

BIJeenKOMST OP 2 MEI 1958 TE 'S-GRAVENHAGE

Voordracht gehouden voor de Vereniging ter beoefening
van de Krijgswetenschap

door

Commodore Dipl.-Ing. C. W. A. OYENS

over

DE TECHNISCHE GECompliceerdheid VAN MODERNE GEVECHTSVlieGTUIGEN EN DE CONSEQUENTIES DAARVAN VOOR EEN KLEINE NATIE

Voorzitter : Schout-bij-Nacht-vlieger J. M. VAN-OLM

De Voorzitter :

Mijne heren, ik open deze vergadering, ik heet U allen van harte welkom en in het bijzonder de Commodore Oyens die vanavond de voordracht zal houden. Ik wil van deze gelegenheid gaarne gebruik maken om te memoreren het 90-jarig bestaan van de Hogere Krijgsschool en bij deze namens de Vereniging de gelukwensen aanbieden aan de Directeur van de Krijgsschool bij dit jubileum. Er zijn geen bijzondere punten op de agenda die behandeling behoeven, dus geef ik thans het woord aan de inleider van hedenavond, de Commodore Oyens.

Commodore Oyens :

Mijnheer de Voorzitter: in Farmingdale op Long Island, 45 kilometer buiten New York, is de Republic Aviation Corporation gevestigd. Het is een complex van fabrieken met een gezamenlijk vloeroppervlak van 260.000 m² — d.i. ongeveer 3½ maal zoveel als de Fokkerfabriek te Schiphol — en met een gemiddelde bezetting van meer dan 20.000 werknemers. Een indruk van het potentieel van deze maatschappij geven de volgende cijfers: in een niet opmerkelijk gunstig jaar, 1954, verkocht „Republic“ vliegtuigen voor een waarde van meer dan 320 miljoen dollar en maakte daarbij een netto winst van bijna 9 miljoen dollar.

Republic heeft zich van oudsher toegelegd op het bouwen van militaire vliegtuigen, voornamelijk jachtvliegtuigen. Onmiddellijk na het einde van de oorlog werd de bouw van een groot viermotorig verkeersvliegtuig, de „Rainbow“, ter hand genomen en in 1946 kwam het prototype van deze machine gereed. Verschillende kinderziekten alsmede het ontbreken van een markt voor dit toestel waren er echter oorzaak van, dat het nimmer in productie werd genomen.

Grote vermaardheid verwierf daarentegen de Republic P-47, de „Thunderbolt“ uit de tweede wereldoorlog, een jager uitgerust met de 2000 pk Pratt & Whitney „Double Wasp“-zuigermotor. Vooral in het verre Oosten heeft deze machine bijzonder veel nuttig werk verricht. Er werden van dit type meer dan 15.000 exemplaren gebouwd.

In de periode 1946—'52 produceerde Republic de F-84 E „Thunderjet“, een „Fighter-Bomber“ uitgerust met de Allison J-35 straalmotor met een stuw-

kracht van 5200 lb. Dit vliegtuig, dat nog typisch subsonisch was, is o.a. in aanzienlijke aantallen in de Koreaanse oorlog gebruikt. Ook aan ons land werd in het kader van het Mutual Defence Assistance Program een belangrijk aantal „Thunderjet's” verstrekt. In totaal werden er 4.500 „Thunderjet's” gebouwd.

In 1949 besloot de leiding van Republic — mede onder de drang van de opmerkelijke successen van de „Mig”-jagers — een poging te ondernemen om de prestaties van de F-84 door verbetering van de aerodynamische vormgeving aanzienlijk op te voeren. Hiertoe was het in de eerste plaats nodig, dat de „rechte” vleugel van het toestel door een pijlvormige vervangen werd. Het ontwerpen van een pijlvleugel brengt tal van aerodynamische en constructieve problemen met zich mede en er werd dan ook een omvangrijk ontwikkelingsproject opgezet om tot een efficiënte pijlvleugel te geraken. Republic investeerde hierin uit eigen middelen een bedrag van \$ 1.155.000,—.

In juni 1950 vond de eerste vlucht plaats van het prototype van de nieuwe machine, de latere F-84F, die toen echter nog niets anders was dan een door de U.S. Airforce beschikbaar gestelde „Thunderjet”-romp, voorzien van de

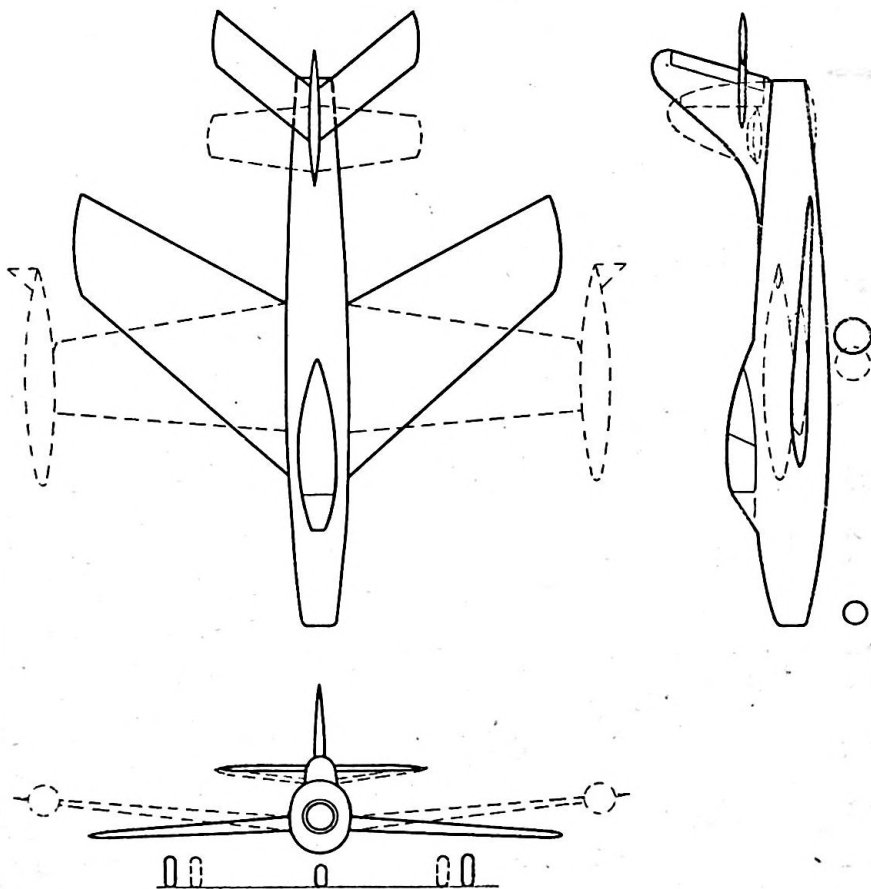


Fig. 1. Ontstaan van de F-84 F uit de F-84 E.

nieuwe vleugel met 40° pijlvorm en van eveneens pijlvormige staartvlakken. (Fig. 1.) Uit de figuur is te zien, dat de nieuwe vleugel tevens de typische „hangende” vorm gekregen had — in de V.S. spreekt men van „Droop Wing” — die men ook bij andere moderne snelle vliegtuigen aantreft. Deze „negatieve V-vorm” is nodig om de rolstabiliteit, die bij sterk pijlvormige vleugels de neiging heeft excessief te worden, binnen redelijke grenzen te houden. Een teveel aan rolstabiliteit zou uiteraard aan de bestuurbaarheid in de bochtenvlucht afbreuk doen.

