

BIJENKOMST OP WOENSDAG 28 NOVEMBER 1956 TE UTRECHT

Voordracht gehouden voor de Vereniging ter Beoefening
van de Krijgswetenschap

door

Majoor-Waarnemer H. F. O. HAGEN

over

DE ELEKTRONISCHE OORLOGVOERING

Voorzitter: Z.E. Luitenant-Generaal b.d. M. R. H. CALMEYER

De Voorzitter:

Het verheugt mij U in zo groten getale vanavond hier bijeen te zien. Er zijn gelukkig geen zaken van huishoudelijke aard, zodat ik meteen het woord mag geven aan de Majoor Hagen voor het houden van zijn lezing.

De majoor Hagen:

Mijnheer de Voorzitter, mijne heren!

Toen ik het verzoek kreeg om het onderwerp Elektronische Oorlogvoering, afgekort E.O.V., bij U in te leiden, heb ik even voor een moeilijke beslissing gestaan, want dit gebied immers is praktisch geheel gedekt door een zeer hoge classificatie. Daar tegenover staat dat de elektronica reeds nu een zeer belangrijke plaats in de oorlogvoering heeft ingenomen en het is zeker niet te verwachten dat in een toekomstige oorlog elektronische middelen niet zullen worden gebruikt. Integendeel, wij zijn er van overtuigd dat de elektronica een nog belangrijker element van de algemene oorlogvoering gaat worden. Een element, dat niet alleen voor alle krijgsmachtdelen van belang is, maar waarmee ook de burgerbevolking te maken krijgt. Het is derhalve gewenst dat deze materie, voor zover de classificatie dit toestaat in het openbaar wordt belicht. Deze overwegingen hebben mij doen besluiten het gewaardeerde verzoek te accepteren en zodoende te trachten dit onderwerp hedenavond bij U in te leiden.

Gezien het enorme gebied dat door de E.O.V. wordt omvat is het ondoenlijk het geheel hedenavond de revue te laten passeren. Ik heb daarom gemeend mij te moeten beperken tot die onderwerpen die voor U het meest interessant zijn.

Om een duidelijk beeld te verkrijgen betreffende de structuur van de E.O.V. moge ik beginnen met enkele definities en toelichtingen. Daarna zullen wij de toepassing van de E.O.V. in de achter ons liggende jaren onder de loep nemen, om uiteindelijk te komen tot de uitwisseling van gedachten betreffende de maatregelen, welke eventueel genomen zouden kunnen worden om de E.O.V. voor de verdediging van Nederland zeker te stellen.

Definities en toelichtingen

De Elektronische Oorlogvoering kan worden verdeeld in twee hoofdgroepen t.w. de *offensieve* en de *defensieve E.O.V.*

De offensieve E.O.V. omvat:

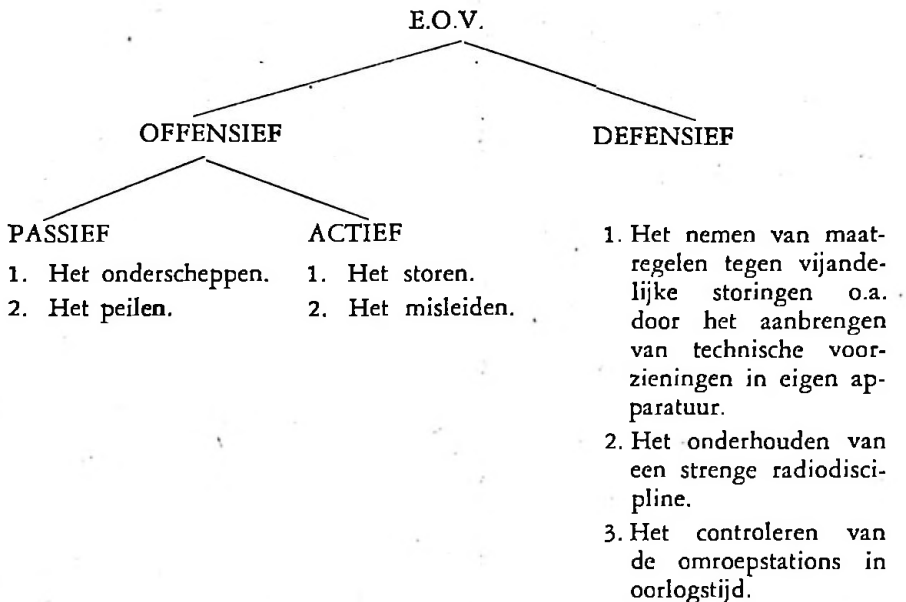
het storen, misleiden, peilen, onderscheppen en ten eigen dienste aanwenden van alle vijandelijke communicatie-, navigatie-, directie- en telemetrische systemen die gebruik maken van elektromagnetische golven.

De defensieve E.O.V. houdt zich bezig met:

alle maatregelen en voorzieningen die ten doel hebben om de vijand het gebruik van onze elektromagnetische uitzendingen te ontzeggen, alsmede al hetgeen kan dienen om het effect van de pogingen van de vijand onszelf het gebruik van onze elektromagnetische uitzendingen te ontzeggen, tot een minimum te beperken.

Met deze opsomming zijn dus in grote lijnen de taken van de E.O.V. vastgelegd. Met enkele woorden is hier een groot gebied bestreken. Het lijkt mij derhalve gewenst om nog even bij de taken stil te staan en deze afzonderlijk te bekijken.

De E.O.V. bestaat dus uit een offensieve en een defensieve groep. Deze twee groepen kunnen nog als volgt worden onderverdeeld:



Het passieve deel van de offensieve E.O.V. houdt zich bezig met het *onderscheppen* en *peilen*. Hiervoor zijn radio-interceptiediensten noodzakelijk. Uit de onderschepte vijandelijke berichten kunnen belangrijke

gegevens worden geput, die later door de inlichtingen-, verkeers- en crypto-analytische diensten verder worden verwerkt.

Het peilen levert zuivere aanwijzingen op omtrent de locatie van het gepeilde station. Eventuele verplaatsing van dit station kan dus onmiddellijk worden gesignaleerd. Een dienst voor het door middel van peilingen bepalen van de locaties van de vijandelijke radiostations is onontbeerlijk voor de verkeers- en crypto-analytische diensten.

Het actieve deel van de offensieve E.O.V. omvat het storen en misleiden. Het opzettelijk storen, meestal met het Engels woordje „*jamming*” aangeduid is één van de machtigste wapens van de E.O.V.

„*Jamming*” kan worden toegepast op de communicatie-, navigatie-, directie- en telemetrische systemen.

Onder *misleiding* verstaat men het nemen van zodanige maatregelen, die de vijand door middel van zijn communicatie-, navigatie-, detectie-, directie- en telemetrische systemen foutieve of valse informaties doen verkrijgen. Voor het uitvoeren van misleiding is een zeer goede kennis vereist van de vijandelijke elektronische middelen en het operationeel gebruik er van. Voorwaarde voor de doeltreffendheid van misleiding is een zeer goede coördinatie met andere eigen middelen die door de vijand worden gebruikt om informaties te verkrijgen.

Eén van de taken van de defensieve E.O.V. is het nemen van maatregelen tegen vijandelijke storingen o.a. door het aanbrenge van technische voorzieningen in eigen apparatuur. Deze maatregelen kunnen zijn: het gericht-zenden; het zo snel en zo mogelijk automatisch verwisselen van de frequenties; het niet onnodig opvoeren van de zendenergie zolang men niet wordt gestoord; het verkorten van de zendtijd door het vergroten van de snelheid waarmee de berichten worden overgeseind, b.v. door gebruik te maken van machinezenders, enz.

Naast deze maatregelen is een zeer hoog opgevoerde verbindingseveiligheid in het algemeen noodzakelijk. De belangrijkste veiligheidsmaatregel is het zorgen voor een goede radiodiscipline.

De radiodiscipline moet worden gecontroleerd door een radiomonitor-dienst.

Niet alleen de communicatiesystemen dienen te worden beschermd maar ook de radar, de navigatiehulpmiddelen en de elektronische geleide wapens.

Een andere taak van de defensieve E.O.V. is het controleren van de radio-uitzendingen van alle Nederlandse radiostations, ten einde te voorkomen dat de vijand deze uitzendingen gebruikt t.b.v. zijn navigatie, b.v. als aanvliebaken voor zijn geleide wapens.

Aangezien de geleide wapens momenteel in het brandpunt van de belangstelling staan, moge ik op dit onderwerp later terug komen.

De geschiedenis van de E.O.V.

Reeds sinds de vroegste ontwikkeling van de elektronica heeft men getracht deze techniek te gebruiken voor militaire doeleinden.

Voor en tijdens de eerste wereldoorlog werd de elektronica bijna uitsluitend toegepast t.b.v. de verbindingen. Daarna echter breidde het gebied van de elektronica zich steeds meer uit. Elektronische navigatiemiddelen, radar en elektronisch geleide wapens kwamen meer en meer in gebruik en vormden een belangrijk middel voor de oorlogvoering. De reactie bleef niet uit. Al spoedig

trachtten de strijdende partijen elkaar het gebruik van deze elektronica te beletten. Maatregelen en tegenmaatregelen werden genomen. Nieuwe en steeds betere middelen werden ontwikkeld en in de strijd geworpen. Een strijd op een nieuw terrein. De strijd ter zee, te land en in de lucht is bekend, maar weinigen realiseren zich, dat de strijd in de ether nu ook belangrijk is geworden. Belangrijk omdat zij dodelijk kan ingrijpen in de drie eerder genoemde strijdtonelen.

Zoals reeds werd gezegd, beweegt de E.O.V. zich op het gebied van de communicatie, de radionavigatie, de detectie, de directie en telemetrie t.b.v. de geleide wapens.

Wat de *communicatie* betreft moge ik kort zijn. Generaal Mulder heeft in zijn lezing, gehouden op 16 december 1949 U reeds zeer uitvoerig over deze materie gesproken, speciaal wat betreft de verbindingen van de Landmacht. Ik moge derhalve alleen nog even enkele voorbeelden van de E.O.V. op het gebied van de Luchtmacht- en Zeemachtverbindingen geven.

Tot 1943 werden de verbindingen tussen de grondposten en de vliegtuigen van de Luftwaffe door de R.A.F. gestoord met de aan boord van de Britse bommenwerpers organiek ingedeelde radio-installaties. Dit was mogelijk, omdat zowel de R.A.F. als ook de Luftwaffe hun verbindingen in dezelfde band hadden gelegd. De R.A.F. paste een eenvoudige, doch doelmatige stoommethode toe. Zij stemde haar radio-installaties nauwkeurig af op de te storen Duitse verbindingen. De microfoon van de Britse radio-installaties werd in de nabijheid van de uitlaat van de vliegtuigmotoren gebracht, zodat het brullend geluid van de motoren werd uitgezonden.

Toen echter de Duitsers op een golflengte gingen werken, waarop de Britse radio-installaties niet konden uitzenden, kon deze methode niet meer worden gebruikt. De R.A.F. was toen gedwongen om speciale stoorzenders te bouwen. Zij heeft dit zeer groots aangepakt. Speciale stoorzendervliegtuigen werden in de organisatie opgenomen. Zo werden b.v. in de No. 100 group zeven squadrons Lancasters en vier squadrons Mosquito's samengevoegd om de strijd in de ether aan te binden. In totaal had de R.A.F. toen ongeveer 10.000 man personeel, waarvan 4000 technici en geleerden, voor de „Radio Warfare” ingezet.

