

Mijn tweede vraag, die ik nu wel durf te stellen, alhoewel Uw voordracht eigenlijk alleen betrekking zou hebben op het toegepast onderzoek in *Nederland*, ligt meer op een internationaal vlak. Het gaat hierom: wanneer wij om ons heen kijken dan zien wij op dit ogenblik — weer denkend in die research, die moet leiden tot materieel wat de toekomstige gebruikers krijgen, — dat de NAVO-landen uitgerust zijn met een variëteit van materieel en dat op het ogenblik Frankrijk weer rustig zijn eigen A-bom zit te maken, terwijl het toch wel waarschijnlijk is dat Amerika en Engeland weten hoe dat gebeurt. Nu heb ik de ongerustheid, nl. dat zoals U weet de uitrusting van de strijdkrachten op dit moment een nationale verantwoordelijkheid is, d.w.z. dat ieder land voor zich zelf verantwoordelijk is, waar hij zijn strijdkrachten mede uitrust. Er is geen hogere organisatie, die kan zeggen: „En nu moet je dit nemen”. Naar mijn mening is er natuurlijk research-samenwerking mogelijk en die bestaat er ook, maar die is naar mijn mening niet gericht op een speciaal doel, enkele uitzonderingen daargelaten. Is het nu juist om te zeggen dat een gemeenschappelijke research voor militaire doeleinden voor specifiek materieel, alleen dan mogelijk is wanneer die nationale verantwoordelijkheid is weggenomen en men komt tot een gemeenschappelijk defensiebudget? Want zoals de situatie nu is, U kunt met geleerden bij elkaar komen en tot iets moois komen, maar op het moment dat het een fabriek binnen moet komen, beginnen de nationale belangen te spreken en dan komt er niets van terecht. Ik geloof, dat wij voorbeelden genoeg hebben waar dit gebeurd is.

En dan een laatste punt, mijnheer de voorzitter. Ik ben er volledig van overtuigd, dat de RVO-TNO zeer nuttig werk doet en ik weet ook uit ervaring dat in het buitenland het werk — vooral op speciale gebieden — zeer wordt gewaardeerd. Maar ik geloof dat wij, en dan spreek ik dus voor de krijgsmacht, dat wij eigenlijk veel te weinig weten van datgene wat de RVO-TNO doet. Als U de Amerikaanse bladen leest, dan ziet U dat daar en daar, dit en dat weer voor de strijdkrachten is ontwikkeld en dit en dat weer is uitgedacht. Maar in Nederland treffen wij dat niet aan. Het enige, wat er komt zijn verslagen van de RVO-TNO, geheim geclassificeerd en daar staan allemaal, voor een eenvoudig man als ik, onbegrijpelijke woorden in. Zou het niet mogelijk zijn om jaarlijks een eenvoudige publikatie uit te geven, waarin de troep — dus weer de toekomstige gebruikers — kan vinden wat er nu eigenlijk aan research is verricht. Ik

weet wel, dat dat erg moeilijk is, want in een jaar gebeurt er natuurlijk weinig, maar dan is er toch wel iets afgesloten, en dan in begrijpelijke taal. Ik geloof dat wij dan die 1 % al lang gewonnen hebben. Dit was alles, mijnheer de voorzitter.

*Professor Sizoo:*

Ik wil graag proberen hier ook iets van te zeggen. Uw eerste vraag betrof: de zgn. „long-term“-research. Hoe zal men besluiten research op een bepaald gebied te beginnen met voldoende zekerheid dat er te zijner tijd iets zal uitkomen dat van belang is voor de militaire praktijk? Een dergelijke opzet kan ook alleen gebeuren in een situatie waarin reeds een zodanige wisselwerking tussen bedrijf en research-sector bestaat dat er wederzijds al een zeer goed inzicht bestaat omtrent wat de behoeften zijn en omtrent wat de mogelijkheden zijn. Het is vrijwel onmogelijk dat de researchorganisatie op eigen houtje zouden besluiten tot de opzet van een „long term“ research-project, maar aan de andere kant als men in de research-organisaties door een jarenlange ervaring reeds weet in welke richting de behoeften gaan en als men anderzijds weet in welke richting zich de nieuwe mogelijkheden openen dan is het toch wel mogelijk om een keer de spijker op de kop te slaan, al kan men ook wel eens mis slaan. U noemde een periode van 10 jaar. Inderdaad, als U het tijdstip neemt, waarop de industrie zich in het gebruik van de digitale vuurleiding ging interesseren en het tijdstip waarop de laboratoria zich met digitale rekenmethoden gingen bezighouden, dan ligt het laatste tijdstip ongeveer 10 jaar voor het eerstgenoemde. Dat heeft inderdaad 10 jaar geduurd maar die spijker is op de kop geslagen. Maar als men enerzijds de mogelijkheden van het digitale rekenen ziet en men weet anderzijds welke rekenproblemen zich bij vuurleiding voordoen, dan is het toch ook niet zo heel erg moeilijk te voorspellen dat op den duur deze mogelijkheden daarbij toepassing zullen vinden. Wanneer de krijgsmacht in een bepaalde periode met centimeter radars werkt en men heeft voldoende kennis van de nieuwere technische ontwikkeling om te besluiten, dat over een aantal jaren millimeter radars technisch mogelijk zullen zijn, dan zal men ook kunnen voorzien of de krijgsmacht daarvan gebruik zal willen maken, althans wanneer men daarbij goed overweegt of daaraan, uit militair oogpunt bezien, voordelen zijn verbonden. In dit verband zou ik nog de aandacht willen vestigen op de verschillende wijze waarop soms een probleem van het bedrijf uit en van het onderzoek uit kan worden benaderd.