De prestaties van het nieuwe vliegtuig waren veelbelovend, maar men zag in, dat het pas goed tot zijn recht zou komen, als men de oorspronkelijke Allison-motor door een motor met grotere „thrust” zou kunnen vervangen. In de Verenigde Staten beschikte men echter aanvankelijk niet over een dergelijke motor, wél in Engeland, waar de firma Armstrong-Siddeley de succesvolle „Sapphire”-straalmotor met een stuwkracht van 7200 lb. gebouwd had. Onder de auspiciën van de Amerikaanse regering ging toen de Curtiss Wright-motorenfabriek een licentie-overeenkomst met Armstrong Siddeley aan, waarbij zij en later ook de Buick Corporation het recht verkregen, de „Sapphire” in Amerika in productie te nemen. Het nieuwe Republic-vliegtuig werd door middel van talrijke wijzigingen geschikt gemaakt voor de inbouw van deze motor, die in de V.S. de aanduiding „J-65” verkreeg.

Op 14 februari 1951 ging de eerste F-84F met J-65-motor de lucht in en onder het personeel van Republic werd — typisch Amerikaans — een wedstrijd gehouden voor het bedenken van een passende naam voor het nieuwe produkt. Secretaresse Dorothy Ryan won de prijs met de naam „Thunderstreak”.

Op het ogenblik van de eerste vlucht met het prototype van de F-84F waren er meer dan 7000 werktekeningen voor het nieuwe vliegtuig vervaardigd en er waren 1800 verschillende mallen, schablonen en andere speciale werktuigen aangemaakt. De ontwikkeling van het nieuwe type had toen reeds 800.000 manuren gekost en toen het eerste productie-exemplaar gereed kwam, was dit aantal tot meer dan 1,3 miljoen opgelopen. Fig. 2 geeft een duidelijk beeld van de omvang van de prestatie, die de ontwikkeling van zulk een modern gevechtsvliegtuig betekent: kostte de voorbereiding van de „Thunderbolt” uit wereldoorlog II niet meer dan 17.000 manuren, bij de opvolger van de „Thunderstreak”, de supersonische F-105, is dit aantal tot meer dan 2 miljoen toegenomen. Dit betekent, dat 500 technici meer dan 2 jaren nodig hebben om een dergelijk ontwerp tot stand te brengen.

Natuurlijk bestaat deze voorbereiding niet alleen uit het maken van de tekeningen, doch omvat zij ook een groot aantal uiteenlopende proefnemingen en onderzoekingen, waaronder de laatste tijd het onderzoek op vermoeiingsverschijnselen sterk naar voren komt. Zowel afzonderlijke onderdelen als het gehele vliegtuig worden op het optreden van metaalvermoeidheid onderzocht.

In een modern vliegtuig spelen de elektrische en hydraulische installaties een bijzonder belangrijke rol. In een F-84F zitten niet minder dan 10 kilometer kabel en 450 meter buis. Het hydraulisch systeem is vooral van belang sinds de stuurorganen niet meer rechtstreeks door de vlieger maar met tussenschakeling van hydraulische „boosters” bewogen worden. Bij de ontwikkeling van de „Thunderstreak” werd het complete hydraulisch systeem in ware grootte en in precies dezelfde vorm, die het in het werkelijke vliegtuig zou krijgen, gemonteerd op een zware mal van stalen balken in de vorm van het vliegtuig. De luchtkrachten op de roeren werden nagebootst door aan de









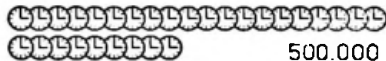






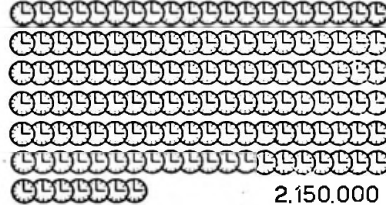
JAAR	CASCOGEWICHT IN LBS	ONTWIKKELINGSTIJD IN MANUREN
1940 THUNDERBOLT 	 3.400	 17.000
1945 	 7.250	 124.000
1950 THUNDERJET 	 8.250	 500.000
1953 THUNDERSTREAK 	 9.000	  1.380.000
1957 THUNDERCHIEF 	 13.000	 2.150.000

Fig. 2. Ontwikkelingstijd van jachtvliegtuigen.

roerhefbomen aangesloten veren (in de vorm van instelbare hydraulische cilinders). Deze installatie — die in de wandeling het „Metal Monster” genoemd werd — was voorzien van de normale, ook in het vliegtuig voorkomende stuurorganen en bovendien van een automatische piloot, die het mogelijk maakte, de roeren gedurende langere tijd in de stand te houden, die zij bij een bepaalde vliegtoestand innemen.

Het „Metal Monster” maakte het mogelijk nauwkeurig na te gaan, welke de gevolgen van een losgeraakte leiding of van een lek in enig onderdeel van het systeem waren, hoe het systeem zich bij excessief lage temperaturen gedroeg (hiertoe werden de voornaamste onderdelen in koolzuursneeuw verpakt) en vooral, of het systeem tegen langdurig gebruik bestand was. Voor deze duur-beproeving werden verschillende vlucht-„patterns” met uiteenlopende stijg- en horizontale snelheden nagebootst, waarbij het systeem gedurende de stijgvlucht en kruisvlucht door de stuurautomaat bestuurd werd, terwijl de grotere roerkrachten bij start en landing met de hand-stuurinrichting geïntroduceerd werden. Hoe moeilijk het ontwerpen van een deugdelijk hydraulisch systeem is, blijkt wel uit het feit, dat in weerwil van al deze minutieuze proeven wij ons bij de Kon. Luchtmacht nu toch voor de noodzaak gesteld zien, het hydraulisch systeem van onze „Thunderstreak's” door

een vrijwel geheel nieuw systeem te vervangen, aangezien het oorspronkelijke systeem in de praktijk toch niet „foolproof“ bleek te zijn.

Begin 1951 maakte de „Thunderstreak“ dus zijn eerste vlucht, maar het duurde tot 1954 voor de produktie van het nieuwe vliegtuig goed op gang kwam. Begin 1955 werd met de nieuwe machine het record Los Angeles—New York verbeterd met een gemiddelde snelheid van 1050 km/uur. Hoewel het toestel in de duikvlucht een snelheid van 1250 km/uur kan bereiken, mag men het dus nog niet als een supersonische jager beschouwen. (Geluidssnelheid op zeeniveau: 1220 km/uur; op 7500 m: 1115 km/uur.)

De stijgsnelheid bij de grond van de „Thunderstreak“ bedraagt 40 m/sec. De actieradius is 1800 km. De bewapening bestaat uit zes .50 machinegeweren en raketten, bommen of napalm tot een gewicht van 6000 lb.

„Thunderstreak's“ komen naar Nederland

In 1954 kregen de Nederlandse en Belgische regeringen bericht, dat het in de bedoeling van de Amerikanen lag, de tactische squadrons van de beide luchtmachten in het kader van het M.D.A.P. met de nieuwe „Thunderstreak“ uit te rusten en dat daartoe enige honderden van deze vliegtuigen in geconcentreerde toestand, d.i. in een plastic omhulsel, over zee naar Europa verzonden zouden worden.