De stoorvliegtuigen vergezelden vaak de grote bommenwerperformaties bij hun aanvallen op Duitsland. Aan boord van de stoorvliegtuigen was Duitssprekend personeel ingedeeld, dat oorspronkelijk alleen tot taak had er voor te zorgen, dat de Zwitserse omroepstations niet opzettelijk werden gestoord. Doch al spoedig ging dit personeel er toe over zich actief te mengen in de directie van de Duitse nachtjagers. Elke Duitse order werd herroepen of zodanig gewijzigd, dat de Duitse nachtjagers hun doelen niet konden vinden.

Aangemoedigd door het succes van deze vliegtuigbemanningen ging de Britse grondorganisatie zich met zeer sterke zenders ook in dit duel mengen. Voortdurend werd de chaos aan Duitse kant groter en dikwijls werd de gevechtsleiding totaal gedesorganiseerd. Een voorbeeld hiervan is de Britse bomaanval in de nacht van 22 op 23 oktober 1943. Een Duitse gevechtsleider werd toen door het voortdurend horen

herroepen van zijn orders zo woedend, dat hij razend begon te vloeken. Deze vloeken werden rustig en stelselmatig geretourneerd en door dit onsmakelijk duel werden de nachtjagers vergeten en hadden de Britse bommenwerpers vrij spel. Om aan deze misleiding een einde te maken werd plotseling de directie van de Duitse nachtjagers overgenomen door vrouwelijk personeel. De stemmen van de „Luftwaffemädels“ kwamen in de ether. Maar groot was de verbazing en later de woede bij de Luftwaffe, toen zij hoorden, dat ook deze vrouwelijke stemmen onmiddellijk werden gedoubleerd. U begrijpt het al, de R.A.F. had deze mogelijkheid reeds voorzien en een hele groep vrouwelijk R.A.F.-personeel stond reeds lang te popelen om haar kennis van de Duitse taal te spuien en zodoende ook mee te doen aan de strijd in de ether. Het heeft een hele tijd geduurd voordat de Duitsers een nieuwe tegenmaatregel hebben genomen. Deze nieuwe maatregel was eenvoudig, doch zeer afdoende. Zij bestond uit het toevoegen van een muzikale achtergrond aan de radiotelefonie van de gevechtsleider. Deze muzikale achtergrond werd periodiek veranderd, dus gecodeerd. Voor elke vlucht werd aan de jachtvliegers de code medegedeeld. Hierdoor was het voor de Britten praktisch ondoenlijk om op de oude manier te misleiden. Zij gingen toen over om de verbindingen zodanig te storen, dat de directie onverstaaenbaar werd. Dit was niet altijd mogelijk, gezien het afstandsverschil tussen de Duitse nachtjagers en hun grondzenders enerzijds en de afstand tussen deze nachtjagers en de Britse stoorzenders van de grondorganisatie anderzijds. Ook konden de Britse vliegtuig-stoorzenders vaak niet tegen de krachtige Duitse grondzenders op, zodat een totale storing niet werd verkregen.

De E.O.V. op de verbindingen ter zee lag toen iets anders dan bij de Luchtmachten. Bij deze laatste immers werd het zwaartepunt gelegd op de misleiding en storing. Bij de Marine echter concentreerde men zich meer op het peilen van de radiouitzendingen der schepen en het onderscheppen van de berichten. Voor dit doel hadden de Britten langs hun kust een groot aantal peilstations opgericht. Deze stations peilden alle radio-uitzendingen door schepen gedaan. Door het gelijktijdig peilen van dezelfde scheepzender door meer dan één peilstation kon de positie van het zendende schip zeer nauwkeurig worden vastgesteld. Naast het bepalen van de positie van het schip werd ook nog het uitgezonden bericht onderschept. Hieruit kon men afleiden wie geseind had. Men beschikte dan over twee gegevens van de vijand. Wie hij was, b.v. een kruiser, een vlaggeschip, enz. en waar hij zich bevond. Tzamen met andere inlichtingen was het voldoende om dreigend gevaar te onderkennen en tegenmaatregelen te nemen.

Reeds in de eerste wereldoorlog boekten deze peil- en luisterdiensten grote successen. Dank zij deze stations konden de Britse bevelhebbers vroegtijdig en nauwkeurig ingelicht worden betreffende bijna alle Duitse vlootbewegingen. Later in de oorlog beseften de Duitsers vermoedelijk dat hun radio-uitzendingen een waardevolle inlichtingenbron vormden voor de Britten. In elk geval werden maatregelen getroffen. Eén van deze maatregelen was b.v. het volgende:

Toen de „Hochsee Flotte" uitliep voor de operatie „Skagerak" werd aan een wachtschip liggende op de rede opdracht gegeven radiowacht te lopen voor het vlaggeschip van Admiraal Scheer. Het vlaggeschip zou absolute radio-stilte bewaren totdat het contact met de vijand tot stand was gebracht. Alle berichten voor de Admiraal werden door het wachtschip, dat de roepnaam van het vlaggeschip voerde ontvangen, bevestigd en in omroep doorgezonden.

De Engelse peilstations bepaalden de positie van dit pseudo vlaggeschip en concludeerden dat de „Hochsee Flotte" nog steeds binnen was. Deze voorzorg heeft de Duitse Marine veel voordelen bezorgd.

Vaak is het mogelijk om uit de sterkte van het ontvangen signaal de afstand tot de zender af te leiden. Deze methode is echter zeer onzeker en gevaarlijk. Dit heeft de kruiser Emden ondervonden toen hij bij de Cocos-eilanden door de kruiser Sydney werd verrast. Deze verrassing was mogelijk, doordat de Sydney bij beantwoording van de noodsignalen van de Cocos-eilanden haar zendsterkte zeer heeft gereduceerd en zodoende bij de Emden de indruk vestigde, dat de vijand nog zeer ver verwijderd was.

Tot zover de E.O.V. op de verbindingen.

Alvorens over te gaan op de navigatiesystemen moge ik U er op wijzen, dat reeds nu in vredetijd de actieve offensieve E.O.V. is ontketend. Ik bedoel hiermede het storen van de omroepzenders, die zich bezig houden met propaganda. U hoeft alleen maar de afstemknop van Uw omroepontvanger op de korte golven b.v. tussen 10 en 50 meter door te draaien, om te kunnen constateren dat er verschillende orgelende koffiemolens hun werk reeds doen.

De *elektronische navigatie* werd in hoofdzaak door de luchtvarenden gebruikt. Ik moge derhalve mij beperken tot het noemen van enkele methoden, die door hen werden toegepast in de tweede wereldoorlog.

In het begin van 1940 had de R.A.F. alleen de beschikking over een beperkte luisterdienst. Desalniettemin meldde deze dienst spoedig, dat de Luftwaffe bij de bombardementen op Engeland radiobakens gebruikte die in de MF-band werkten. Deze bakens, die opgesteld waren langs de kust van Nederland, België en Frankrijk, vormden een ernstige bedreiging voor Engeland. Vooral toen de Luftwaffe de „Battle of Britain" had verloren en zij gedwongen werd tot nachtelijke aanvallen.

Aangezien de Luftwaffe niet had voorzien, dat zij genoodzaakt zou worden tot het doen van nachtelijke aanvallen, was de geoefendheid van de vliegtuigbemanningen in het navigeren bij nacht zeer slecht. Zij waren dus zeer afhankelijk van de radiobakens voor het vinden en aanvallen van hun doelen en het terugvliegen naar hun basis. De R.A.F. ontdekte al spoedig deze zwakke plek en besloot direct hiervan gebruik te maken. Op het hoogste niveau werd het belang van de radiotegenmaatregelen onmiddellijk ingezien, zodat onverwijld maatregelen konden worden getroffen. Het gebrek aan „operators" werd gecompenseerd door enige enthousiaste technici en geleerden, zodat het MF-bakenprobleem in een minimum van tijd werd opgelost. Deze op-

lossing bestond uit het opvangen van de bakensignalen op zorgvuldig gekozen plaatsen in Engeland. Na bestudering van deze signalen werden apparaten gebouwd, waarmee men identieke tekens kon uitzenden en die zodoende met de Duitse bakens gesynchroniseerd konden worden. Het resultaat van deze tegenmaatregel was, dat de Duitse vliegtuigtelegrafisten niet meer in staat waren om hun koers te bepalen. Hierdoor verdween het vertrouwen in deze bakens zeer snel.

Tegelijkertijd met de strijd tegen de MF-bakens namen de Britten maatregelen tegen de Duitse gerichte VHF-navigatiebakens. Deze bakens met een grotere nauwkeurigheid dan de MF-bakens hadden een bereik van ongeveer 250 mijl. De gevolgde methode was zeer eenvoudig. De vliegtuigen van de Luftwaffe volgden een straal van een bakenzender, die over het doel gelegd was en lieten hun bommen vallen zodra zij een tweede straal van een ander bakens hoorden. Deze tweede straal sneed de eerste op een tevoren bepaald punt boven het doel. Als apparatuur werden een gewone Lorenz-zender en ontvanger gebruikt. De straal bestond uit twee helften. Elke helft gemoduleerd met een morseteken. De morsetekens waren elkaars tegenbeeld b.v. de „a” en de „n”. In het midden van de straal, waar de beide helften elkaar overlaptten, hoorde men een aanhoudende toon. Men vloog langs de aangehouden toon in de zgn. hartlijn van de straal, tot men in de ontvanger de morsetekens van een der helften van de tweede straal hoorde. Gingen deze morsetekens in een aangehouden toon over, dan bevond men zich in het snijpunt van de hartlijnen van de twee stralen en daarmee boven het doel.

Aangezien de Britten niet beschikten over voldoende stoorzenders met groot vermogen, moest een oplossing in een andere richting worden gezocht. Al spoedig ontdekte de R.A.F. dat de gebruikte bakens bestonden uit normale Lorenz-installaties die ook zij in haar bezit had en nadat door middel van luisterposten langs de kust nauwkeurig de locatie, frequentie en modulatie van de vijandelijke bakens werden bepaald, stelden zij hun Lorenz-bakens met dezelfde karakteristieken in bedrijf. U begrijpt wel, dat van een rustig vliegen langs een straal en het vinden van de doelen geen sprake meer was. Uit de overvloed van gelijksoortige signalen kon de Luftwaffe geen keus meer maken. Ook het vertrouwen in dit systeem verdween even snel. Hierbij kwam nog, dat de Duitsers dachten dat de Britten kans hadden gezien om de stralen van hun bakens af te buigen. De R.A.F. liet hen rustig in deze waan. Pas veel later zou blijken, dat deze stralen inderdaad, doch door een „natuurkundig fenomeen” afbogen.

Mijne heren, dit zijn twee van de vele gebruikte systemen. Ook hier volgden zet en tegenzet elkaar snel op. Zo kreeg b.v. het Duitse „X-Gerät”, door de Engelsen „Head-ache” genoemd, als tegenmaatregel de „Aspirin”. Het Engelse „Geesystem” kreeg te doen met de Duitse „Feuerzange” en „Feuerhilfe”. Ook de „Oboc” van de Britten kreeg het te kwaad. De „Karl-zenders” van de Luftwaffe probeerden haar onbruikbaar te maken en zo kan ik door gaan, maar dat is niet de bedoeling en ik ben zo vrij om nu over te gaan naar het gebied van de *radar*.