Ik zou dit willen illustreren met een aardig voorbeeld dat Sir Wansborough Jones gaf op de laatste vergadering van de Defense Research Directors, nadat Generaal Norstad een rede had gehouden over het belang van defensie-research en o.a. ook over de noodzaak om de dingen wetenschappelijk te benaderen.

Om te laten zien hoe een wetenschappelijke benadering totaal anders kan zijn dan een benadering vanuit de praktijk, noemde Sir Wansborough Jones toen het probleem van het doen zinken van schepen. Daarvoor gebruikt men torpedo's en bommen en dus vraagt de Marine steeds om betere torpedo's en betere bommen, ten einde grotere gaten in schepen te kunnen maken. Maar als U nu aan een wetenschappelijk mens het vraagstuk voorlegt, dan zegt hij: „Als ik een schip wil laten zinken, moet ik eerst

weten waarom het drijft. Het drijft omdat het soortelijk gewicht kleiner is dan dat van water. Om het te laten zinken moet ik dus soortelijk gewicht groter maken. Dan schiet ik er een gat in zodat er water in loopt en het gemiddeld soortelijk gewicht groter wordt. Maar gesteld, dat ik erin zou slagen om in een voldoende grote omgeving van het schip het soortelijk gewicht van het water kleiner te maken dan zou het schip ook zinken."

„And, as a matter of fact”, zei Sir Wansborough Jones toen: „I can tell you that we succeeded several times in sinking the complete Japanese fleet in wartime”, waaraan hij toevoegde „but I must confess that it was only an experiment, performed with shipmodels in a whisky glass”. Als voorbeeld van de totaal andere benadering van het gestelde probleem mag het misschien toch wel dienen.

Het tweede punt wat U noemde, was de samenwerking tussen de NAVO-landen, voor wat betreft de materieelvoorziening.

Aangezien de NAVO geen supernationalen organisatie is, maar een verzameling van soevereine staten, die slechts voor een bepaald doel bijeenkomen, zullen de moeilijkheden, die U noemde, er wel steeds blijven.

Het is echter niet helemaal juist dat alles is overgelaten aan de nationale verantwoordelijkheid. Er zijn gebieden waarvoor wel degelijk een gezamenlijke verantwoordelijkheid is vastgesteld. Hetgeen men echter zou wensen is de aanwezigheid van wat men wel noemt een „authority” voor het dwingend vaststellen van de „military requirements”. Immers eerst moeten de militaire eisen met inachtneming van de technische mogelijkheden zijn vastgesteld om daarna te besluiten hoe research en ontwikkeling tot verwezenlijking daarvan kan leiden. Ik kan U alleen zeggen dat U zich niet ongerust behoeft te maken over de vraag of dit probleem de aandacht heeft. Er worden talloze discussies in de NAVO over dit probleem gevoerd, wat overigens niet betekent, dat het is opgelost.

Tenslotte merkte U op, dat het nuttig zou zijn als de krijgsmacht wat meer wist van wat er op het gebied van defensie-research in Nederland gebeurt.

Het is juist, dat op het gebied van de defensie-research niet aan de weg wordt getimmerd. Maar het is ook niet gemakkelijk aan een groter publiek een adequaat beeld te geven van werk, waarvan een deel niet voor publicatie vatbaar is. Zou men in ruime zin bekendheid geven aan hetgeen zich wel voor publicatie leent, dan zou het publiek toch een scheve voorstelling krijgen van hetgeen er in feite gebeurt.

Voor wat betreft de krijgsmacht, meen ik, dat het organiseren van bezoeken van bepaalde groepen van belanghebbende militaire autoriteiten, wel de meest aangewezen methode is om met het werk kennis te maken, en in dit opzicht wordt dan ook het een en ander gedaan.

#### *De heer Van Looveren:*

Mijnheer de voorzitter, ik heb uit de voordracht van Professor Sizoo beluisterd dat een van de belangrijke factoren die het succes van de RVO bevorderen de afzondering is, de zelfstandigheid en de vrijheid waarin deze organisatie kan werken. Als complement hoort daar natuurlijk onmiddellijk bij dat er dus een nauwe wisselwerking moet zijn met het dagelijkse bedrijf van de krijgsmacht en die wisselwerking moet natuurlijk tot stand komen met de leiders van dat dagelijkse bedrijf. Nu zou ik Professor

Sizoo graag willen vragen welke wissel de RVO daarbij moet trekken op deze leiders om deze wisselwerking tot een succes te maken.

De tweede vraag die ik zou willen stellen sluit hier direct bij aan. Welke consequenties zouden kunnen voortvloeien uit deze wissels die getrokken worden op deze leiders van het dagelijks bedrijf voor hun opleiding. Dank U wel.

*Professor Sizoo:*

Uw vraag geeft mij aanleiding om iets nader in te gaan op de maatregelen die t.a.v. de RVO—TNO zijn getroffen om de wisselwerking en het contact met de krijgsmacht te waarborgen. In het dagelijks bestuur hebben zes officieren zitting, waarvan drie geacht kunnen worden de belangen van de KL, de KM en de Klu naar de materiële zijde te vertegenwoordigen, terwijl de andere drie deze belangen naar de stafzijde vertegenwoordigen. Destijds was de opzet dat de eerste drie zouden zijn: de onderdirecteuren Materieel van de KL en Klu en de Plv. Vlagofficier Materieel KM en de laatste drie de hoofden van de bureaus Wetenschappelijk Onderzoek KL, KM en KLu. Dit is niet meer precies zo het geval, maar aan de bedoeling blijft toch voldaan. Dit is dus het contact op bestuursniveau waarbij dan nog vermeld kan worden, dat het jaarlijkse researchprogramma wordt voorgelegd aan de Materieelraad en besproken in een gemeenschappelijke vergadering van het Comité van Verenigde Chefs van Staven met het dagelijks bestuur van de RVO—TNO. Verder zijn er voor de verschillende gebieden van onderzoek, die een min of meer permanent karakter dragen, permanente contactcommissies waarin zowel officieren, die door hun werkzaamheden met bepaalde problemen in aanraking komen, als de research-leiders zitting hebben. Die commissies komen drie of vier keer per jaar bijeen om te zien in welke richting het onderzoek zich beweegt en moet bewegen.