De eerste vraag, waarmede wij ons toen in de luchtmacht geconfronteerd zagen, was, waar deze toestellen het best aan land gezet zouden kunnen worden. Uiteraard was het de-concentreren of „deprocessen“ van deze vliegtuigen een zeer aantrekkelijke opdracht voor onze vliegtuigindustrieën en de N.V. Fokker was een van de firma's die op deze job reflecteerden. Er is aanvankelijk overwogen, de vliegtuigen in de Coenhaven te Amsterdam te lossen en ze vandaar via de Haarlemmer Trekvaart en andere kanalen op zolderschuiten naar Schiphol te brengen. Fokker had grote ervaring op dit gebied uit de tijd, toen ze haar machines in de oude fabriek aan de overkant van het IJ bouwde en ze over het water naar Schiphol bracht, en was van mening dat deze wijze van transport ook in dit geval uitvoerbaar was. Maar Fokker had in die tijd al de handen vol aan de revisie van Meteor-straalvliegtuigen, terwijl ook de produktie van Hunter-jachtvliegtuigen slechts moeizaam op gang kwam. Dit waren enkele van de redenen die uiteindelijk leidden tot de beslissing om het werk aan de firma Avio-Diepen op het vliegveld Ypenburg te gunnen. Een volgende logische beslissing was om de vliegtuigen dan in Rotterdam te lossen, waarop in overleg met de Rotterdamse gemeentebesturen — wier medewerking dadelijk voortreffelijk was — werd besloten te op een geheel nieuwe manier, nl. over de weg op hun eigen wielen, van de Merwehaven naar Ypenburg te transporteren.

Vliegtuigen op de autoweg

De uitvoering van dit plan heeft heel wat voeten in de aarde gehad en zonder de prima hulp van de gemeente Rotterdam en speciaal van de gemeente- en rijkspolitie was er niet veel van terecht gekomen. Als losplaats werd een 300 meter lang stuk van de langs de Merwehaven lopende Galileïweg ter beschikking gesteld, maar daarmee waren lang niet alle moeilijkheden overwonnen. (Fig. 3.) Een van de grootste knelpunten op de route was

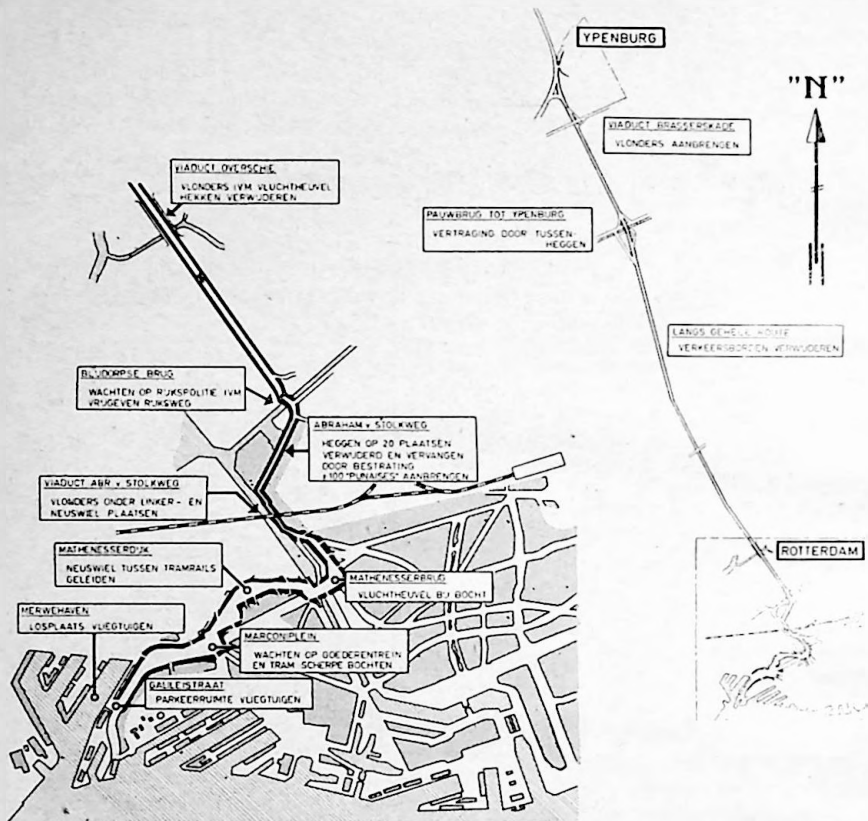


Fig. 3. Transportroute F-84 F-vliegtuigen (Merwehaven—Ypenburg).

het viaduct vóór de Abraham van Stolkweg, waar U zelf wel eens de borden hebt zien hangen, die de doorrijhoogte op 3,85 m limiteren. Helaas stak het puntje van het kielvlak van de „Thunderstreak” 15 voet boven de grond uit! Er zijn toen speciale wagentjes met een zware crick geconstrueerd, waarmee het neuswiel opgetild kon worden, zodat de staart omlaag ging. Maar daarmee gingen ook de ver naar achteren liggende vleugeltippen omlaag met het gevolg, dat de linker vleugeltip een 1 m hoge waterkering aan de linkerzijde van de weg dreigde te raken. Er is toen een vlonder gebouwd, waarover het linker hoofdwiel geleid werd, en na veel passen en meten werd ten slotte een methode gevonden, waarbij vleugeltip en kielvlak met enkele centimeters speling langs de wanden van het viaduct schoven.

Verderop op de smalle van Stolkweg moesten de heggen worden weggenomen en werden meer dan 100 gekleurde „punaises” aangebracht, die de juiste baan voor de wielen van de tractor aanduidden. Op de verdere route werden 42 borden met „Parkeerverbod” aangebracht, terwijl vele bestaande verkeersborden weggenomen of omklapbaar gemaakt werden. Met het oog op deze laatste taak werd op zekere dag een personeelslid van Ypenburg de rijksweg opgestuurd met de opdracht, een aantal borden om te zagen en de

palen van een scharnier en sluitbout te voorzien. Voor iemand, die van al deze voorbereidingen niet goed op de hoogte was, was het omzagen van verkeersborden natuurlijk wel een heel ongebruikelijke order en toen de man zich realiseerde, dat het bovendien 1 april was, heeft niemand het hem kwalijk genomen, toen hij die dag onverrichterzake terugkwam en pas de volgende dag — na een uitvoeriger explicatie — de opdracht uitvoerde!

Op een rolbaan te Ypenburg werd het moeilijkste stuk van de route nabootst en hier hebben de voor dit karwei aangewezen chauffeurs wekenlang geoefend in het ronden van lichtmasten en het ontwijken van heggen. U weet dat de transporten 's nachts uitgevoerd werden, waartoe de rijksweg van 1 tot 6 uur voor alle verkeer gesloten werd. In 1955 en 1956 zijn er op deze manier circa driehonderd vliegtuigen naar Ypenburg gebracht en hoewel het wel eens gebeurd is, dat vijf vliegtuigen tegelijk over de gehele route verspreid muurvast zaten — weggezakt of tegen een obstakel aan — zijn er nagenoeg geen ernstige beschadigingen aan de vliegtuigen opgetreden.