De radar

Zoals bekend berust radar o.a. op het echoprincipe. Hierbij worden korte pulsen uitgezonden, die door objecten worden teruggekaatst. De tijd die verloopt tussen het zenden en ontvangen van deze pulsen wordt gemeten en herleid tot afstanden. Wij hebben hier dus te maken met sterke zendpulsen en betrekkelijk zwakke echo's. Speciaal deze zwakke echo's zijn gemakkelijk te storen en bieden dus mogelijkheden voor de E.O.V. Dit zagen ook de Britten, doch om te kunnen storen moest speciale radarmeet- en stoorapparatuur worden ontwikkeld en gebouwd. Deze werkzaamheden vergden veel tijd. In deze voorbereidende periode werd door de Britten een eenvoudig, doch bijzonder effectief middel geïntroduceerd. Dit middel, „*Window*” genaamd, had een grote invloed op het verdere verloop van de operaties en bestond uit repen gemetaliseerd papier, welke vanuit een vliegtuig geworpen op de radarbeeldschermen echo's veroorzaken identiek aan die van de vliegtuigen.

Deze „*Window*”, door de Britten als eerste operationeel ingezet, was reeds in 1941 bij de Duitsers bekend en wel onder de codenaam „*Düppel*”. Zij hadden het gebruik ervan overwogen en bij de Baltische kust enige geheime proeven genomen. Doch de eenvoud van dit wapen maakte het duidelijk, dat het snel door de tegenpartij kan worden overgenomen en toegepast. Aangezien de Luftwaffe toen geen tegenmaatregel kon vinden, werd besloten dit wapen niet te gebruiken en verdere research werd zelfs verboden.

„*De Windowrepen*” waren 25 à 30 cm lang en wogen ongeveer 50 milligram. Ongeveer duizend repen waren nodig om een echo te produceren gelijk aan die van een zware bommenwerper.

De gevolgde methode bij het gebruik van „*Window*” was eenvoudig. In een formatie vliegtuigen werd door elk vliegtuig met korte tussenpozen een pakket „*Window*” naar buiten geworpen. Hierdoor werd bij de radarstations het effect gecreëerd alsof honderden vliegtuigen aanwezig waren. De radarbeeldschermen werden verzadigd met echo's, waardoor diverse radarsystemen tijdelijk werden lamgelegd.

De gebruikte hoeveelheden waren enorm, soms 20 miljard repen per maand, dat is ongeveer driekwart van de totale Engelse produktie van bladtin.

Het gebruik van „*Window*” kwam voor de Duitsers als een grote verrassing en het effect bij de eerste keer, dat zijn de aanvallen op Hamburg in juli 1943, was voor de Duitse luchtverdedigings-organisatie eenvoudig catastrofaal.

De beslissing van de invoering van „*Window*” werd door Prime Minister Churchill persoonlijk genomen, waarbij hij op de hem eigen karakteristieke wijze de opdracht gaf: „to open the window”.

Het zou te ver voeren om de historie van de toepassing van „*Window*” in haar geheel te bespreken. Ik moge mij daarom beperken tot enkele voorbeelden.

Door middel van „*Window*” kan men op de radarbeeldschermen een kleine groep bommenwerpers het aanzien geven van een grote formatie. Dit leidde bij de R.A.F. tot invoering van een zgn. „*Spoofbomber-Forces*” die een deceptiemethode toepaste waarmee bijzondere successen werden behaald. Deze methode werkte als volgt: Boven vijandelijk gebied

wierp de hoofdmacht van zware bommenwerpers pakketten „Window” uit volgens een vastgesteld schema. Deze „Window” veroorzaakte op de Duitse radar een karakteristieke echo. „Spoofbommenwerperformaties” die elk doorgaans 12 tot 20 vliegtuigen telden, doch zo verspreid waren, dat zij ongeveer eenzelfde oppervlakte innamen als de hoofdmacht, wierpen eveneens „Window” uit, doch veel sneller dan de hoofdmacht en wel zodanig, dat het produkt van het aantal vliegtuigen en pakketten, in zowel de hoofdmacht als lokformaties, ongeveer hetzelfde was. Op deze wijze ontstond gelijke „Window-infectie” op de radarbeeldschermen en voor alle formaties eenzelfde karakteristieke echo.

Gelijktijdig met de hoofdmacht startten de „Spoof-formaties”. Beide groepen vlogen in verschillende richtingen. De Duitse luchtverdediging zag op haar radarbeeldschermen twee even grote formaties, elk op weg naar een vitaal doel. Zij moesten nu bepalen welke trek de werkelijke dreiging vormde, om daartegen de beschikbare nachtjagers te kunnen concentreren. Of zij moesten de nachtjagers verdelen en tegen elke trek inzetten. Kozen zij het eerste alternatief dan was de kans groot, dat zij een „Spoofmacht” onderschepten, waarbij de werkelijke hoofdmacht er vrij ongeschonden af kwam. Kozen zij het tweede alternatief, dan was in elk geval de zwaarte van de aanvallen op de hoofdmacht aanzienlijk verminderd.

De „Spoofformaties” werden ook dikwijls ingezet in nachten, waarin de werkelijke bommenwerpers niet opereerden. Dit gebeurde ten einde de vijand te dwingen tot nodeloos veel brandstofverbruik. Brandstof was een artikel waaraan de Luftwaffe steeds groter gebrek kreeg en deze deceptie droeg bij tot het acut maken van dit tekort.

Een typisch voorbeeld van dit soort operaties vond plaats in augustus 1944. Kiel en Stettin waren in de nacht van 16 op 17 augustus waar gebombardeerd en de Luftwaffe kreeg alle reden om te geloven, dat de aanvallen de volgende nacht in hetzelfde gebied zouden worden herhaald. De Luftwaffe was er klaar voor en zodra de karakteristieke echo verscheen, werden niet minder dan 12 nachtjagersquadrons ingezet. Doch er viel geen enkele bom. De volgende nacht werd de voorstelling herhaald. De Luftwaffe besloot ditmaal zich niet om de tuin te laten leiden. Er stegen zelfs geen nachtjagers op en Bremen kreeg een zware aanval te doorstaan.

Hoewel de betere Duitse radarbedienaars in staat waren door „Window-misleiding” heen te blijven observeren, is men aan Duitse kant het effect van „Window” echter niet te boven gekomen.

Een variant van „Window” werd in de Pacific door de Amerikanen toegepast en „Rope” genoemd. Het waren lange metalen draden, welke met behulp van parachutes langzaam vielen. De reden voor deze variant was, dat de Amerikanen in de Pacific rekening moesten houden met de veel grotere band waarin de Japanse radars werkten.

Naast „Window” kunnen ook stoorzenders het radarbeeld bederven. Deze laatste methode wordt „elektronische jamming” genoemd.

U weet, dat radar werkt door middel van het uitzenden van korte pulsen op een bepaalde golflengte. Wil men nu deze pulsen storen, dan dient men

eerst te weten hoe deze pulsen er uit zien en op welke golflengte zij worden uitgezonden. Voor dit soort werk hebben de R.A.F. en de U.S.A.F. vliegtuigen uitgerust met een grote hoeveelheid meetapparatuur en richtingzoekers. Het zijn vliegende laboratoria. De gegevens verzameld door deze vliegtuigen werden gebruikt voor het ontwikkelen van de stoorapparatuur. Deze stoorzenders werden niet alleen op de grond gebruikt, maar om het effect te vergroten, tevens in grote viermotorige bommenwerpers geïnstalleerd. Deze vliegtuigen waren voorzien van gemiddeld 12 stoorzenders, zodat zij niet alleen de radar, maar tevens ook de verbindingen onderhanden konden nemen. Om de coördinatie te vereenvoudigen werden deze vliegtuigen bij de R.A.F. ondergebracht in één groep en wel de No. 100 Group.

Mijne heren, ik wil wat betreft de elektronische storingen het hierbij laten. Meer hierover te zeggen zou mij brengen tot diepere technische beschouwingen, hetgeen buiten het raam van mijn lezing zou vallen.

Alvorens over te gaan tot de geleide projectielen, nog even enkele woorden over de elektronische oorlogvoering tijdens de invasie.

Het algemene verloop van de E.O.V. bij de invasie van Normandië kan in het kort als volgt worden geschetst.

Op D-min twee dagen vormde de Franse noordkust nog een onafgebroken radarfront. Tussen Ostende en Cherbourg stond op elke 10 mijl een belangrijk Duits radarstation, ten minste 12 lange afstand waarschuwingsschuwingsradar, bijna 40 Frija-radars voor middelbare afstandswaarschuwingen voor directie van nachtjagers, meer dan 40 grote Würzburg-radarstations voor het leiden van de nachtjagers, radarvuurleiding der kustbatterijen en tegen laagvliegende vliegtuigen, bijna 20 stuks radar-kuststations en talloze vuurleidingsradars voor luchtdoelbatterijen en de nodige stoorzenders.

Op D-min 1-dag werd 80 % van deze stations door hevige luchtaanvallen met bommen, raketten en mitrailleurvuur buiten werking gesteld. Desondanks bleef nog genoeg staan van het lange afstand-waarschuwingssysteem om een grote bedreiging te vormen voor de transport- en zweefvliegtuigen, die de luchtlandingstroepen moesten vervoeren.

In de nacht voorafgaande aan D-dag vlogen 8 Sterling- en 4 B 17 bommenwerpers gedurende 5 uur op 18.000 voet hoogte en beschermden met hun stoorzenders de nadering en landing der luchtlandingstroepen.

Tegelijkertijd vlogen stoorzendervliegtuigen van Bomber-Command in het gebied van Dover—Clais en wierpen „Window” en dummy-parachutisten uit. De Duitse nachtjagers reageerden hierop en cirkelden gedurende het grootste gedeelte van de nacht boven Calais. Geen enkele aanval van jachtvliegtuigen werd uitgevoerd op de 844 transportvliegtuigen en 105 zweefvliegtuigen, welke ongeveer 15.000 man parachutisten of luchtlandingstroepen deden landen.

De verbindingen der Duitse jachtvliegtuigen werden zo effectief gestoord en misleid, dat de Duitsers er niet in slaagden de noodzakelijke orders over te krijgen.

Verschillende dummy-luchtlandingsoperaties werden onder bescher-

ming van stoorzenders en met het misleidend gebruik van „Window” uitgevoerd.

Dank zij meer dan 600 stoorzenders en andere apparatuur konden de schepen de oppervlakte-waarschuwing- en vuurleidingsradar der kust-batterijen verlammen en onder deze dekking tot dicht onder de kusten naderen.

Deze geweldige hoeveelheid apparatuur, opeengehoopt in een betrekkelijk klein gebied, maakte de aanwezigheid van een „Combined Countermeasures Advisory Staff” noodzakelijk, zodat onderlinge storing kon worden vermeden en de apparatuur flexibel en naar behoefte kon worden ingezet.