Verder is het gebruikelijk, dat wanneer een bepaald probleem uit de krijgsmacht bij de researchorganisatie komt, bepaalde officieren worden aangewezen om contact te houden met het onderzoek, dat in verband met deze vraag gebeurt. Er is dus inderdaad een levendige wisselwerking zowel op het bestuursniveau als op het werkniveau. Nu was uw vraag, welke eisen worden dan aan deze officieren gesteld. De eis is natuurlijk allereerst, dat die officieren in staat zijn om hun eigen problemen te onderkennen en daarbij te denken aan de mogelijkheid, dat zij misschien door onderzoek zouden kunnen worden opgelost.

Men kan b.v. op een onderzeeboot lange tijd gezien hebben dat bij een bepaalde snelheid de periscoop begint te zwiepen, zodat geen duidelijk beeld meer kan worden waargenomen. Deze laatste zou dan op een of andere wijze kunnen bewerken, dat er een vraag gaat naar het Bureau Wetenschappelijk Onderzoek van de Marine en het Hoofd daarvan zou deze vraag in de researchorganisatie kunnen brengen.

Dan is dus in elk geval het probleem als probleem herkend en geformuleerd. Het is een belangrijke taak van de bureaus wetenschappelijk onderzoek om de problemen, die uit de krijgsmacht komen te formuleren en te schiften, waarbij men een aantal zaken zelf zal kunnen behandelen, terwijl andere tot wetenschappelijk onderzoek in de laboratoria aanleiding geven.

Natuurlijk houdt dat dus ook in dat er binnen de krijgsmacht specifieke technische deskundigheid moet zijn op bepaalde gebieden.

Er moet dus een zeker percentage officieren in de krijgsmacht zijn, die een zodanige technische opleiding hebben genoten, dat zij in staat zijn om ook het gesprek te voeren met degenen die in het onderzoek werkzaam zijn en die hun problemen overnemen en een eventuele oplossing voorstellen. In het algemeen zou ik willen zeggen dat de krijgsmacht inderdaad in sterke mate doortrokken moet zijn met technische en ook wetenschappelijke deskundigheid en een wetenschappelijke training van het denken. Hierbij denk ik ook aan de opmerking die Kolonel d'Engelbronner zoëven maakte. Er moet een wetenschappelijke denkwijze aanwezig zijn, opdat men in allerlei verband, niet alleen in technisch opzicht, de problemen zal kunnen onderkennen en formuleren.

Inderdaad geloof ik dat in dit opzicht de eisen die aan de moderne krijgsmacht worden gesteld verder gaan dan voor de tweede wereldoorlog.

*De heer Marx:*

Mijnheer de voorzitter, mag ik in de eerste plaats tot uiting brengen dat ik met zeer veel genoegen en interesse naar de voordracht van Professor Sizoo heb geluisterd en als directeur van het Nationale Luchtvaart laboratorium kunt U begrijpen dat het pleidooi voor de noodzaak van natuurwetenschappelijk onderzoek hier in Nederland mij ook uit het hart is gegrepen. Ik ben het volkomen met hem eens dat het zowel in nationaal als in internationaal verband noodzakelijk is dat wij hier in Nederland aan een zekere mate van natuurwetenschappelijk onderzoek ten behoeve van de defensie doen. Professor Sizoo heeft ook tot uiting gebracht dat naast de speciale organisatie hiervoor in de vorm van de RVO—TNO er nog andere instituten bestaan waarbij hij ook het Nationaal Luchtvaartlaboratorium genoemd heeft. Naar aanleiding hiervan, omdat ik mij meen te herinneren dat Professor Sizoo een van de punten nl. de geheimhouding een punt van verantwoording voor het bestaan van een defensie-research-organisatie heeft genoemd, zou ik willen zeggen dat een samengaan van een civiel en een militair research-natuurwetenschappelijk onderzoek in sommige opzichten vanzelfsprekend noodzakelijk is. Ik spreek hier uit eigen ervaring, omdat in het luchtvaartonderzoek ten eerste de civiele en de militaire vragen beide groot zijn en in de tweede plaats omdat de middelen die wij daarvoor nodig hebben, de investeringen die daarvoor nodig zijn, vanzelfsprekend groot zijn zodat het ook speciaal voor zo'n klein land als het onze noodzakelijk is om die middelen efficiënt te gebruiken voor beide doeleinden.