De eerste 6 vliegtuigen kwamen op 3 juni 1955 te Rotterdam aan en in oktober kwamen er 19 tegelijk met het vliegdekschip „Corregidor”. Fig. 4 toont een van de toestellen na aankomst in zijn cocon, gereed voor het transport.



Fig. 4. Gecoconeerde F-84 F.

De eerste moeilijkheden: de wielen breken

Tegen het einde van het jaar 1955 stonden er op Ypenburg reeds vele tientallen „Thunderstreak's” te wachten op hun deprocessing-beurt. U kunt zich de ontsteltenis van het personeel van de firma Avio-Diepen voorstellen, toen men op een koude winterdag in januari 1956, bij een van de regelmatige

inspecties van de vliegtuigen, een hoofdwiel aantrof dat er uitzag zoals op fig. 5 te zien is. Het buitenste deel van de velg was blijkbaar van het overige deel losgescheurd en met explosieve kracht naar buiten gedrukt. Enige dagen later trof men hetzelfde verschijnsel bij nog drie andere vliegtuigen aan. Men stond voor een raadsel.

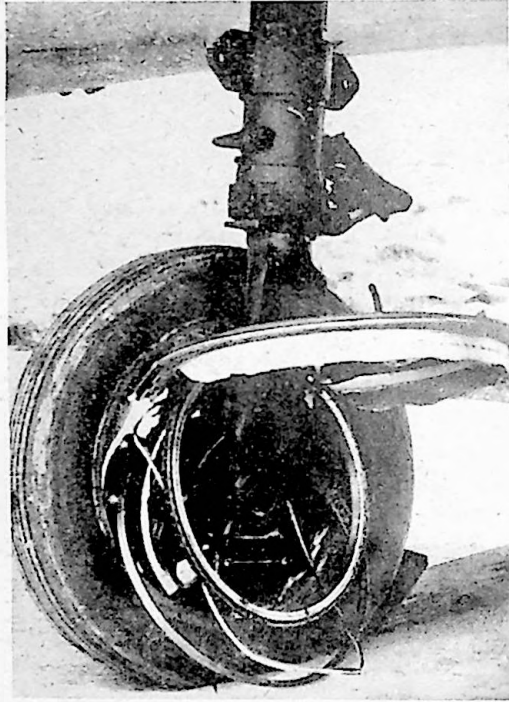


Fig. 5. Januari 1956: wielbreuk.

Aanvankelijk werd even gedacht aan sabotage, maar daarvoor was toch geen enkele positieve aanwijzing te vinden. Materiaalfouten bleken evenmin de oorzaak te zijn: een chemische analyse van het materiaal, aangevuld met trekvechtheids- en hardheidsmetingen door drie instanties (nl. het T.N.O., het N.L.L. en Avio-Diepen zelf), wees uit dat het praktisch gesproken op alle punten aan de officiële Amerikaanse specificatie voldeed. Het betreffende materiaal is een magnesium-gietlegering met een trekvechtheid van 22 kg/mm².

Men heeft toen de oorzaak van het bezwijken gezocht in te hard opgepompte banden, want terwijl volgens het handboek de maximaal toelaatbare bandenspanning 260 p.s.i. was, werden bij sommige van de gebroken wielen veel hogere spanningen aangetroffen, tot 380 p.s.i. toe. Er is toen met rekstrookjes een onderzoek ingesteld naar het spanningsverloop in de velgdoorsnede, waarbij werd gevonden, dat de hoogste spanning, een trekspanning, optreedt in het in fig. 6 aangegeven punt juist buiten de nokken, waardoor de 16 ver-

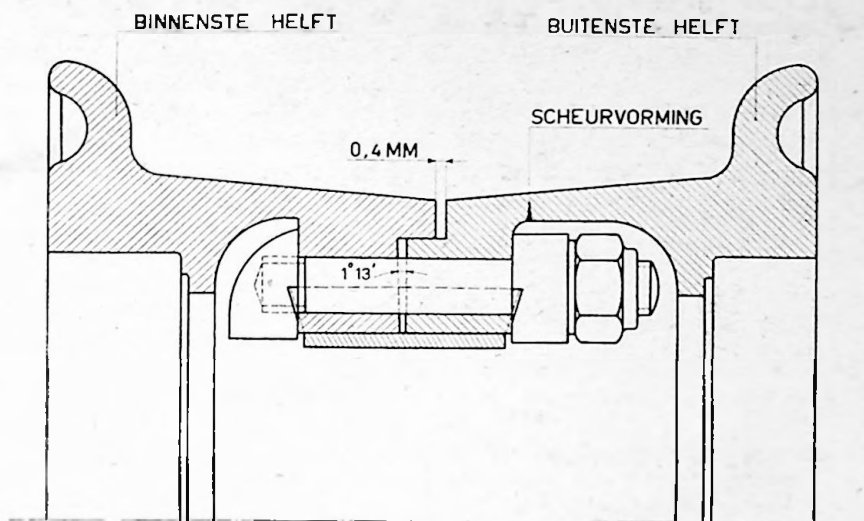


Fig. 6. Doorsnede wielvelg F-84 F.

bindingsbouten van de velghelften gestoken worden. Dit was dan ook het punt, waar zich de scheurtjes vormden, die uiteindelijk in de ernstigste gevallen tot afbreken van de buitenste velghelft geleid hadden.

In fig. 7 is het verloop van de spanning in dit kritieke punt in afhankelijkheid van de bandendruk weergegeven. Men ziet, dat zelfs bij de grootste gemeten bandenspanning van 380 p.s.i. deze trekspanning nog belangrijk beneden de trekvastheid van het materiaal blijft. Zelfs in het ongunstige geval, dat de zestien verbindingbouten niet voldoende zijn aangetrokken en bovendien de afschuinhoek tussen de aansluitvlakken van de beide velghelften onder de maat is (deze afschuining brengt een ontlastende drukspanning in het kritieke punt teweeg), hetgeen inderdaad enige malen geconstateerd werd, dan nog bereikt deze spanning ten hoogste een waarde van 18 kg/mm².

Toen aldus vastgesteld was, dat een te hoge bandendruk op zichzelf niet de oorzaak van het bezwijken van de velgen geweest kon zijn, kwam een ander gezichtspunt naar voren. Een nauwkeurig onderzoek van de aangetroffen scheurtjes wees erop, dat deze wel eens veroorzaakt konden zijn door het verschijnsel dat „spanningscorrosie” genoemd wordt, d.w.z. interkristallijne scheurvorming in een materiaal, waarin spanningen werken terwijl het zich in een corrosieve omgeving bevindt. Speelde wellicht de corrosieve omgeving, die het Nederlandse klimaat in het algemeen en het vliegveld Ypenburg in het bijzonder bieden, hier een rol? Er was des te meer reden om in deze richting te denken, omdat gebleken was, dat zich in sommige gevallen in de hoezen om de wielen tijdens de zeereis kleine hoeveelheden zeewater verzameld hadden.