Mijne heren, ik ben nu gekomen aan het einde van mijn betoog betreffende de toepassing van de E.O.V. in de achter ons liggende jaren. Dank zij de grote hoeveelheid publikaties en speciaal de samenvatting van deze materie door de Luitenant ter zee der eerste klasse Van Sorge, in het Marineblad, was het voor mij betrekkelijk eenvoudig U het een en ander te vertellen. Betreffende de elektronische oorlogvoering op het gebied van de geleide projectielen echter is praktisch niets openbaar gemaakt.

Het is bekend dat de Duitsers tijdens de tweede wereldoorlog de V-1 en de V-2 hebben gebruikt. Deze projectielen echter waren niet elektronisch geleid. Dit wil niet zeggen, dat er nu 11 jaren na de oorlog geen elektronisch geleide projectielen zijn. Integendeel, Amerika, Engeland, Frankrijk, Zwitserland, Canada, Zweden en natuurlijk ook Rusland hebben enorme bedragen voor de ontwikkeling van dit wapen beschikbaar gesteld. Niet alleen aan de ontwikkeling van het wapen zelf wordt hard gewerkt, maar ook aan de storings- en antistoringsmiddelen wordt grote aandacht besteed.

Hoewel deze storingsmiddelen zwaar door de mantel der geheimhouding worden gedekt en zodoende niet aan de openbaarheid mogen worden prijsgegeven, lijkt het mij toch gewenst iets over dit actuele wapen te zeggen.

De heer Van Sorge heeft in zijn lezing gehouden op 6 maart 1953 dit onderwerp zeer uitvoerig behandeld, maar aangezien het alweer ruim drie jaar geleden is, moge hier een korte beschouwing speciaal wat betreft het elektronische gedeelte volgen.

De geleide projectielen

De geleide projectielen kunnen in de volgende groepen worden verdeeld:

1. De grond—grond projectielen.
2. De grond—lucht projectielen.
3. De lucht—lucht projectielen.
4. De lucht—grond projectielen.
5. De lucht—onderwater projectielen.

U ziet, er zijn heel wat groepen geformeerd. Elke groep heeft zijn eigen specifieke eigenschappen en de projectielen worden geconstrueerd speciaal voor het doel waarvoor zij zullen worden gebruikt. Hoewel door de con-

structie deze projectielen van elkaar afwijken, hebben zij toch identieke hoofddelen. Deze zijn:

1. De voortstuwing.
2. De explosieven inclusief haar ontsteking, welke meestal een VT-buis zal zijn.
3. Het geleidingssysteem, inbegrepen de inwendige besturings-elementen. Deze besturings-elementen kunnen werken door middel van een hydraulisch, een elektrisch of een mechanisch systeem of ook wel door gebruik te maken van zgn. stuurraketten.

Aangezien wij hedenavond alleen de elektronica onder de loep zullen nemen, zal ik mij beperken tot het laatstgenoemde hoofddeel en wel de geleidingssystemen. Ik zal niet wagen te beweren, dat dit gedeelte het meest belangrijke is. Integendeel, alle delen zijn even belangrijk. Alleen wil ik opmerken, dat het geleidingssysteem de vlieger moet vervangen. Het systeem moet dus alle handelingen kunnen verrichten, die door de vlieger — een mens — worden gedaan.

Om dit doel — de vlieger te vervangen — te bereiken, zijn vele systemen ontworpen en gedeeltelijk reeds aan de praktijk — op de schietbanen — getoetst. Om een beter overzicht te verkrijgen, zijn deze systemen in hoofdgroepen ingedeeld. Deze hoofdgroepen zijn:

- de mechanische geleiding.
- de commando geleiding,
- de bundelgeleiding, ook wel de „beam riders” genoemd,
- de navigatie geleiding en de
- doelzoekende systemen.

Naast deze hoofdgroepen zijn nog ettelijke combinaties mogelijk. Juist deze combinaties zijn de meest belangrijke. Wij zullen hier niet dieper op ingaan en ons houden aan de hoofdgroepen. Laten wij dus beginnen met de mechanische geleiding.

De mechanische geleiding (preset guidance)

Dit is de eenvoudigste vorm van besturing. Alle gegevens, welke nodig zijn voor de vlucht, worden verkregen door het instellen van gyroscopen vóór de start zoals dit ook geschiedt bij de marine-torpedo. Na de start is het opgeven van wijzigingen niet meer mogelijk. Het projectiel wordt geheel inwendig gedirigeerd en men kan hier spreken van een geleid projectiel, zonder uitwendige directiemogelijkheden.

Deze vorm van besturing is geschikt voor zeer lange-afstand-projectielen en wordt toegepast voor de zgn. ballistische raketten, waarbij het grootste gedeelte van de baan door de ijlste luchtlagen wordt afgelegd. Deze besturingsmethode is ongevoelig tegen de elektronische storing, echter kan deze soort raketten alleen worden gebruikt tegen zich niet verplaatsende doelen.

De commandogeleiding (command guidance)

Bij dit systeem reageert het projectiel op commando's van een controle-

station, welke commando's met behulp van radioverbinding, radaruitzending of op andere wijze kunnen worden overgebracht.

De commando's kunnen door een menselijke schakel worden gegeven. De uitvoering is dan meestal in de vorm van een stuurknuppelbesturing. De te verzenden orders kunnen b.v. gebaseerd zijn op gelijktijdige visuele waarneming van doel en projectiel. Dit werd nog in de tweede wereldoorlog toegepast, doch had operationeel uiteraard vele nadelen, daar de bruikbaarheid van het systeem werd beperkt tot overdag en tot omstandigheden van goed zicht.

De commando-besturing is dan ook niet meer op visuele waarneming gebaseerd, maar op instrumenten. Een zeer gebruikelijke en reeds in de tweede wereldoorlog vele malen toegepaste vorm is de „televisie-waarneming“. Ook infra-roodversies hiervan zijn toegepast. Het oog van de waarnemer is verplaatst en zal zich in de toekomst ongetwijfeld bevinden in het projectiel zelve. Het gehele systeem kan echter ook volautomatisch zijn, alle menselijke schakels zijn daarbij verwijderd. Zowel doel als projectiel worden in dit systeem elk door radar gevolgd en geplot. Bovendien kan het projectiel voortdurend door de radarsignalen worden ondervraagd en middels meegevoerde telemetrische installaties antwoorden en de vereiste gegevens zoals koers, hoogte, afstand, snelheid enz. terugseinen naar de grond. De projectielgegevens en die van het doel worden in elektronische rekenmachines van de bijbehorende vuurleidingssystemen verwerkt. Het vuurleidingssysteem berekent en seint daarop de vereiste commando's automatisch naar het projectiel. Deze gang van zaken vindt in een onafgebroken volgorde plaats. Het resultaat is, dat tijdens de vlucht voortdurend correcties worden opgegeven, zodat bij het volautomatisch systeem het projectiel voortdurend een driedimensionale ramkoers stuurt, ongeacht de bewegingen van het doel.

Een grotere nauwkeurigheid wordt bereikt, doch als nadeel geldt dat de grondinstallaties omvangrijk en gecompliceerd zijn en elk projectiel individuele aandacht nodig heeft, zodat geen grote aantallen gelijktijdig kunnen worden bediend. Het controlestation, dat de commando's geeft, behoeft uiteraard niet altijd op de grond te zijn geplaatst, doch kan op schepen en ook in vliegtuigen worden ondergebracht. Het is bovendien mogelijk het projectiel gedurende de vlucht over te geven van het ene station naar het andere.

Voorts is het systeem zeer gevoelig voor elektronische tegenmaatregelen, zelfs indien men de commando-signalen codeert en wegwerkt in kunstmatige storing of andere misleidende signalen.

De bundelgeleiding (beamrider-guidance)

Bij dit systeem wordt een radarbundel vanuit de nabijheid van de startplaats op het doel gericht. Het doel kan nog ver verwijderd zijn. De hartlijn van de bundel vormt de lijn waarlangs men het projectiel wenst te dirigeren. Het projectiel wordt in de bundel geschoten en het instrumentarium van het wapen stelt het in staat te bepalen of het zich in de hartlijn bevindt en bij afwijkingen zich naar de hartlijn terug te sturen. De radarbundel volgt het doel en trekt het projectiel mede. Het projectiel voert zelf vrij gecompliceerde apparatuur mede en bepaalt bij dit systeem dus zelf de „commando's“. Een groot voordeel bij dit systeem is, dat meerdere projec-

tielen in de bundel kunnen worden afgeschoten en onderweg kunnen zijn. Omvangrijke grondinstallaties zijn niet vereist.

De navigatie-geleiding (navigational-guidance)

Hierin bestaan drie verschillende soorten:

1. De astronomische navigatiebesturing (celestial guidance)
2. De aarde navigatiebesturing (earth navigational guidance)
3. De radio navigatiebesturing.

Deze drie genoemde systemen lenen zich bijzonder voor middelbare en zeer lange afstand projectielen. Echter zijn zij alleen bruikbaar tegen zich niet bewegende doelen.

Het astro-navigatiesysteem is voor velerlei variaties vatbaar. Dank zij de totale ongevoeligheid voor elektronische storingen wordt aan de verwezenlijking van dit besturingssysteem hard gewerkt. De flexibiliteit van dit besturingssysteem is wel bijzonder groot. Ook is het een treffend voorbeeld van de voortgezette vervanging van de mens door de machine. Het projectiel navigeert daarbij zelf op hemellichamen en vergelijkt de uitkomst van de zelf genomen bestekken met een door een mechanisch geheugen voorgeschreven route. Verschillen resulteren in bewegingen van het projectiel om het naar de voorgeschreven route terug te sturen. Langs andere weg kan bij het doel de explosie worden bewerkstelligd.

Het aarde-navigatie-systeem bedient zich van de karakteristieke eigenschappen van de aarde, zoals b.v. het aard-magnetisch veld. Het projectiel oriënteert zich daarbij eveneens voortdurend en navigeert zelf naar het vastgestelde doel.

Bij het derde systeem, nl. het radio-navigatie-systeem, volgt het projectiel eveneens een opgegeven route en navigeert het zelfstandig met behulp van de radionavigatie. Van de drie systemen is dit wel het verst gevorderd. In feite ligt ook hier weer de eliminatie van de mens en de overname van de taken door de machine ten grondslag aan de gehele ontwikkeling.

Doelzoekende systemen (homing guidance)

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

Alle doelzoekende systemen betekenen een verlichting van de taak om het projectiel te doen dirigeren, doch zij zijn zonder uitzondering zeer gevoelig voor tegenmaatregelen.

Bij de elektronische doelzoekende systemen vervoert het projectiel zelf de apparatuur, doet uitzendingen en stuurt zich naar het object, dat de energie reflecteert. Dit staat bekend als het zgn. „actief doelzoeken”. In tegenstelling hiermede bestaat het zgn. „passief doelzoeken”, waarbij het projectiel afgaat op door het doel uitgestraalde invloeden, in hoofdzaak warmtestralen van de uitlaat der motoren. Een compromis van deze twee is het zgn. „semi-actieve doelzoeken”. Bij dit systeem bevindt zich de zender in het vliegtuig of op de grond, terwijl in de raket alleen een ontvanger aanwezig is. De zender bestraalt het doel, terwijl de raket de teruggekaatste echo's opvangt

en gebruik makende van deze teruggekaatste signalen zichzelf naar het doel dirigeert.