Die geheimhouding moet er natuurlijk zijn voor de militaire gedeelten van de research, maar het kan onmogelijk zo zijn dat daardoor deze combinatie uitgesloten is. En ik geloof dat wij bij het Nationaal Luchtvaart laboratorium aan deze vraag om geheimhouding kunnen beantwoorden. Het spreekt ook vanzelf dat deze combinatie in het buitenland bestaat zoals b.v. in Engeland het Royal Aircraft Establishment waar zowel civiele als militaire research wordt gedaan. Voor zover mij bekend, deed het NACA in Amerika het zelfde voordat het werd omgezet in het NASA. Dit was dus eigenlijk even een kanttekening omdat ik wilde opmerken dat geheimhouding natuurlijk geen reden mag zijn dat die combinatie niet zou kunnen bestaan. Staat U mij toe Mijnheer de voorzitter dat ik nog even aansluit op de vraag van Generaal De Wolf en het antwoord van Professor Sizoo aangaande de mate van de bijdrage van Nederland in het budget voor het militaire wetenschappelijk researchwerk. Professor Sizoo heeft daarop geantwoord dat naar

zijn mening die bijdrage kleiner is dan 1 % en ik geloof dat hij dat nog optimistisch heeft uitgedrukt. Ik zou misschien ook nog zo driest durven zijn om te zeggen dat Professor Sizoo deze bijdrage graag nog wel groter zou willen zien; hij heeft echter wat balsem op de wonden gegooid door op te merken dat wij niet kunnen zeggen dat er 5 % of 15 % aan besteed moet worden, omdat de mogelijkheden van de industrie nu eenmaal ook maatgevend zijn voor datgene wat wij in het technisch wetenschappelijk onderzoek moeten stoppen.

Hij heeft als voorbeeld de vliegtuigindustrie genoemd die hier in Nederland klein is en nu moet ik inderdaad toegeven dat hij niet zo groot is als laten wij zeggen in Engeland, Amerika en Frankrijk. Daarentegen moeten wij toch ook niet denken dat de Nederlandse industrie tot vliegtuigbouw ten behoeve van het militaire apparaat niet in staat zou zijn. Het is inderdaad zo, zoals Professor Sizoo heeft gezegd, dat het militaire apparaat zijn vliegtuigen voor een deel uit het buitenland moet betrekken. Maar ik zou toch wel een beetje met hem van mening willen verschillen in die zin dat toch niet alles uit het buitenland zou behoeven te komen. Integendeel ik zou het zo willen zien dat, als wij in staat zouden zijn om door een grotere bijdrage wat meer aan research en ontwikkeling te doen, Nederland misschien een kleine bijdrage zou kunnen leveren in het totaal van de strijdkrachten door het ontwikkelen van een bepaald type. Ik denk b.v. aan een bepaalde trainer of een bepaald type vliegtuig, het zou waarschijnlijk wel geen grote bommenwerper kunnen zijn, maar toch wel bepaalde types die voor de strijdmacht van belang kunnen zijn. Nederland zou daarvan de ontwikkeling op zich kunnen nemen en deze ontwikkeling zou ook ten dienste kunnen komen van andere landen door licentieverlening aan fabrieken in het buitenland en op die manier zou ons land tot de opbouw van de gezamenlijke strijdmacht van de NAVO kunnen bijdragen. Dit geldt niet alleen m.i. voor vliegtuigen, dit geldt zelfs ook wel voor zekere typen van geleide projectielen van een kleiner kaliber die in de toekomst en misschien nu al vereist zullen zijn en waaraan wij ontegenzeggelijk hier in Nederland toch wel in belangrijke mate zouden kunnen bijdragen. Ik wil hier in dit verband toch ook nog even in de eerste plaats de aandacht vestigen op het Nationale Luchtvaart Laboratorium dat voor het aero-dynamisch onderzoek en het constructieve onderzoek van vliegtuigen en geleide projectielen een outillage heeft, die zeker toch niet als verwaarloosbaar mag worden beschouwd t.o.v. het buitenland en dat werkelijk wel in staat mag worden geacht aan dergelijke projecten mee te werken. Verder hebben wij een vliegtuigindustrie die, hoewel niet groot, toch in staat is geweest en bewezen heeft om b.v. een behoorlijk transportvliegtuig te kunnen ontwerpen dat over de hele wereld toch eigenlijk gebruikt wordt en zelfs in Amerika met veel succes wordt geïntroduceerd. Wij hebben een chemische industrie waarvan ik laatst gelezen heb dat die inderdaad in de hele wereld, zelfs in absolute zin, als zeer belangrijk kan worden aangemerkt en op een zeer hoge plaats staat. Dan mag ik toch wel opmerken, terwijl wij hier in dit gebouw verkeren, dat wij toch ook wel een elektronische industrie hebben die er in de wereld zijn mag. En dit zijn dus zeer belangrijke factoren die ertoe kunnen leiden dat Nederland toch wel in zekere mate een bijdrage zou kunnen geven in de industriële ontwikkeling op het gebied van militaire vliegtuigen en bepaalde geleide wapens. Ik geloof dat het dus hier wel een kwestie is van de kip en het ei, als wij wat

meer zouden krijgen voor het wetenschappelijk onderzoek en ontwikkelingswerk, zou daarmee ook de industrie weer gebaat zou kunnen zijn.

*Professor Sizoo:*

Met de opmerkingen die U maakt ben ik het eigenlijk geheel eens en ik ben U dankbaar voor deze aanvulling op hetgeen ik heb gezegd.

Inderdaad is het Nationaal Luchtvaart Laboratorium een voorbeeld van de mogelijkheid dat civiele research en defensieresearch kunnen samengaan, terwijl het uit de aard van de zaak voortvloeit dat het op dit gebied doelmatig is dat zij samengaan. Er zijn echter ook gebieden waarop de defensieresearch beslist haar eigen laboratoria moet hebben.

Ook voor Uw tweede opmerking ben ik erkentelijk, omdat het zou kunnen zijn dat ik hier een misverstand heb gekweekt. Ik heb beslist geen standpunt uitgesproken t.o.v. de wenselijkheid om de voorzieningen van de luchtmacht bijv. voor wat betreft vliegtuigen alleen uit het buitenland te betrekken. Ik bedoelde slechts de feitelijke situatie te tekenen.