Bij de op grond van deze redenering ondernomen proeven bleek, dat proefstaafjes van het wielmateriaal, die normaal een spanning van 22 kg/mm² konden weerstaan, in een zoute omgeving bij 12 à 13 kg/mm² binnen enkele minuten braken. En wanneer men nu nog eens fig. 7 bekijkt, dan blijkt dat spanningen van die orde van grootte in ongunstige gevallen al bij de toegelaten

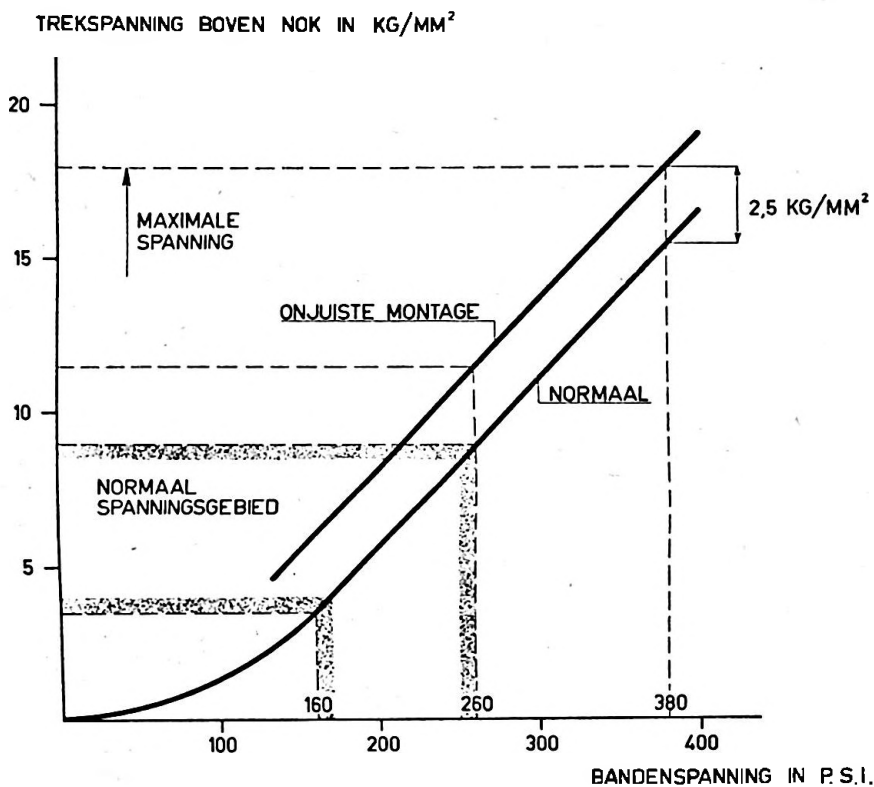


Fig. 7. Spanningsverloop in wielvelg bij toenemende banddruk.

bandenspanning van 260 p.s.i. benaderd en bij hogere spanningen gemakkelijk overschreden worden.

Het breken van de wielen bleek dus ten slotte veroorzaakt te zijn door een combinatie van oorzaken, t.w.:

- onvoldoende controle op het aanzetmoment van de velgbouten;
- onvoldoende controle op de bandenspanning;
- corrosieve invloeden van de omgeving;
- onnauwkeurige afwerking van de velghelften (afschuining!).

Nadat op grond van deze bevindingen stringente inspectievoorschriften waren vastgesteld, werden de wielen waarbij geen scheurvorming was geconstateerd weer vrijgegeven. Tegelijk bleek echter, dat ook in de V.S. hetzelfde euvel opgetreden was en daar aanleiding gegeven had tot het invoeren van een geheel nieuw type wiel, waarvan een van de belangrijkste verbeteringen is, dat de nokken langer zijn. Daardoor blijven de optredende spanningen lager. Geleidelijk aan zijn ook de wielen van de aan Nederland verstrekte F-84F's door dit nieuwe type vervangen.

Zorgen om de motor

In mei 1956 kwamen de onvermijdelijke berichten van de eerste ongevallen met Nederlandse F-84F's. Op 18 mei gingen drie vliegtuigen tegelijk verloren, doordat de vliegers in slecht weer met brandstofgebrek te kampen kregen en hun basis niet meer konden bereiken. De drie piloten konden zich met de schietstoel redden.

In de volgende maanden, tussen augustus 1956 en januari 1957, gebeurde er echter een aantal ongevallen, dat de technici heel wat meer hoofdbrekens kostte. In niet minder dan vijf gevallen trad er in de motor een explosie op, die gevolgd werd door brand en verlies van het vliegtuig. Aangezien de meeste dezer ongevallen zich afspeelden bij het proefdraaien of in de start, gingen zij niet gepaard met verlies van mensenlevens. Het middelste van de vijf ongevallen, waarbij het vliegtuig tijdens de start in brand vloog, had zelfs een enigszins tragikomische noot, omdat de waarschuwing dat het vliegtuig brandde ook door een toevallig gelijknamige vlieger in de lucht werd opgevangen, die meende dat het om *zijn* machine ging en prompt reageerde door zijn vliegtuig met de schietstoel te verlaten.....

Ook uit België kwamen berichten door over soortgelijke ongevallen.

Het onderzoek van de motoren der verongelukte vliegtuigen wees uit, dat de oorzaak in het compressorgedeelte van de motor gezocht moest worden. De schoepen van de eerste drie compressortrappen waren blijkbaar met geweld uit hun bevestigingen losgebroken en door het compressorhuis heengeslagen, waarbij dit laatste volledig vernield was. Voorts bleek uit het onderzoek, dat op het moment van de explosie het toerental bijna steeds in de buurt van 80 % van het maximum toerental van de motor had gelegen.

Van een moderne straalmotor is de compressor een van de meest gevoelige onderdelen. Bij de motor van de F-84F, de Curtiss Wright J-65 (fig. 8), is hij van het zgn. „axiale” type, waarbij de lucht in de richting van de motoras langs een aantal onmiddellijk achter elkaar geplaatste schoepenkransen stroomt, die de luchtdruk geleidelijk opvoeren van 1 tot ongeveer 7 atmosferen. De compressor van de J-65 bevat 13 van dergelijke „trappen”. Elke trap bestaat uit een stalen wiel of „disc” met een honderdtal draaiende schoepen, gevolgd door een ring met ongeveer evenveel stilstaande schoepen.

De schoepen van de eerste drie trappen, die blootstaan aan het bombardement van alle ongerechtigheden die zich in de aanzuiglucht bevinden, zijn van staal, die van de daarop volgende trappen van een aluminiumlegering. De laatste trappen, die zich in een gebied van stijgende temperatuur bevinden, zijn weer van staal.

De krachten, waaraan deze schoepen onderhevig zijn, zijn enorm. Dit geldt vooral voor de eerste trappen, waarop de instromende lucht met een snelheid van 1000 km/uur aanstormt, terwijl het schoepenrad zelf met een toerental van 8000 per minuut rondwentelt. Daarbij treedt een centrifugaalkracht op, die het gewicht van een schoep vertienduizendvoudigt: op een schoepje van 200 gram werkt een middelpuntvliedende kracht van 2000 kilogram!

Aan de bevestiging van de schoep of „blade” aan de „disc” worden dan ook zeer hoge eisen gesteld. Bij de stalen schoepen van de J-65 is deze bevestiging in de vorm van een „fir tree” uitgevoerd. Hoe zulk een denneboom eruit ziet, toont fig. 9.