Tot zover het technisch gedeelte van de geleide projectielen. Rest mij nog antwoord te geven op de vraag of de E.O.V. ook op dit wapen kan worden toegepast. Ik geloof, dat ik deze vraag vrij kort kan beantwoorden, nl. met „ja”, mits het wapen gebruik maakt van elektromagnetische golven en de methode van besturing bekend is. Natuurlijk moeten de benodigde stoorinstallaties beschikbaar zijn, terwijl tevens voldoende tijd aanwezig moet zijn om de stoormiddelen effectief in te zetten.

In Nederland te nemen maatregelen

Mijnheer de Voorzitter, mijne heren. Ik ben nu gekomen aan het laatste gedeelte van mijn betoog nl. de gedachtenwisseling, om te komen tot het bepalen van maatregelen, welke genomen zouden kunnen worden om de E.O.V. voor de verdediging van Nederland zeker te stellen.

Gezien de hoge classificatie mag ik de reeds genomen of nog te nemen maatregelen, speciaal wat betreft de organisatie niet openbaar maken. M.i. hoeft dit geen bezwaar te zijn voor een gedachtenwisseling, want de bedoeling is niet om na te gaan hoe de E.O.V. reeds wordt geregeld of alsnog zal worden geregeld, maar wel om ideeën te krijgen om te komen tot een ideale oplossing voor de E.O.V.-problemen. Het geheel dient dus zuiver academisch te worden gezien.

Ik zal daarom beginnen om enkele vragen te stellen en deze vervolgens zelf te beantwoorden. De antwoorden dienen als mijn persoonlijke mening te worden beschouwd en ik zou gaarne deze mening voor een betere willen geven.

Eerste vraag: *Bestaat er een mogelijkheid, dat in een toekomstige oorlog elektronische middelen niet zullen worden gebruikt?*

Als antwoord zou ik willen geven:

Elektronische middelen t.b.v. de communicatie, de vliegtuignavigatie, de landingssystemen en de detectie op grote afstanden, met andere woorden, de waarschuwings-radar, zullen zeker worden toegepast. Voor detectie op korte afstanden kunnen eventueel andere systemen worden gebruikt.

Voor het geleiden van projectielen naar zich niet bewegende doelen in het algemeen en bewegende doelen op korte afstanden zullen vermoedelijk in de toekomst naast elektronische middelen nog andere systemen worden gebruikt. Voor het eerste kunnen de „Astro-navigatie-” en het „Mechanisch geleidingssysteem” beter worden toegepast, aangezien deze systemen niet kunnen worden gestoord. De kosten van dit soort geleidingen zijn echter zeer hoog.

Tegen bewegende doelen op korte afstand komen passief-doelzoekende systemen gebaseerd op warmtestralen, ionisatie en turbulentie in aanmerking.

Tweede vraag: *Moet Nederland, zijnde een klein land, meedoen aan de E.O.V. en zo ja, welk gedeelte van de E.O.V.?*

Mijn antwoordt luidt:

De E.O.V. kan niet als alleenstaand worden beschouwd. Zij is een inte-

grerend deel van de algemene oorlogvoering. Er is een nauw samenspel tussen vele delen van de krijgsmachten. Het achterwege laten van de E.O.V. zal de algemene oorlogvoering onvolledig maken. Voor het verkrijgen van plaatselijk overzicht ter zee of in de lucht is het bezitten van de heerschappij in de ether thans één der noodzakelijke voorwaarden. Dit geldt eveneens voor landmacht-operaties. De E.O.V. kan dus niet worden gemist.

Het tweede gedeelte van deze vraag zou ik als volgt willen beantwoorden: Het defensieve gedeelte van de E.O.V. bestaande uit:

1. Het nemen van maatregelen tegen vijandelijke storingen o.a. door het aanbrengen van technische voorzieningen in eigen apparatuur,
2. Het onderhouden van een strenge radiodiscipline,
3. Het controleren van de omroepstations in oorlogstijd

dient volledig te worden toegepast.

De passief-offensieve middelen bestaande uit het onderscheppen en peilen zijn noodzakelijk om tijdig geïnformeerd te worden betreffende de bedoelingen van de vijand.

Ook de offensief-actieve middelen zijnde het storen en misleiden is noodzakelijk om ons land tegen luchtaanvallen te verdedigen. B.v. het storen of misleiden van geleide projectielen kan in sommige gevallen de enig mogelijke vorm van de verdediging tegen dit wapen blijken te zijn.

Samengevat zou het antwoord kunnen luiden dat Nederland moet kunnen beschikken over alle middelen van de E.O.V. dus zowel offensief als defensief.

Derde vraag: Kan het personeel dat gebruik maakt van elektronische middelen en dat daardoor met de E.O.V. in aanraking komt en het personeel dat speciaal belast zal worden met de E.O.V. door elk krijgsmachtdeel afzonderlijk worden opgeleid?

M.i. dient de opleiding van dit personeel in twee fasen te geschieden, nl. een vooropleiding en een voortgezette opleiding waar speciaal de E.O.V. onderwezen zal worden.

De vooropleiding kan, waar combinatie niet mogelijk is, geschieden door de krijgsmachtdelen afzonderlijk. De voortgezette opleiding echter moet volgens mij als een „Interservice-aangelegenheid” worden beschouwd. Immers een „Interservice E.O.V.-school” biedt grote voordelen door het centraliseren van instructeurs en kostbare synthetische trainers. Tevens kunnen praktijk-oefeningen, die hoge kosten met zich medebrengen, beter worden uitgebuit en ten goede komen aan alle krijgsmachtdelen.

Vierde vraag: Moet Nederland zich bezighouden met de ontwikkeling van E.O.V.-middelen?

Ik moge hierover het volgende naar voren brengen:

De E.O.V. is een voortdurende strijd van „brains” tegen „brains” waarbij ook in vredetijd onophoudelijk ontwikkelingsarbeid is vereist, omdat slechts diegene der belligerenten, die zijn tegenstander steeds een stap voor kan blijven, de E.O.V. zal winnen.

U zult misschien zeggen, accoord, maar moeten wij, als klein land, nu van

de beperkte financiële middelen die ter beschikking van de krijgsmacht komen nu ook nog fondsen afstaan voor de ontwikkeling van E.O.V.-middelen?

Mijn antwoord op deze vraag kan kort maar krachtig zijn nl. „ja”, maar dan geleid door een „Interservice E.O.V.-instantie”, zodat alle krijgsmacht-delen er profijt van kunnen trekken.

Vijfde en laatste vraag: *Kan de E.O.V. door elk land en elk krijgsmacht-deel afzonderlijk en onafhankelijk van elkaar worden gevoerd?*

Antwoord.

Zolang geen storingsmiddelen worden toegepast kan ieder onafhankelijk van elkaar de E.O.V. toepassen. Of deze methode van werken in verband met de zeer kostbare apparaten en het benodigd groot aantal personeel, doelmatig en financieel verantwoord is, betwijfel ik.

Gaarne zou ik op deze vraag iets dieper willen ingaan. Zoals reeds eerder naar voren werd gebracht is de E.O.V. een samenspel tussen diverse instanties van de krijgsmacht. Hoewel een Zeemacht-operatie afwijkt van die van de Landmacht en Luchtmacht en zodoende elk krijgsmachtdeel aan de E.O.V. specifieke eisen gaat stellen, lopen verschillende van deze eisen meestal toch parallel. Een nauwe samenwerking en waar mogelijk een combinatie zou de taak van de E.O.V. in het algemeen vergemakkelijken.

Nu wat betreft het storen en misleiden.

Aangezien stoormiddelen, die gebruik maken van elektromagnetische golven praktisch niet aan geografische grenzen zijn te binden, dient het gebruik hiervan goed gecoördineerd te worden. Ik zou haast willen zeggen, dat coördinatie alleen nog niet voldoende is. Deze offensieve actieve middelen dienen in de handen van een „Interservice-instantie” te worden gelegd. Een goede coördinatie met hogere staven is tevens noodzakelijk.

Het gedeelte van de defensieve E.O.V. dat verantwoordelijk is voor de controle op de radiodiscipline is een aangelegenheid, welke elk krijgsmachtdeel afzonderlijk dient te behandelen. Het controleren van de omroepstations en het treffen van maatregelen tegen geleide wapens echter, moet interservice of misschien zelfs door één nog hogere instantie worden geregeld. Het nemen van maatregelen tegen vijandelijke storings o.a. door het aanbrengen van technische voorzieningen in eigen apparatuur, is in eerste instantie de taak van de gebruiker van de apparatuur. Dus elk krijgsmachtdeel afzonderlijk. Echter dient niet te worden vergeten, dat voor het aanbrengen van technische voorzieningen tegen „jamming”, men eerst moet weten, welke storing de vijand zal toepassen.

Nadat de jamminggegevens bekend zijn, moeten de anti-storingsapparaturen worden ontwikkeld. Deze ontwikkelingswerkzaamheden zijn zeer kostbaar en vergen goed geschoold personeel. Een bundeling in deze aangelegenheid is niet alleen gewenst maar m.i. zeer noodzakelijk.

Resumerend zou ik willen zeggen:

Met uitzondering van de controle op de radardiscipline, welke een specifieke taak is van de krijgsmacht-delen afzonderlijk, dient de E.O.V. in handen van een „Interservice-instantie” te worden gelegd. Deze instantie moet zeer nauw samenwerken met de bondgenootschappelijke strijdkrachten en zij dient tevens het toezicht te krijgen over de E.O.V.-opleidingen en de ontwikkeling van de E.O.V.-middelen.

Mijnheer de Voorzitter, mijne heren.

Alvorens deze voordracht te besluiten, spreek ik de hoop uit, dat het hedenavond behandelde moge bijdragen tot het besef dat de algemene oorlogvoering zonder een effectieve E.O.V. niet tot een succes kan worden gebracht.

Gezien de beperkte tijd en de aard van onze vereniging, kan ik niet volledig zijn, zodat het voorgaande slechts mag worden beschouwd als middel tot opwekking van de belangstelling voor deze, ons zeer na aan het hart liggende materie.

Ik dank U voor Uw aandacht. (*Applaus*).

De Voorzitter:

Mijnheer Hagen, het applaus toont U reeds aan, dat Uw lezing uitermate goed in de smaak is gevallen.

Mijne heren, ik stel voor thans te pauzeren. In verband met de aard van het behandelde onderwerp verzoek ik de heren die aan het debat wensendeel te nemen hun vragen tijdens de pauze schriftelijk te willen indienen.

Pauze

Vraag brigade-generaal J. W. E. Mulder:

Is de spreker van mening, dat de E.O.V. vele aspecten heeft, in elk daarvan vele details kent en derhalve nogal ingewikkeld is?

Acht hij het dan niet wenselijk dat de leiding van de Krijgsmachten terzake wordt geadviseerd door een min of meer permanent lichaam?

Antwoord majoor Hagen:

De totale E.O.V. is veel omvattend en zeer ingewikkeld. De leiding van de Krijgsmachten moet derhalve kunnen beschikken over een permanente groep die zich uitsluitend met deze materie bezig houdt en zodoende de leiding te allen tijde kan adviseren.

Aangezien de E.O.V. een samenspel is tussen vele instanties van de Krijgsmachten dienen in deze groep vertegenwoordigers te zijn van deze instanties. Gezien de aard van de te verrichten werkzaamheden, dient de leiding van deze groep in handen gelegd te worden van de Verbindingen en Elektronica.