Dank zij het feit, dat Nederland een oude traditie op het gebied van de scheepsbouw heeft, heeft de Marine na de oorlog voor een belangrijk deel haar vloot in Nederland kunnen doen herbouwen. Voor de Luchtmacht zou het echter toch wel erg moeilijk geweest zijn zich zo snel op te bouwen, als zij niet grotendeels gebruik had gemaakt van materieel uit het buitenland. Dat dit steeds zo zou moeten blijven heb ik zeker niet bedoeld. Ik ben het ook met U eens, dat er op luchtvaart gebied mogelijkheid tot research bestaat, die niet noodzakelijkerwijze met eigen produktie is verbonden.

Ik zou hier nog aan toe willen voegen, dat het zelfs gevaarlijk is om de stelling „wij betrekken toch alles uit het buitenland” te laten worden tot een richtlijn voor het denken. Want dat kan tot gevolg hebben, dat men geen aandacht geeft aan zich voordoende problemen en aan de mogelijkheid tot het aanbrengen van verbeteringen.

*De heer Wynia:*

Mijnheer de voorzitter, ik heb met aandacht de lezing van Professor Sizoo gevolgd; ik zou echter over de betekenis van het natuurwetenschappelijk onderzoek graag nog enkele vragen willen stellen.

En wel in de eerste plaats dit, het is uiteraard niet mogelijk voor Professor Sizoo om bepaalde onderzoekingen bij name te noemen vanwege hun confidentieel of topsecret karakter. Maar het zou misschien wel mogelijk zijn om de betekenis nader toe te lichten door een getallenbeeld van het aantal opdrachten dat binnenkomt, het aantal opdrachten dat voor onderzoek in aanmerking komt en het aantal daarvan dat dan een voor de krijgsmacht bevredigende oplossing geeft. Hieruit zou dus de betekenis van het natuurwetenschappelijk onderzoek, ook in getallen duidelijk naar voren kunnen komen. Dit was mijn eerste vraag.

De Heer Van Looveren heeft ook reeds het contact met de krijgsmacht naar voren gebracht.

Mijn tweede vraag is, in hoeverre elk onderzoek dat bij de R.V.O.—T.N.O. geschiedt met de volle instemming van de militaire instanties.

U heeft een aantal promoties van een tiental geleerden genoemd van de R.V.O.—T.N.O. In hoeverre hebben deze proefschriften werkelijk iets waardevols geleverd aan de krijgsmacht? Daarin moet de belangrijkheid van de proefschriften van deze heren naar voren komen. In de derde plaats zou

ik willen vragen, in hoeverre er sprake is van samenwerking tussen het Air Defense Technical Centre en het Nationaal Luchtvaart Laboratorium?

Is er geen samenwerking of zijn de problemen zover uiteenlopend dat hier geen samenwerking mogelijk is? En dan ten laatste, doet de R.V.O.—T.N.O. ook suggesties bij het Ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen om de opleiding van de officieren die ervoor in aanmerking komen te stimuleren? Ik dank U zeer.

*Professor Sizoo:*

Uw eerste vraag „hoeveel opdrachten krijgt U, hoeveel wijst U af en hoeveel zijn efficiënt“ beantwoordt niet geheel aan de methode van werken van de R.V.O.-T.N.O.

De R.V.O. werkt op basis van een jaarprogramma en vraagt voor dat jaarprogramma dus de subsidie, die zij nodig heeft om dit jaarprogramma uit te voeren. In dat jaarprogramma worden dus van de zijde van de organisatie een aantal onderwerpen genoemd waarop onderzoek zal geschieden. Wanneer U vraagt „in hoeverre geschiedt nu elk onderzoek met toestemming van de autoriteiten“, dan is het antwoord dat het gehele jaarprogramma, dat alle onderzoeken omvat, wordt goedgekeurd door de Minister van Defensie, nadat hij hierover advies heeft ontvangen van het Comité Verenigde Chefs van Staven. Dat werkprogramma houdt ook in het geregeld behandelen van vragen die in de loop van het jaar binnenkomen. Die vragen worden gewoonlijk ingebracht door de militaire leden van het dagelijks bestuur. Dit dagelijks bestuur komt ongeveer om de veertien dagen bij elkaar en op elke vergadering zijn er een aantal verzoeken tot het verrichten van onderzoek. Dit zijn dan gewoonlijk vragen die tot zgn. „short term research“ aanleiding geven, maar er zijn er ook bij die langdurig onderzoek vragen.

Zo kan bij voorbeeld een klacht over de achteruitgang van de kwaliteit van droge batterijen tijdens opslag aanleiding geven tot een onderzoek dat pas na enige jaren tot belangrijke verbetering leidt. De binnenkomende vragen zijn gewoonlijk reeds een bureau Wetenschappelijk Onderzoek gepasseerd. Verder wordt voor de behandeling in het bestuur het advies van de directeur van het betreffende laboratorium gevraagd. Het gevolg is dan ook dat slechts zelden een vraag in de bestuursvergadering wordt afgewezen. Tot de soepelheid van werken draagt zeer bij, dat de kosten bijna altijd uit de reeds verleende subsidie kunnen worden bestreden. Van afwijzing van een door de R.V.O.-T.N.O. voorgesteld onderzoek door de krijgsmacht is eigenlijk nooit sprake, omdat steeds gepoogd wordt tot een gemeenschappelijke opinie te komen. Ik herinner mij wel één ietwat vermakelijk geval uit de beginperiode.