Toch is het niet de centrifugaalkracht, die de grootste problemen geeft,

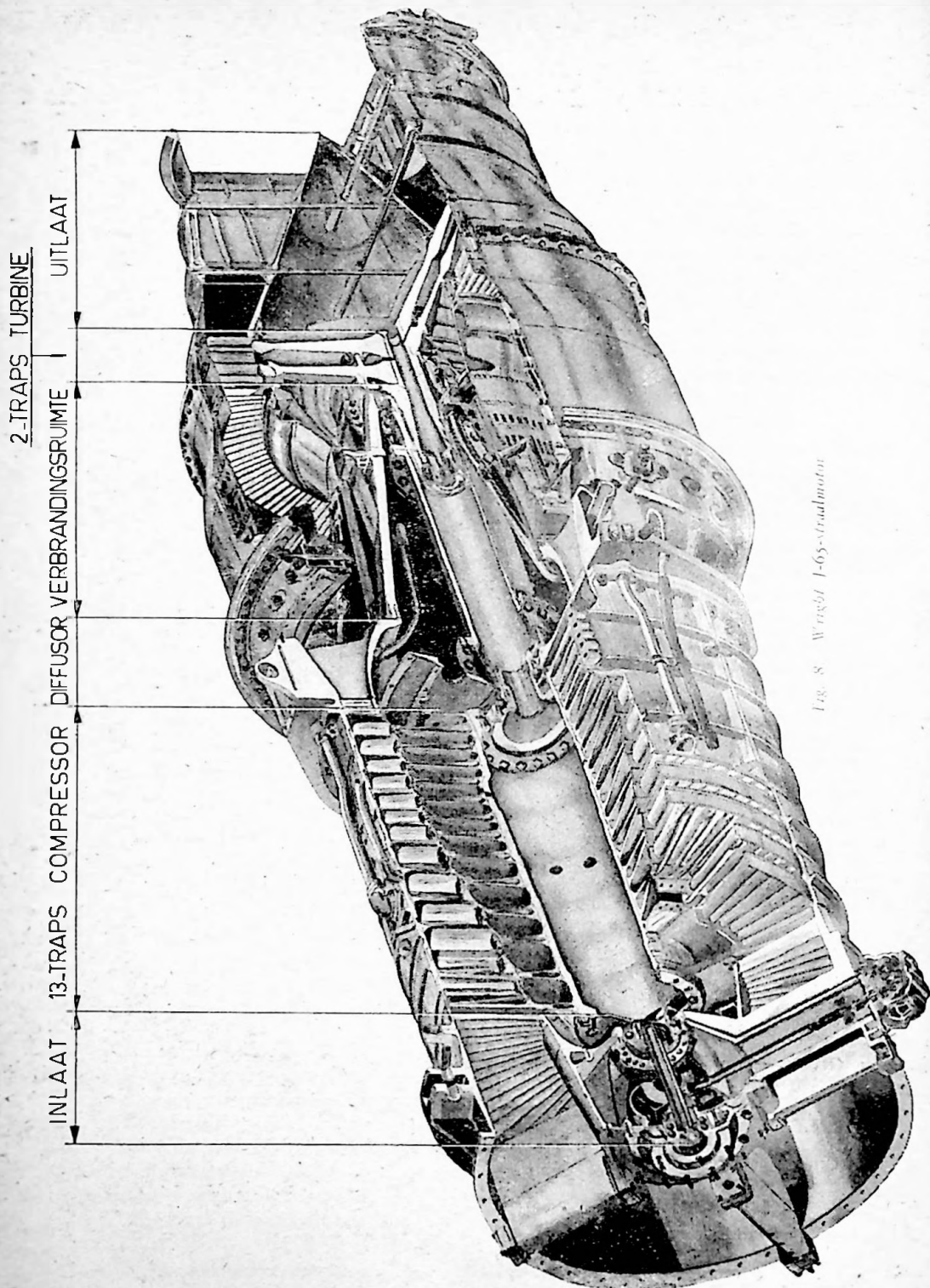


Fig. 8 Wright J-65-radialmotor

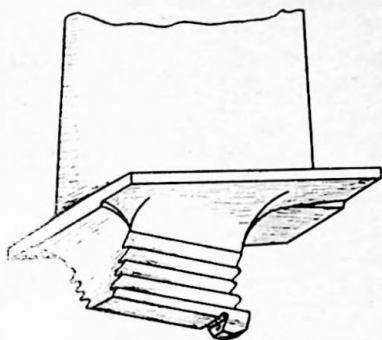
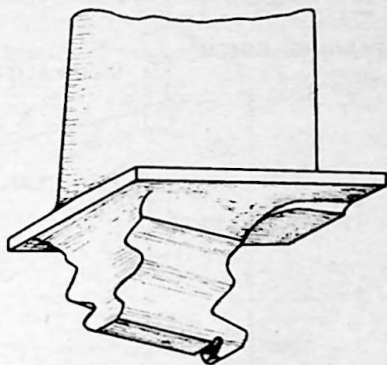
OUDE TYPENIEUW TYPE

Fig. 9. „Fir Tree“-bevestiging van compressorschoepen.

angezien men deze kracht nauwkeurig kan berekenen en haar dus als het ware volledig „in de hand heeft“. Veel kritieker zijn wat dit betreft de aerodynamische krachten, die een gevolg zijn van het feit, dat de schoepen aan de instromende lucht een richtingsverandering en een versnelling trachten te geven. De grootte dezer krachten is onder meer afhankelijk van de hoek waaronder de aanstromende lucht de schoep treft en deze hoek hangt op zijn beurt af van de verhouding van rotatiesnelheid tot axiale luchtsnelheid. Wordt deze verhouding zeer groot — m.a.w. is het toerental van de motor hoog bij een lage vliegsnelheid — dan kan de „invalshoek“ van de schoepdoorsnede zo groot worden, dat de luchtstroom de schoepen niet meer volgt, waarbij tussen de schoepen de lucht in werveling geraakt. De luchtruimte tussen twee schoepen raakt dan als het ware verstopt, de stuwkracht van de turbine neemt af en de temperatuur loopt sterk op. Deze kritieke toestand zet niet opeens langs de gehele omtrek van een schoepenkrans in; hij begint bij een schoep waar de stroming om enigerlei reden bijzonder ongunstig is, en heeft dan de neiging zich, tegen de draairichting in, naar naburige schoepen te verplaatsen. Na circa twee omdraaiingen keert het verschijnsel weer bij de oorspronkelijke schoep terug. Men spreekt hier van „rotating stall“.

Dit verschijnsel heeft derhalve een zekere periodiciteit en berekeningen hebben aangetoond, dat er in het geval van de J-65-motor speciaal bij de tweede compressortrap resonantie kan optreden tussen de eigenfrequentie van de schoepen en de frequentie van deze „rotating stall“. Dit gevaar bestaat vooral bij toerentallen tussen 60 en 80 %. Treedt resonantie op, dan zijn hiervan zeer hoge vibratiespanningen in het schoepenmateriaal het gevolg, die licht tot de gevreesde „vermoedingsbreuken“ kunnen leiden.

Waar men nu met vrij grote zekerheid kon reconstrueren, dat bij de meeste van de ongevallen een schoep uit de tweede trap het eerst bezweken was, en voorts dat de ongevallen bij toerentallen in de buurt van 80 % plaatsvonden, lag de veronderstelling voor de hand, dat „rotating stall“ de eigenlijke oorzaak was.