Vraag luitenant-kolonel T. de Ruig:

1. *Spreker zei in het begin dat ook de burgerbevolking met de E.O.V. te maken zal hebben in oorlogstijd. Wat wordt hiermede bedoeld? Dat burgerdiensten zoals brandweer, politie, enz. de moeite van het „jammen” lonen?*

2. *Spreker noemde gerichte zenders en ontvangers als een middel tegen „jammen”. Spreker zal echter weten dat b.v. in de U.H.F.-band de Luchtmacht-verbindingen ernstige bezwaren hebben tegen het gebruik van deze banden door straalzenders en omgekeerd. Als deze verbindingen elkaar kunnen storen is dan gerichte ontvangst en gericht zenden wel als een anti-jamming middel te beschouwen?*

Antwoord majoor Hagen:

1. De burgerbevolking in het algemeen zal met de E.O.V. in aanraking komen doordat de omroep-stations vermoedelijk zullen worden gestoord, tevens is het niet denkbeeldig dat burgertechnici ingeschakeld zullen worden bij de strijd in de ether.
2. Gerichte radioverbindingen zijn veel moeilijker te storen dan onge-richte. Het door U genoemd voorbeeld betreffende de moeilijkheden in de U.H.F.-band tussen vliegtuig—grondverbindingen en straalzenders is een geheel ander geval. Hierbij gaat het m.i. om de storing van onge-richte vliegtuigverbindingen door gerichte straalzenders; speciaal wanneer deze radiostralen-bundel over een vliegveld loopt. Dit kan bij radar-landingen (G.C.A.) tijdens slecht zicht gevaarlijk voor de vlieger worden, aangezien hij zijn landings-instructies niet goed meer kan ontvangen.

Vraag heer P. H. van Dusseldorp:

(Aangezien de heer Van Dusseldorp niet aanwezig kan zijn, heeft hij zijn vragen betreffende stelling Nr. 7 tevoren schriftelijk ingediend).

- a) *Ligt het in de bedoeling om een centrale organisatie te scheppen, die alle researchwerkzaamheden doet, of*
- b) *worden de werkzaamheden van dit centrale lichaam beperkt tot het vaststellen en omschrijven van de ontwikkelings-onderwerpen?*
- c) *Worden deze ontwikkelings-onderwerpen voor research en ontwikkeling, eventueel constructie, overgedragen aan het particuliere bedrijfsleven?*
- d) *Wordt gedurende de research resp. ontwikkeling en bouw ten nauwste samengewerkt met het ingeschakelde particuliere bedrijfsleven,*
- e) *zodat op deze wijze een snelle, efficiënte en ook economisch verantwoorde ontwikkeling van de door de gehele Krijgsmacht gewenste apparatuur gerealiseerd wordt?*
- f) *Zal met het particuliere bedrijfsleven voor deze ontwikkelings-onderwerpen overeengekomen worden op welke wijze het bedrijfsleven de gezamenlijk ontwikkelde apparatuur ter beschikking kan stellen aan het buitenland, zodat op deze wijze een exportobject — al zijn dan ook de afzetmogelijkheden beperkt — wordt geschapen?*

Overwegingen, die mogelijk van dienst kunnen zijn bij de behandeling van de gestelde vragen:

Sub a: Het feit, dat hooggespecialiseerde technici schaars zijn, heeft veroorzaakt, dat het bedrijfsleven genoodzaakt werd de in Nederland aanwezige specialisten aan te trekken tegen salarissen, vergoedingen en dergelijke, tegen welke geen enkele overheidsinstantie in staat is concurrerende aanbiedingen te doen; terwijl datzelfde particuliere bedrijfsleven reeds nu erop uit is, jongelui met behoorlijk verstand — hetgeen bij het onderwizend personeel vast te stellen is — reeds vanaf de schoolbanken posities aan te bieden, waarbij het betreffende jongmens financieel onafhankelijk van het ouderlijk huis wordt. In deze positie wordt een sterk gerichte scholing door het bedrijfsleven gegeven en wordt tevens de mogelijkheid geopend, om door middel van eigen prestaties de hoogste en meestal zeer goed betaalde functies te kunnen bereiken.

Hierdoor ontstaat het verschijnsel, dat het overheidslichaam dat aan research wil doen, niet of onvoldoende kan beschikken over werkelijk belangrijke research-mensen noch over jeugdige research-werkkrachten en alleen reeds door deze omstandigheid

gedwongen zal worden, voor research-onderwerpen samen te werken met de research-afdelingen van het particuliere bedrijfsleven of met de research-bureaus, die op het bedrijfsleven zijn ingesteld.

Sub b: De Krijgsmacht is daarentegen vanzelfsprekend in staat om de research-onderwerpen te bepalen, en nader te definiëren, terwijl een centraal lichaam tevens in staat zal zijn de te ontwikkelen apparatuur enz. aan de meest geschikte of best geutilleerde onderneming ter verdere ontwikkeling enz. over te dragen.

Sub c: Het centrale lichaam is dan in staat, eventueel geassisteerd op juridisch gebied, om met het particuliere bedrijfsleven overeenkomsten te maken, mede als onder punt f. genoemd.

Antwoord majoor Hagen:

Wanneer de heer Van Dusseldorp hier geweest zou zijn, zou hij gehoord hebben dat stelling Nr. 7 vastgekoppeld zit aan stelling Nr. 6, welke als volgt luidt: De E.O.V. is een voortdurende strijd van „brains tegen brains”, waarbij ook in vreedstijd onophoudelijk ontwikkelingsarbeid is vereist, omdat slechts diegene der belligerenten, die zijn tegenstander steeds een stap voor kan blijven de E.O.V. zal winnen.

U ziet dus dat de research ten behoeve van de E.O.V.-apparatuur een strijd is met het doel om de tegenstander steeds voor te blyven. Dit houdt dus in dat niet alleen de ontwikkeling maar ook de produktie van deze apparatuur gedekt moet worden door een zeer hoge classificatie. Wat dit betekent is U wel duidelijk.

Verder heb ik betoogd dat de ontwikkeling „geleid” dient te worden door een „Interservice E.O.V.-instantie”, zodat alle Krijgsmachtdelen er profijt van kunnen trekken.

Ik zie de taak van deze Interservice-instantie in hoofdzaak liggen in het vaststellen en omschrijven van de ontwikkelings-onderwerpen; het bepalen van de prioriteit; het distribueren van de te verrichten werkzaamheden over de in aanmerking komende ontwikkelings- en produktie-instellingen; tevens dient zij voortdurend controle te blijven uitoefenen over de werkzaamheden.

Vraag heer M. Staal:

- a) *Welke maatregelen dient een officier, belast met de uitvoering van bombardementen op West-Europa, te nemen op het gebied van de elektronische oorlogvoering? Welke tegenmaatregelen dient West-Europa te nemen?*
- b) *Is het redelijk aan te nemen dat zijn maatregelen erop gericht zullen zijn om de verdediging blind te maken, en wel door:*
 - a. *het buiten werking stellen van de waarschuwingsradars;*
 - b. *het buiten werking stellen van de (radio-)verbinding met jachtvliegtuigen.*
- c) *Kan volgens de mening van de spreker het buiten werking stellen van de waarschuwingsradars geschieden door:*
 - 1) *bombardementen*
 - 2) *projectielen met een „boming” inrichting*
 - 3) *door jamming.*
- d) *In hoeverre is het mobiel maken van radarstations (op vaartuigen, geschikt voor onze kanalen, rivieren, meren en zeeën of op voertuigen) een effectief antwoord tegen vernietiging door klassieke bombardementen?*

- e) *Is de spreker van mening dat het toepassen van antennes met lage zijlusseniveaux het krachtigste middel is tegen vijandelijke jamming?*
Een verbetering van de achterwaartse straling van b.v. 34 naar 40 db betekent dat de vijandelijke jammer van b.v. 200 km tot op 100 km moet naderen om hetzelfde effect te bereiken.
- f) *Een ander middel om deze jamming te bestrijden is het vergroten van het zendervermogen en in het gekozen voorbeeld moet het zendervermogen 4 x groter worden gekozen.*
- g) *Kan de spreker instemmen met de stelling: „Het is efficiënter om het antenneprobleem goed aan te vatten dan om met grote zendvermogens te gaan werken“?*

Antwoord majoor Hagen:

ad a, b en c. Deze vragen zijn voorzover zij hier beantwoord kunnen worden reeds besproken in mijn lezing en wel speciaal in het gedeelte dat de invasie in Normandië behandelt.

ad d. Zoals bekend zijn er verschillende typen van radar-stations. De kleinere kunnen zonder bezwaar mobiel worden gemaakt. De grotere echter (lange afstand waarschuwings-radar) zijn zo zwaar en hebben zulke afmetingen dat het praktisch ondoenlijk is deze stations in welke mobiele vorm dan ook te bouwen. Het installeren van deze stations op vaartuigen maakt het geheel nog extra zwaar door de noodzakelijke antenne-stabilisatievoorzieningen.

Een effectief antwoord tegen vernietiging door klassieke bombardementen is moeilijk te geven, — zie de ervaringen tijdens de invasie —, wel kan dit doel worden benaderd door de stations zwaar te laten beschermen door wapens tegen lucht-doelen (luchtdoel-artillerie en of geleide wapens).

ad e, f en g. Betreffende het probleem van zijlusseniveaux van antennes ben ik het met de heer Staal eens. Antennes zonder zijlussen zou een ideale oplossing zijn. Ook het vergroten van het zend-vermogen is belangrijk. De heer Staal heeft echter nog een factor over het hoofd gezien en wel de snelle frequentie-variaties over een groot gedeelte van de band. Dit is zeer belangrijk aangezien een „100 % breedband jamming“ technisch moeilijk is te bereiken.

Ik zou geen van deze 3 factoren willen missen, dus ideaal gesproken:

een antenne zonder zijlussen,

een zo groot mogelijk zend-vermogen,

een gecodeerde frequentie-variatie over een zo groot mogelijke bandbreedte.

Vraag luitenant-kolonel J. Staal: ¹⁾

Somtijds kunnen de strijdkrachten eenvoudig gezien worden als een organisatie met de volgende taken:

- a. Projectielen zo doelmatig mogelijk te transporteren naar de gekozen doelen.
- b. De vijand te belemmeren zijn projectielen op de door hem gekozen doelen te plaatsen.

¹⁾ *Noot van de redactie.* De door Overste Staal gestelde vraag is eerst na de bijeenkomst ingediend. Bij wijze van uitzondering worden zowel de vraag als het daarop door Majoor Hagen gegeven commentaar hier opgenomen, omdat daarmee nog een nieuw facet wordt belicht.

De evolutie van de strijdkrachten kan gezien worden als samenhangend met de evolutie van de wapens — en aldus bleken in de historie infanterie, artillerie, vloot en luchtmacht achtereenvolgens het meest geschikte middel om de grootste hoeveelheid springstof het snelste op de juiste plaatsen af te leveren. Dit leidde tot een tijdige (soms tijds wat te late) samenstelling van een nieuwe component.