Het Lederinstituut T.N.O. deed een voorstel betreffende het toepassen van een bepaalde methode van looien, die voordeel zou kunnen bieden voor het zooller van militaire schoenen. Op dit voorstel werd toen van militaire zijde gereageerd met de opmerking, dat het onderzoek niet nodig was omdat er in dat jaar geen schoenen werden aangeschaft. Het is aanvankelijk ook wel voorgekomen, dat een voorstel tot het verrichten van „operationele research“ werd afgewezen, welke afwijzing echter berustte op een misverstand omtrent de bedoeling. Dan is uiteraard verder overleg nodig om zulk een misverstand uit de weg te ruimen.

U noemde ook die proefschriften. Het zal U duidelijk zijn, dat een proefschrift alleen kan komen uit de marge van de fundamentele research en niet uit het gebied van de geclassificeerde research. Wanneer een laboratorium zich b.v. bezighoudt met de problemen van de gasbescherming zal het vraagstuk van de absorptie aan kool van groot belang zijn en tot fundamenteel onderzoek aanleiding kunnen geven. Het is mogelijk, dat daaruit resultaten van algemeen belang kunnen voortkomen, die geschikt zijn voor een promotie-onderwerp. De proefschriften komen dus uit dezelfde sector als waaruit de publikaties voortkomen, nl. uit het niet-geheime onderzoek. In de medisch-biologische sector is zeer veel werk dat eigenlijk niet geclassificeerd is. Ook internationaal geldt, dat als het gaat om het helpen van de door oorlogshandeling getroffen mens — b.v. door radio-actieve straling — de grenzen van de security zeer wijd zijn en dit standpunt acht ik ook juist. Zo wordt in het Medisch-Biologisch Laboratorium R.V.O.-T.N.O. in Rijswijk veel onderzoek gedaan over de toepassing van beenmerg-therapie bij stralingsziekte, welk onderzoek uiteraard niet alleen van militair, maar van algemeen medisch belang is.

Op Uw vraag of de R.V.O.-T.N.O. ook suggesties gedaan heeft bij het Ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen omtrent de opleiding van officieren moet ik ontkennend antwoorden. Overigens berust deze opleiding naar ik meen onder de Minister van Defensie. Uiteraard komt een dergelijk onderwerp wel eens ter sprake, maar de R.V.O.-T.N.O. heeft in dit opzicht geen speciale taak.

*De heer Wynia:*

Mag ik nog even mijn laatste vraag over de verhouding tussen het SHAPE Air Defence Technical Centre en het Nationaal Luchtvaart Laboratorium herhalen.

*Professor Sizoo:*

U moet goed onderscheiden: Air Defence is luchtverdediging. Maar luchtverdediging is niet hetzelfde als luchtvaart. Het S.A.D.T.C. houdt zich bezig met de luchtverdediging, dus in principe met de vraag wat gedaan kan worden tegen aanvallen uit de lucht. Daar kunnen wel luchtvaartproblemen te pas komen, maar ook geheel andere: detectie, identificatie, data-handling enz. Overigens, waar nodig, weet het Centrum de weg tot het Nationaal Luchtvaart Laboratorium, zoals het de weg weet tot alle instituten in binnen- en buitenland, die zich op verwante gebieden bewegen. Het Nationaal Luchtvaart Laboratorium heeft t.o.v. het Centrum geen enkele specifieke plaats. Ik wil het graag herhalen: het SHAPE Air Defence Technical Centre is geen Nederlands instituut, maar een NATO-instelling. Het staat t.o.v. alle landen in volkomen gelijke positie.

*De heer Van Wijk:*

Dank U zeer, Mijnheer de voorzitter. Wanneer U vindt dat het niet al te laat is geworden en de spreker het mij veroorlooft dan zou ik graag nog een enkel punt naar voren willen brengen in aansluiting op zijn voordracht. N.l. het punt de verhouding tussen de research die bedreven wordt direct ten behoeve van de krijgsmacht in de centrale organisaties daarvoor zoals

Uw R.V.O.-groep en de research die bedreven wordt in de industrie. U hebt wellicht iets over het verband tussen de R.V.O. en de industrie gezegd. Daar hebt U een enkel punt over naar voren gebracht, nl. dat het bestaan van een research in de R.V.O. of een dergelijk verband Uw positie t.o.v. de industrie sterker maakt en dat U in een betere onderhandelingspositie bent als U zelf ook wat weet, beter dan wanneer U afhankelijk bent van de industrie.

Als ik tenminste niet te slecht heb opgelet dan hebt U niet naar voren gebracht dat U evenzeer geïnteresseerd bent in een zeer innige en vroegtijdige samenwerking tussen Uw researchorganen met de researchorganen van de industrie; wanneer dat mogelijk is dan zijn de voordelen daarvan natuurlijk zeer duidelijk. Ten eerste de algemene onderlinge bevruchting die daardoor mogelijk is, vervolgens de werkverdeling, wat zeer belangrijk is, nationaal minstens evenzeer als internationaal. Het is belangrijk dat een dergelijk contact ook op researchgebied vroegtijdig plaatsvindt, omdat er dan al vroeg gedacht wordt aan de industriële realisering die later plaats moet hebben. Dat ik dit punt naar voren breng is o.a. ook i.v.m. een van de vragen van Generaal De Wolf, nl. de vraag over de bijdrage in Nederland op het gebied van de defensieresearch. U hebt daar als antwoord een bedrag genoemd dat toch wel duidelijk beneden de 1 % van het budget van het Ministerie van Defensie ligt. Nu neem ik aan dat U daarmee de zichtbare bijdrage bedoelt voor de directe research die in opdracht van het Ministerie van Defensie in de centrale daartoe bestemde laboratoria van het Rijk en van het T.N.O. geschiedt. Er is natuurlijk ook nog een vrij grote hoeveelheid minder zichtbare research, ook voor de defensie die in de industrie gebeurt. Het zal wel moeilijk zijn om daarover getallen bij elkaar te halen, maar voordat U nu dat nogal armoedige getal van 1 % in Nederland met 4 of 5 % in Amerika gaat vergelijken moet U natuurlijk ernstig rekening houden met het feit dat in Amerika eigenlijk geen defensieresearch gebeurt, die niet door het Gouvernement betaald wordt. Dus in de vorm van researchcontracten, terwijl dit in Nederland min of meer een uitzondering is. Ik wil niet zeggen dat dit niet gebeurt, maar het is toch lang niet algemeen. Er gebeurt geloof ik zeer veel research die pas later in de vorm van de produkten in geld te voorschijn komt, maar die niet duidelijk aanwijsbaar is.