Het werd inmiddels duidelijk, dat men ook in de Verenigde Staten met deze moeilijkheden geconfronteerd was. Op Edwards Air Force Base was men erin geslaagd, de spanningen ten gevolge van vibratie van de schoepen te meten en fig. 10 toont het resultaat van een serie deze metingen (aan de

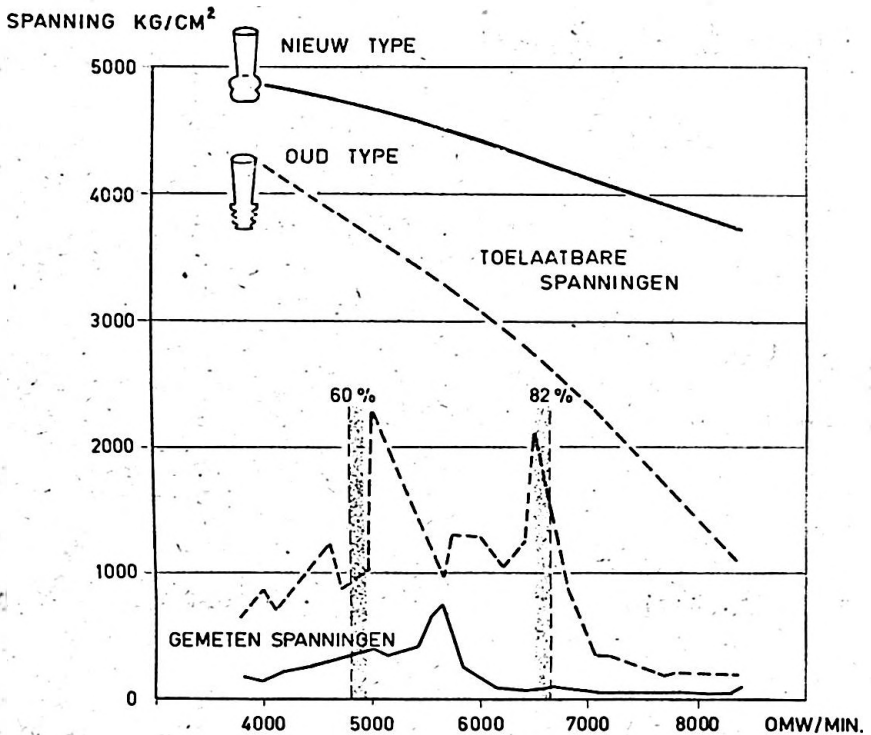


Fig. 10. Vibratiespanningen in compressorschoepen.

1e compressortrap). U ziet dat in het toerentalgebied tussen 60 en 82 % de spanningen zeer hoog oplopen, zodat zij zelfs de cijfers, waarvan men bij het ontwerpen van de motor was uitgegaan, overtreffen. Weliswaar liggen de optredende spanningen ook bij het oude schoepentype nog beneden de spanningen, die de schoepen theoretisch zouden moeten kunnen dragen, maar de marge is deels zo gering, dat onder ongunstige omstandigheden — bij voorbeeld na voorafgaande beschadiging door een vreemd voorwerp — breuk van een schoep zeer wel denkbaar is.

Men had daarom in de V.S. het voorschrift uitgevaardigd, dat bij het proefdraaien het toerentalgebied tussen 60 en 82 % zo snel mogelijk doorlopen moest worden en dat men de motor in geen geval gedurende langere tijd met een tussen deze grenzen liggend toerental mocht laten draaien. Dit voorschrift had ook Nederland bereikt, maar doordat het meer het karakter van een aanbeveling had, had men er zich niet overal strikt aan gehouden. Toen het verband tussen de motorexposies en deze toerentalbegrenzing duidelijk was geworden, is dit uiteraard heel spoedig anders geworden!

Voorts had men niet alleen in de V.S. maar ook hier geconstateerd, dat in vele gevallen breuk van een schoep optrad in een van de inkepingen van de „denneboom“ (meestal de tweede van boven af). Het materiaal van de schoep is hier zeer scherp ingesneden — er bevindt zich als het ware een kerf in het materiaal, die tot de in de spanningsleer bekende „kerfwerking“ — d.w.z. lokale spanningsverhoging — aanleiding geeft. Er werden daarom door de motorfabrikant geheel nieuwe „discs“ en nieuwe schoepen geconstrueerd voor de eerste drie trappen, waarbij de „4 tooth fir tree“ door een meer afgeronde „2 tooth fir tree“ vervangen is. Deze gewijzigde compressorwielen zijn thans successievelijk ook in de Nederlandse motoren aangebracht en deze „modificatie“ heeft ongetwijfeld zeer veel tot de betrouwbaarheid van de motor bijgedragen. Fig. 9 laat de oude en de nieuwe uitvoering naast elkaar zien.

Het verschijnsel der „modificaties“

Ik gebruikte hierboven de term „modificatie“, een woord dat iedere moderne luchtvaarttechnicus een gevoel van onbehagen geeft. Vroeger was een vliegtuig in de vorm, waarin het door de fabrikant werd afgeleverd, een gereed produkt, dat zijn — weliswaar meestal korte — loopbaan eindigde in dezelfde gedaante waarin het deze was begonnen. Er werd door de eigenaar wel eens wat aan vertimmerd, maar deze veranderingen waren meestal van eenvoudige aard en de fabrikant werd er veelal niet in gekend.

Het lijkt er echter sterk op, dat men zich in de vliegtuigbouw hoe langer hoe verder verwijderd van een ideaal, dat in een ander onderdeel van de verkeersmiddelentechniek — de automobielbouw — realiteit geworden is, nl. dat een nieuw uitgekomen ontwerp geen kinderziekten meer heeft en dat het een hoge uitzondering is als een fabrikant zich genoodzaakt ziet om aan zijn afnemers een wijziging of vervanging van het een of andere onderdeel aan te bevelen.

In de vliegtuigbouw is het min of meer een aanvaarde situatie geworden, dat de fabrikanten in hun afgeleverde produkten — ook al hebben deze tevoren een beproeving van dikwijls jaren ondergaan — voortdurend wijzigingen blijven aanbrengen en voor deze „modificaties“ de onderdelen blijven maken en leveren. Hoe lastig dit verschijnsel ook is, onverklaarbaar is het niet. Men moet bedenken, dat een modern vliegtuig in geen enkel opzicht meer het simpele apparaat van een twintig jaar geleden is; het is een uiterst gecompliceerde machinerie, die behalve het „airframe“ zelf en de motor een groot aantal hulpinrichtingen omvat, die op zichzelf dikwijls ingewikkelder zijn dan een geheel vliegtuig uit de tijd van de eerste wereldoorlog. Daar is bij voorbeeld het elektrisch systeem voor boordverlichting, starten van de motor en radiocommunicatie — het pneumatisch systeem voor het uitbrengen van landingsgestel en kleppen — een hydraulisch systeem voor stuurbekrachtiging en remmen — een verwarmingssysteem, ijsbestrijdingssysteem, drukverhogingssysteem voor het op peil houden van de inwendige luchtdruk — enz., enz. Als een van deze systemen uitvalt, is het vliegtuig voor de gebruiker waardeeloos zonet een bron van gevaar. Al deze systemen moeten dus „foolproof“ zijn en of dit inderdaad het geval is, blijkt nu eenmaal pas na intensief gebruik in de praktijk van het luchtverkeer of de militaire luchtvaart. Daarbij komt,

dat deze systemen stuk voor stuk zo licht mogelijk zijn geconstrueerd, omdat gering gewicht nu eenmaal in de vliegtuigbouw hoofdeis is en blijft. De kansen zijn daardoor groot, dat men wel eens op de verkeerde plaats materiaal gespaard heeft — met een storing als gevolg.