Majoor Hagen toonde aan, dat de E.O.V. thans reeds qua inlichtingen, techniek, tactiek, strategie en bevoorradings-technisch alle elementen in zich draagt van een volslagen 4de component van de strijdkrachten — die kunnen gezien worden als *te land, ter zee, in de lucht en in de ether*.

Waarschijnlijk zal over een tiental jaren het grootste deel van ons oorlogspotentieel in de vorm van projectielen, elektronisch worden afgeleverd, terwijl de bestrijding van zodanige door de vijand af te leveren projectielen ook elektronisch zal geschieden. Het is te voorzien, dat op een later tijdstip de hoofdstrijd gevoerd zal worden door de „elektronische strijdkrachten”, terwijl zee-, grond- en luchtstrijdkrachten terug zullen vallen tot de rol van „hulpwapens”.

Nederland heeft als klein land voldoende brains, en in de civiele sector ontwikkelden zich moderne elektronische industrieën. Speciaal voor een klein land is een vooruitziende blik geboden en wij dienen onze „elektronici” nu reeds de gelegenheid te geven tot een onbelemmerde groei.

Op grond van bovenstaande ideeën kan ik mij bijzonder met de geest van sprekers stellingen 3 t/m 7 verenigen. De gekozen oplossingen „Krijgsmacht E.O.V.-school — interservice en internationale coördinatie — centrale research” lijken mij echter niet afdoende voor een ruim te stellen toekomstperiode.

Aldus mijn vraag:

Is het mogelijk in Nederland thans reeds te komen tot het in het leven roepen van „elektronische strijdkrachten” naast onze zee-, grond- en luchtstrijdkrachten?

Antwoord majoor H a g e n :

In grote lijnen kan ik met de luitenant-kolonel Staal meegaan, maar wanneer ik antwoord moet geven op de vraag of Nederland reeds *thans* kan komen tot het in het leven roepen van „elektronische strijdkrachten”, — „Strijdkrachten der Elektonica” is een betere benaming — dan moet ik helaas de overste Staal teleurstellen.

Wij zijn m.i. nog lang niet gekomen tot een volslagen 4e component van de strijdkrachten en ik zou mij ook niet bezig willen houden met toekomst-dromen. Wij moeten ons eerst concentreren op het heden en op de nabije toekomst (± 5 jaren), en er voor zorgen dat zo spoedig mogelijk een „Interservice E.O.V.-instantie” komt, die het toezicht over de Krijgsmacht E.O.V.-School zal hebben en belast zal worden met de leiding over de centrale research, zodat alle Krijgsmachtdelen er profijt van zullen hebben.

Mijnheer de Voorzitter, ik meen de gestelde vragen hiermee zo goed mogelijk te hebben beantwoord. (*Applaus*).

De Voorzitter:

Ik ben zeker, dat ik mij tot U aller tolk maak, wanneer ik de Majoor Hagen hartelijk dank zeg voor wat hij ons hedenavond heeft gebracht.

In het begin heeft de Majoor Hagen gezegd, dat hij eerst gearzeld heeft om de tot hem gerichte uitnodiging aan te nemen, omdat het hier een onderwerp betrof, dat voor een belangrijk deel door de mantel van de geheimhouding versluierd is en hij daardoor dus in zijn vrijheid van spreken aanmerkelijk zou worden belemmerd. Ik geloof, dat we allemaal blij kunnen zijn,

dat de Majoor Hagen gemeend heeft, dat hij toch niet zodanig werd belemmerd, dat hij ons hier niet een belangrijke voordracht kon brengen. De Majoor Hagen is naar mijn mening er uitnemend in geslaagd — en dat is iets, dat we m.i. hogelijk moeten waarderen — om een bijzonder ingewikkeld onderwerp op een zodanig eenvoudige wijze te behandelen, dat ook de niet-technici en de niet-technici speciaal op dit gebied, hier vanavond zeer veel aan hebben gehad. Zij zullen een indruk hebben gekregen van een facet van de moderne oorlogvoering, waarvan de meesten vermoedelijk wel eens gehoord hebben, maar waarschijnlijk toch maar een betrekkelijk vage indruk hadden. Ik dank de Majoor Hagen daar zeer voor, ook voor de wijze, waarop hij de verschillende vragen, die tot hem werden gericht en waarvan de beantwoording niet in alle opzichten eenvoudig was, heeft willen beantwoorden.

Er zijn enkele dingen naar voren gebracht, die mij in het bijzonder getroffen hebben. Ik bedoel daarbij natuurlijk niet de zaken van het meer technische gedeelte, want ik zou me niet durven vermeten daar nog iets over te zeggen. Wel echter zou ik gaarne onderstrepen, dat we ook hier weer een onderwerp hebben, waaruit blijkt, dat de moderne oorlogvoering slechts mogelijk is door de samenwerking van de verschillende krijgsmachtonderdelen. Bij het spreken van de Majoor Hagen daarover dacht ik een ogenblik aan een voordracht die de Maarschalk Montgomery kort geleden heeft gehouden, die U ook gelezen zult hebben, en waarin hij wel zeer radicaal vooruitgreep, door in een betrekkelijk nabije toekomst zelfs het versmelten van de drie krijgsmachtonderdelen te voorzien, omdat naar zijn mening de moderne oorlogvoering een zodanige samenwerking van deze drie onderdelen vraagt, dat dit z.i. tot een versmelting moet leiden. Naar mijn mening is dit voorlopig te ver vooruit gegrepen, maar niettemin bewijst toch ook het onderwerp van de Majoor Hagen en hij heeft dit zeer duidelijk naar voren gebracht, hoe de moderne oorlog alleen gevoerd kan worden in zeer nauwe samenwerking tussen de drie krijgsmacht delen en dat niet alleen, maar ook door een zeer nauwe samenwerking van de militairen met de gehele burgermaatschappij of met dat gedeelte van de burgermaatschappij, dat in het bijzonder geschikt is om op het gebied, waar het over gaat, hier de elektronische oorlogvoering, de nodige hulp te bieden. Zelfs is voor de moderne oorlogvoering verdergaande samenwerking nodig en ook dat heeft de Majoor Hagen naar voren gebracht, namelijk een internationale samenwerking, omdat geen enkel land, zeker geen land van betrekkelijk bescheiden capaciteiten als het onze, maar ook niet middelgrote landen als Frankrijk en Engeland, geheel alleen het oorlogspotentieel, dat noodzakelijk is, kunnen ontwikkelen. Aan de andere kant en ik ben er blij om dat de Majoor Hagen ook dit naar voren heeft gebracht, mag dit een land als het onze er nooit toe leiden, dat we de zaak maar overlaten aan de grote broers. Willen wij in dit samenspel een waardige plaats innemen, willen we kunnen meespreken en voor onze rechten en onze belangen opkomen, dan kunnen we dit alleen, wanneer wij in dit samenspel ook deelnemen op een wijze, die geapprecieerd wordt, d.w.z. door een waardevolle bijdrage te leveren. Ik ben er bijzonder blij om, dat de Majoor Hagen dit speciaal vanavond in het licht heeft gesteld en voor ons allen zal dit zeker een aansporing zijn om op het gebied waar ieder van ons speciaal werkzaam is, zijn beste krachten daaraan te geven. Majoor Hagen, ik dank U nogmaals hartelijk! Ik dank ook de vragenstellers, die door hun vragen er toe hebben

bijgedragen de gedachtenwisseling te verlevendigen en ik dank ten slotte de Kolonel Jhr. Alting von Geusau, die door zijn medewerking deze avond heeft mogelijk gemaakt.

En dan sluit ik hiermede de bijeenkomst.

MEDEDELING VAN DE REDACTEUR

Op verzoek van Majoor E. J. Baron van Voorst tot Voorst zal de door hem te houden lezing over „*De huidige stand van het ontwapeningsvraagstuk*” in verband met de jongste internationale politieke ontwikkelingen voorlopig worden uitgesteld.

STELLINGEN

1. Het is zeker dat in een toekomstige oorlog elektronische middelen zullen worden gebruikt.
2. De elektronische oorlogvoering kan niet als alleenstaand worden beschouwd. Zij is een integrerend deel van de algemene oorlogvoering.
3. Een organisatie voor de E.O.V. dient niet slechts opgebouwd te zijn binnen één krijgsmachtsdeel. Een grote mate van combinatie en coördinatie op dit gebied tussen de krijgsmachtsdelen onderling is noodzakelijk.
4. Gezien het feit, dat voor de toepassing van de actief-offensieve E.O.V. geen scherpe geografische grenzen zijn te trekken is een nauwe samenwerking en een goede coördinatie tussen de bondgenootschappelijke strijdkrachten een eerste eis.
5. Wil men over goed opgeleid E.O.V.-personeel kunnen beschikken, dan zijn bij de drie krijgsmachtdelen uitgebreide en kostbare opleidingsinstituten noodzakelijk. Door samenvoeging van deze instituten tot één „Krijgsmacht E.O.V.-school" kan niet alleen het aantal instructeurs worden gereduceerd, maar tevens op de kosten worden bezuinigd, terwijl een uniforme opleiding wordt gegarandeerd.
6. De E.O.V. is een voortdurende strijd van „brains" tegen „brains", waarbij ook in vredetijd onophoudelijk ontwikkelingsarbeid moet worden verricht. Wil Nederland de E.O.V. met succes voeren, dan mogen de ontwikkelingswerkzaamheden op dit gebied niet worden verwaarloosd.
7. Gezien de hoge kosten verbonden aan research van E.O.V.-middelen is het zeer gewenst deze werkzaamheden centraal voor de gehele krijgsmacht te regelen.