En dan wil ik nog, als U mijn nieuwsgierigheid zou willen bevredigen, nog een hele korte vraag stellen. U noemde straks dat er een ingenieur was die de gehele wetgeving op het toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek had geconcipieerd, er zijn misschien nog meer mensen die zeggen: wie was die man. Dank U wel.

*Professor Sizoo:*

De wet op het toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek, van 30 oktober 1930, werd geconcipieerd door Ir. A. de Mooy, die later de secretaris van de Centrale Organisatie T.N.O. is geworden.

Ik ben het met U eens, dat er gestreefd moet worden naar een nauw en vroegtijdig contact tussen de nationale industrie en de nationale defensieresearch organisatie. Juist in een klein land bestaat de mogelijkheid dat zulk een contact zich ontwikkelt tot een verhouding van wederzijds vertrouwen.

Ik ben het ook met U eens, dat in de nationale inspanning op het gebied van defensie-research ook de verborgen defensie-research in de industrieën zou moeten worden verdisconteerd. Ik bedoel dus met die 1 % inderdaad het op de defensiebegroting zichtbare bedrag, dat aan defensie-research wordt uitgegeven.

Ik meen dat die schattingen van Engeland en Amerika toch eigenlijk ook dezelfde betekenis hebben.

#### *De Voorzitter:*

Professor Sizoo, in de eerste plaats wil ik U bijzonder hartelijk danken voor de voordracht die U voor ons heeft willen houden. De vele vragen die U zijn gesteld getuigen ervan met welke grote belangstelling Uw inleiding en dikwijls was ook de hulp die werd verleend maar eenzijdig. Pas van oudsher al een beroep op wetenschappelijke onderzoekers heeft gedaan. Evenwel was dat beroep in de loop van de eeuwen wel zeer incidenteel en dikwijls was ook de hulp die werd verleend maar eenzijdig. Pas in de eerste wereldoorlog is het gebied wat uitgebreider geworden en de tweede wereldoorlog heeft het zich eigenlijk doen uitbreiden over het ganse wetenschappelijk onderzoek. Ik ben ervan overtuigd dat de krijgsmacht zonder dit wetenschappelijk onderzoek niet meer kan bestaan. En hoewel de militaire autoriteiten eerst aarzelend dit standpunt innamen, nu is iedereen er wel van overtuigd. Evenwel doet zich een andere aarzeling voor en U steide terecht dat de officieren wetenschappelijk moeten leren denken. Dit moeten zij om de taal van de wetenschapsman te kunnen verstaan. Ik geloof dan ook dat wij niet kunnen volstaan met enkele specialisten op elk technisch gebied, maar ik geloof dat de grondopleiding van officieren erop moet zijn gericht opdat zij zich op die wetenschappelijke basis behoorlijk kunnen gaan specialiseren. Gelukkig wijzen de tekenen al in deze richting, de adelborstenopleiding is alreeds in deze richting aangevangen en op de K.M.A. staan ook veranderingen te wachten waarbij het wetenschappelijk onderwijs, wat toch al werd onderricht, nu op grote schaal en op betere grondslag zal worden gegeven. Ik wil nog een enkele opmerking maken los van het geheel. In de eerste plaats: U heeft enige malen de naam „Air Defence Technical Centre” laten vallen. Door Uw uiteenzetting van de werkwijze van Uw organisatie is het volkomen duidelijk geworden hoe nu de R.V.O.-T.N.O. werkt. Het is toch wel typisch om te vermelden dat de R.V.O.-T.N.O. met de organisatie van het Air Defense Technical Centre is belast omdat de positie van deze inrichting eigenlijk enig is in de wereld. Dit trof de Amerikanen zodanig en zij hadden een zodanig vertrouwen in deze combinatie van gemengd particulier initiatief en staat, dat zij daardoor het Air Defence Technical Centre in Den Haag hebben doen organiseren. Het tweede punt is het volgende.

Er is ook gezegd dat wij, indien onze research wat meer zou kunnen doen, en bepaalde zaken zou kunnen ontwikkelen, een bijdrage zouden kunnen vormen ten behoeve van het algemeen bondgenootschap. Tot op zekere hoogte is dat waar, maar ik wil toch wel in het licht stellen dat dit tot zeer grote moeilijkheden aanleiding zal geven en dat wij de verwachtingen op dit punt niet te hoog kunnen en mogen spannen. Ik mag daarvan wel een voorbeeld geven, vooral in deze omgeving. Bij de laatste NAVO-vloot-oefeningen waren de Amerikanen bijzonder afgunstig op de radars van de

„Doorman”, die door een bepaalde Nederlandse industrie waren geleverd. Deze radars hadden een 15 % groter bereik dan de Amerikaanse radars, maar U gelooft toch met mij niet dat Amerika zijn eigen industrie daarbij zal uitschakelen en overschakelen op de Nederlandse industrie.