MEDEDELINGEN VAN HUISHOUDELIJKE AARD

NIEUWE LEDEN

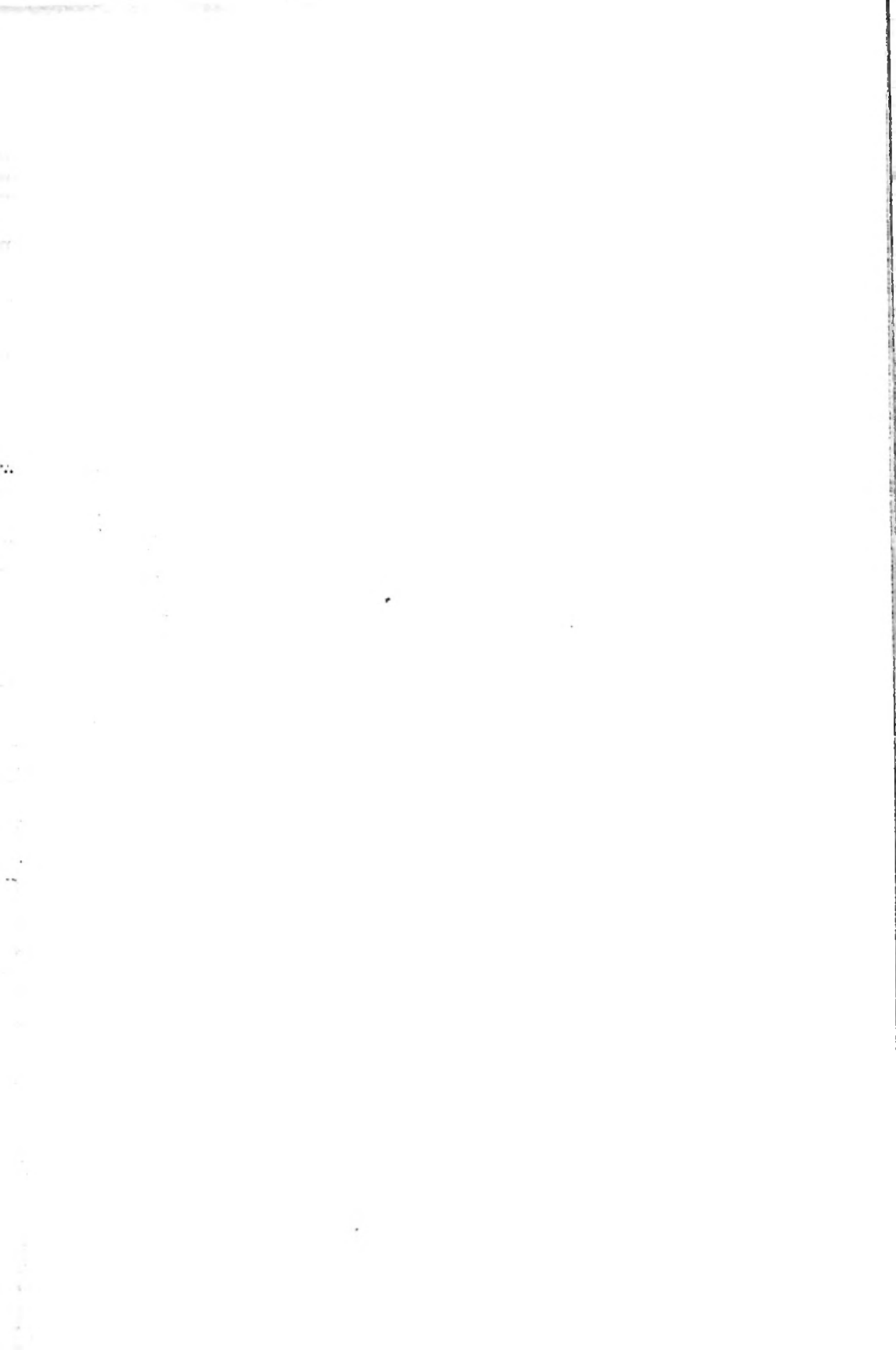
Nederland

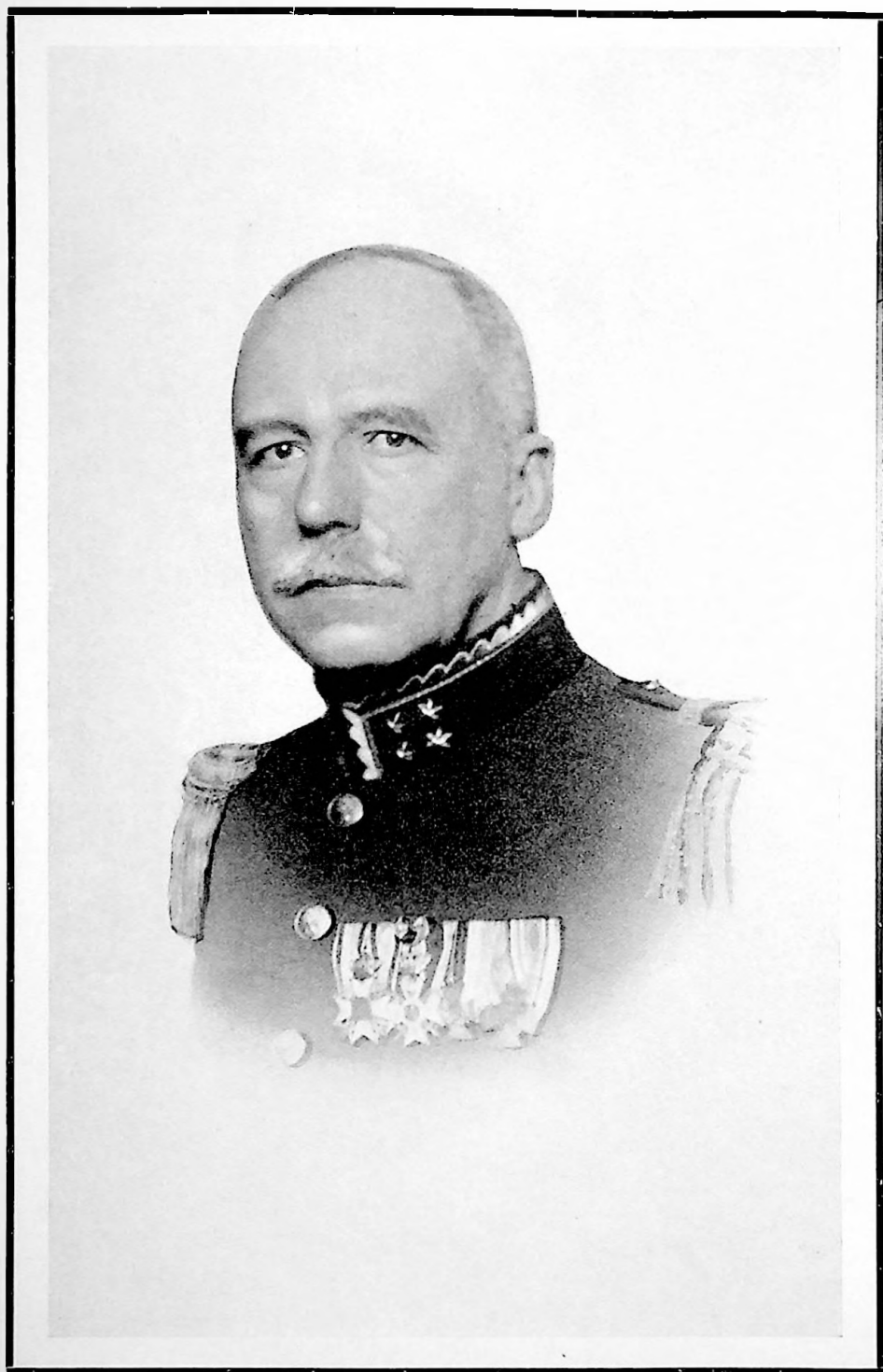
- 's-Gravenhage: F. B. von Derschau, res. Lt. Inf.
 Apeldoorn: F. W. Boltze.
 Barneveld: G. A. Visser, Kap. V.B.D.D.
 Beetgum (gem. Menaldumadeel): A. van der Schaaf, t. res. 2e Lt.
 Bilthoven: A. B. Ottow, t. res. 2e Lt. Art.
 Breda: C. P. Philipse, Kapitein.
 Dongen: F. J. à Campo, res. 2e Lt. Vlieger.
 Doorn (U.): R. H. de Jonge Oudraad, Majoor der Mariniers.
 Driebergen: R. E. Kamp, t. res. 2e Lt. Art.
 Ede: K. Hijlkema, Kap. V.B.D.D.
 Eindhoven: H. C. J. M. Raaymakers, res. 2e Lt.
 Hilversum: N.V. Philips Telecommunicatie Industrie (H. de Fremery).
 Leiderdorp: A. E. H. Bijkerk, Lt. t. z. Vlieger I.
 Papendrecht: T. v. d. Graaf, t. res. 2e Lt.
 Rotterdam: Dir. Nederl. Helicopter Industrie N.V. (Ir. G. F. Verhage); W. H. van Ast,
 Kap. Art.
 Tilburg: L. C. Beekman, Kapitein.
 Vlaardingen: P. F. J. Termaten, Kap. der Mariniers.
 Zuid-Laren (Dr.): IJ. D. F. Elstak, Kap. Inf.

De contributie voor het werkjaar 1956—1957 (1 okt. 1956—30 sept. 1957) is vastgesteld op f 10,—. De leden, die *zulks nog niet gedaan hebben*, wordt 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: M. R. H. *Calmeyer*, Lt.-Gen. G.S. b.d., Lid v.d. 2e Kamer der Staten-Generaal, Voorzitter; J. H. *Couzy*, Lt.-Generaal der Art., Onder-Voorzitter; E. R. *d'Engelbronner*, Kolonel G.S., Redacteur Orgaan en W.J.; A. L. *van den Berge*, Brigade-Generaal G.S.; H. C. *Gautier*, Kolonel-vlieger-waarnermer; E. J. C. *van Hooitegem*, Kolonel G.S.; Mr. F. R. *Mijnlieff*, Directeur-Generaal voor Openbare Orde en Veiligheid; J. M. *van Olm*, Schout-bij-nacht-vlieger; A. H. J. *van der Schatte Olivier*, Commandeur; J. J. *de Wolf*, Brigade-Generaal Genie b.d.; H. P. *Zielstra*, Generaal-Majoor-wnt.; J. P. *Boots*, Res. Kolonel b.d., Secretaris-Penningmeester, van Alkemadelaan 215, 's-Gravenhage, telefoon 774621.

Geeft bij adresverandering kennis aan de Secretaris-Penningmeester,
 van Alkemadelaan 215, 's-Gravenhage
 en vergeet vooral niet ons een nieuw lid op te geven





IN MEMORIAM

REINIER VAN PANTHALEON BARON VAN ECK

1866—1957

Op 20 januari jl., kort na zijn 90e verjaardag, overleed na een zeer langdurig ziekbed ons oudste lid, Luitenant-Generaal tit. b.d. R. van Panthaleon Baron van Eck, oud-Inspecteur der Genie.

Het tegenwoordige geslacht heeft Generaal Van Eck niet meer of nauwelijks in actieve dienst gekend. Hij verliet de militaire dienst reeds in 1926.

Hij kwam uit een militair milieu; ook zijn vader was Genie-officier. Zowel vader als zoon hebben als Inspecteur de generaalsrang bereikt.

In 1886, in een tijd toen de persoonlijke dienstplicht nog niet bestond, werd hij op nog geen 20-jarige leeftijd benoemd tot 2e Luitenant der Genie. Omstreeks die tijd werd besloten tot het voltooiën van de Stelling van Amsterdam. Zo werd hij na enkele jaren geplaatst bij de bouw van het Fort Pampus, in de toenmalige Zuiderzee, een fort met pantserkoepels voor 24 cm geschut, toentertijd een zeer modern werk.

Na een succesvolle loopbaan in zijn Wapen — tweemaal, telkens gedurende een jaar, onderbroken door werkzaamheden in civiele functies in Suriname — werd hij in 1922 Inspecteur der Genie, tevens Hoofd van de Ve Afdeling van het Ministerie van Oorlog.

Na 1918 woei in de militaire sector een extra-harde bezuinigingspassaat. Ernstig waren ook de vele gevaren, die tijdens zijn Inspecteurschap van 1922—1926 de organisatie der Genie bedreigden. Mede aan zijn beleid is het te danken, dat deze zeer zorgenvolle periode werd doorstaan.

Generaal Van Eck had veel belangstelling voor de geschiedenis van het Leger, en steunde metterdaad het Legermuseum „Generaal Hofer“, van welke Stichting hij Erelid was.

Hij was bestuurslid van onze Vereniging en heeft destijds de belangen van „Krijgswetenschap“ krachtig bevorderd.

De overledene had een grote afkeer van alles wat naar ophef zweemde; eenvoudig was ook zijn begrafenis, die te 's-Gravenhage plaats vond. Onze Vereniging was bij de begrafenis vertegenwoordigd en betuigde aan de familie het medeleven der Vereniging.

de W.