En zo zijn er vele van deze dingen waarbij men toch eigenlijk aan de nationale industrie de voorkeur geeft. Professor, nogmaals mijn bijzondere dank, niet alleen voor Uw inleiding, maar ook in het bijzonder voor de wijze waarop U de vele vragen die op U zijn afgevuurd, hebt beantwoord. Ik dank de sprekers voor hun aandeel in het debat dat tot verlevendiging heeft bijgedragen; ik wil daarnaast mijn dank uitspreken aan mijn rechterbuurman de Garnizoenscommandant, voor de voorbereiding van deze avond en ik wil graag ook onze grote dank betuigen aan het Philips-concern voor de bijzonder grote gastvrijheid die wij hedenavond hier hebben mogen ondervinden en ik verzoek de heer Feldhaus van Ham deze dank wel te willen overbrengen.

Hiermede sluit ik deze welgeslaagde bijeenkomst.

#### STELLINGEN:

1. De uitkomsten van het natuurwetenschappelijk onderzoek hebben steeds de methoden en hulpmiddelen van de gewapende strijd beïnvloed.
2. Gedurende de tweede wereldoorlog heeft het natuurwetenschappelijk onderzoek ten behoeve van de oorlogvoering geleid tot de invoering van nieuwe wapenen en in belangrijke mate bijgedragen tot de eindbeslissing.
3. Een organisatie voor natuurwetenschappelijk onderzoek, dat specifiek op de militaire behoeften is gericht, is voor een moderne krijgsmacht onmisbaar.
4. Voor een klein land, dat in bondgenootschappelijke verhouding staat tot grotere landen, heeft zulk een organisatie niet alleen betekenis voor de nationale krijgsmacht, maar evenzeer voor de nationale industrie en voor erkenning van het land als volwaardige bondgenoot.
5. Het natuurwetenschappelijk onderzoek ten behoeve van de verdediging dient te geschieden in zeer nauw contact en voortdurende wisselwerking met de krijgsmacht. Anderzijds is een zodanige mate van afzondering, zelfstandigheid en vrijheid vereist, dat continue en geconcentreerde wetenschappelijke onderzoekingsarbeid mogelijk is.  
De in Nederland gekozen organisatievorm voldoet aan beide eisen en heeft in de praktijk haar doelmatigheid bewezen.
6. De betekenis van het natuurwetenschappelijk onderzoek ten behoeve van de verdediging in Nederland blijkt uit de bijdragen die het heeft geleverd tot de voorzieningen van de Nederlandse krijgsmacht en tot de bevordering van de Nederlandse industrie.  
Zij komt eveneens tot uitdrukking in de erkenning die Nederland zich op dit gebied in de NAVO heeft verworven.

# MEDEDELINGEN VAN HUISHOUDELIJKE AARD

## NIEUWE LEDEN

's-Gravenhage: A. E. Ekker, Chef Red. Reg. Dagbladders; Mr. G. L. Mens Tiers Smeding.

Delft: C. P. Holierhoek, Kap. A.A.T.

Diepenveen: A. J. Treffers, Kolonel der Art.

Harderwijk: Corn. Schuitemaker, Kap. Inf.

Den Helder: A. C. Laniers, Majoor der Mariniers.

Hilversum: Ir. J. K. Schouten.

De Liere: C. J. Oskamp, Kap. Wnr. Klu.

Utrecht: E. Kamphorst, Kolonel T.D.

Voorburg: N. Obolonskij, Kapitein A.A.T.

Titel en spreker van de lezing „Sovjet-strijdkrachten” te houden op donderdag 25 februari 1960 in het officiershotel van de Legerplaats Steenwijkerwold zijn als volgt gewijzigd:

### „DE BETEKENIS VAN DE SOVJET-STRIJDKRACHTEN IN DE COMMUNISTISCHE LEER”,

door D. Mantz, Majoor van de Generale Staf.

De contributie voor het werkjaar 1959—1960 (1 okt. 1959—30 sept. 1960) is vastgesteld op f 10,—. De leden, die *zulk*s nog niet gedaan hebben, wordt dringend verzocht hun contributie wel te willen storten op postrekening 78828 van de Vereniging ter beoefening van de Krijgswetenschap, Den Haag.

Het Bestuur van de Vereniging ter beoefening van de Krijgswetenschap is thans als volgt samengesteld:

J. H. Couzy, Lt.-Generaal der Artillerie o.n.a., Lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, Voorzitter; J. M. van Olm, Schout-bij-nacht-vlieger, Onder-Voorzitter; G. Gouman, Kolonel G.S., directeur H.K.S., Redacteur Orgaan en W. J. A. L. van den Berge, Generaal-Majoor-Inf.; E. R. d'Engelbronner, Kolonel G.S.; H. C. Gautier, Kolonel-vlieger; J. H. Jansen, Lt.-Kolonel G.S.; Mr. F. R. Mijnlieff, Directeur-Generaal voor Openbare Orde en Veiligheid; Mr. A. N. Baron de Vos van Steenwijk, Commandeur; J. J. Wolf, Brigade-Generaal Genie b.d.; H. P. Zielstra, Generaal-Majoor-Wnr. Klu; J. P. Boots, Res.-Kolonel b.d., Secretaris-Penningmeester, Van Alkemadeaan 215, 's-Gravenhage, telefoon 774621.

---

Geef bij adresverandering kennis aan de Secretaris-Penningmeester,  
van Alkemadeaan 215, 's-Gravenhage  
en vergeet VOORAL niet ons een nieuw lid op te geven.