In elk geval is de situatie zo, dat de fabrikanten voortdurend geconfronteerd worden met onvolkomenheden in hun vliegtuigen en dan — ten koste dikwijls van lange proefnemingen, vaak in samenwerking met grootgebruikers als de U.S.A.F. of de R.A.F. — modificaties ontwerpen, die onder verschillende classificaties aan de afnemers bekend worden gemaakt. Men kent modificaties, die uit veiligheidsoverwegingen terstond moeten worden aangebracht — waarvoor dus de vliegtuigen uit de vaart moeten worden genomen; modificaties waarin zo spoedig mogelijk, dus bij voorbeeld bij het eerstvolgend onderhoud, moeten worden voorzien, en nog enkele lagere classificaties.

Het registreren van deze modificaties, het bestellen van de onderdelen ervoor en het toezien op de uitvoering, vereist een afzonderlijke organisatie. De Kon. Luchtmacht heeft hiervoor in het centrum van het land een „modificatiecentrum” in het leven geroepen, waar een tiental technici zich uitsluitend met deze zaken bezig houdt. Welk een omvang deze taak heeft, blijkt wel duidelijk uit het feit, dat alleen al aan de F-84F bij onze luchtmacht op het ogenblik 194 verschillende modificaties uitgevoerd of in uitvoering zijn, terwijl de stroom nog lang niet tot stilstand gekomen is. De hiervoor benodigde onderdelen vertegenwoordigen een waarde van rond 6 miljoen gulden en hoewel wij deze onderdelen evenals de vliegtuigen zelf nog onder M.D.A.P., van de Amerikanen verstrekt krijgen, is dit maar een schrale troost, aangezien het aanbrengen van de nu bekende modificaties de Nederlandse staat al op ruim f 4 miljoen aan arbeidsloon komt te staan. En dat geldt dan nog maar voor één vliegtuigtype!

Hydraulisch systeem bevedigt niet

Een van de ingrijpendste modificaties, die aan de F-84F wordt uitgevoerd, is wel de ombouw van het hydraulisch systeem. Om U een indruk te geven van wat daarvan de achtergrond is, wil ik eerst nog iets mededelen over de functie van dit systeem. Eerder in mijn uiteenzetting heb ik al vermeld, dat bij de huidige gevechtsvliegtuigen de roeren niet meer rechtstreeks door de vlieger bediend worden, maar door afzonderlijke hulporganen, die als het ware in staat zijn de ontoereikende spierkracht van de bestuurder vele malen te vermenigvuldigen.

Wat het roer feitelijk beweegt, is een in de nabijheid van het roer aangebrachte cylinder die om een star aan het vliegtuig bevestigde zuiger heen en weer kan bewegen. De aandrijfkraft, die de cilinder verplaatst, wordt geleverd door olie, die onder zeer hoge druk — circa 200 atmosferen — in de cilinder kan worden toegelaten. Een dergelijke „Actuator” is afgebeeld in fig. 11. Wat de bestuurder doet, is het regelen van de bewegingen van de drukoliestroom door middel van een in het bovenste deel van de actuator aangebrachte hulpzuiger, die rechtstreeks door het stuurorgaan gecommandeerd wordt. De stand van de hulpzuiger bepaalt, of en aan welke zijde er drukolie tot de hoofdzuiger wordt toegelaten.

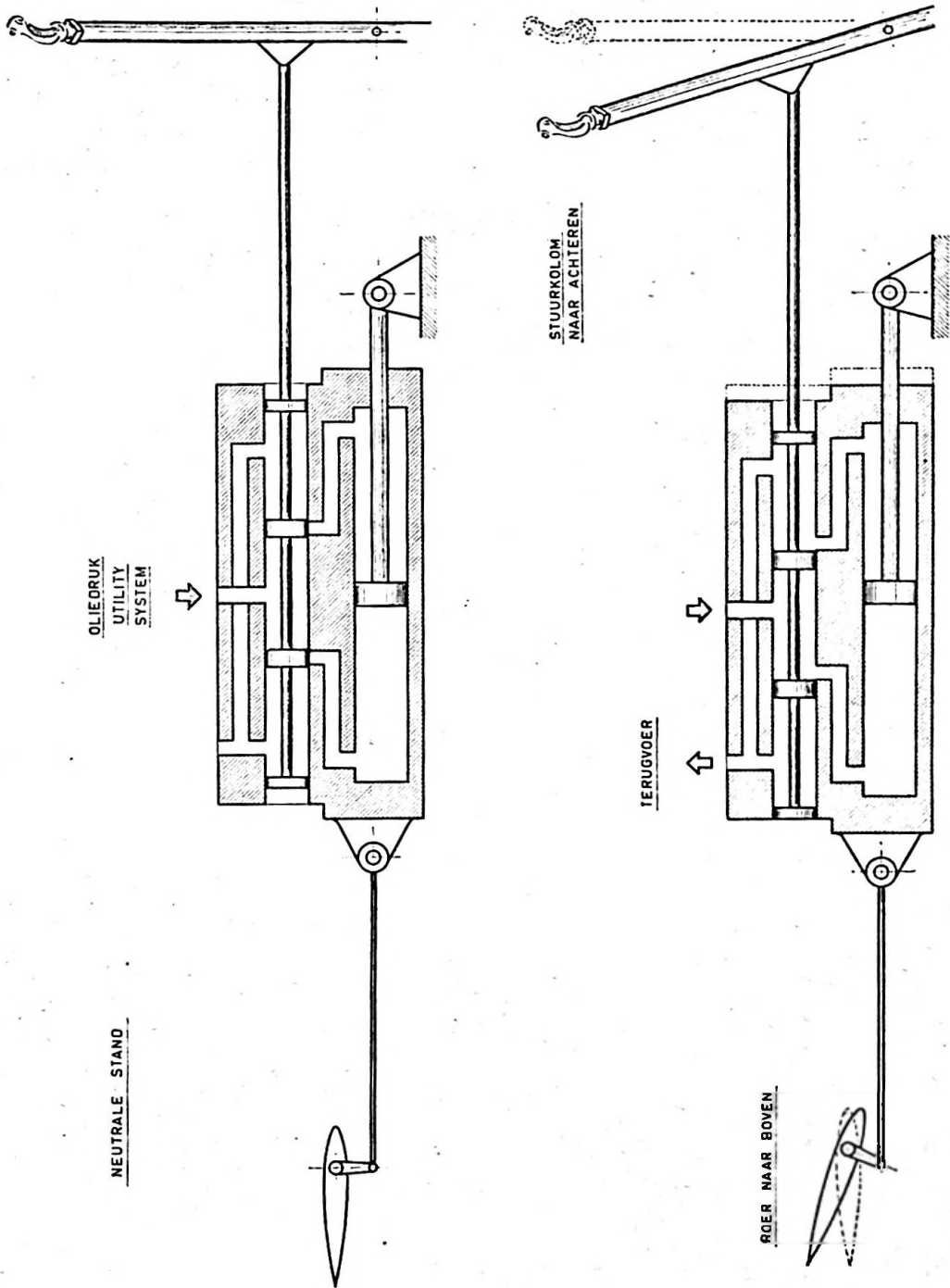


Fig. 11. Enkelvoudige actuator.

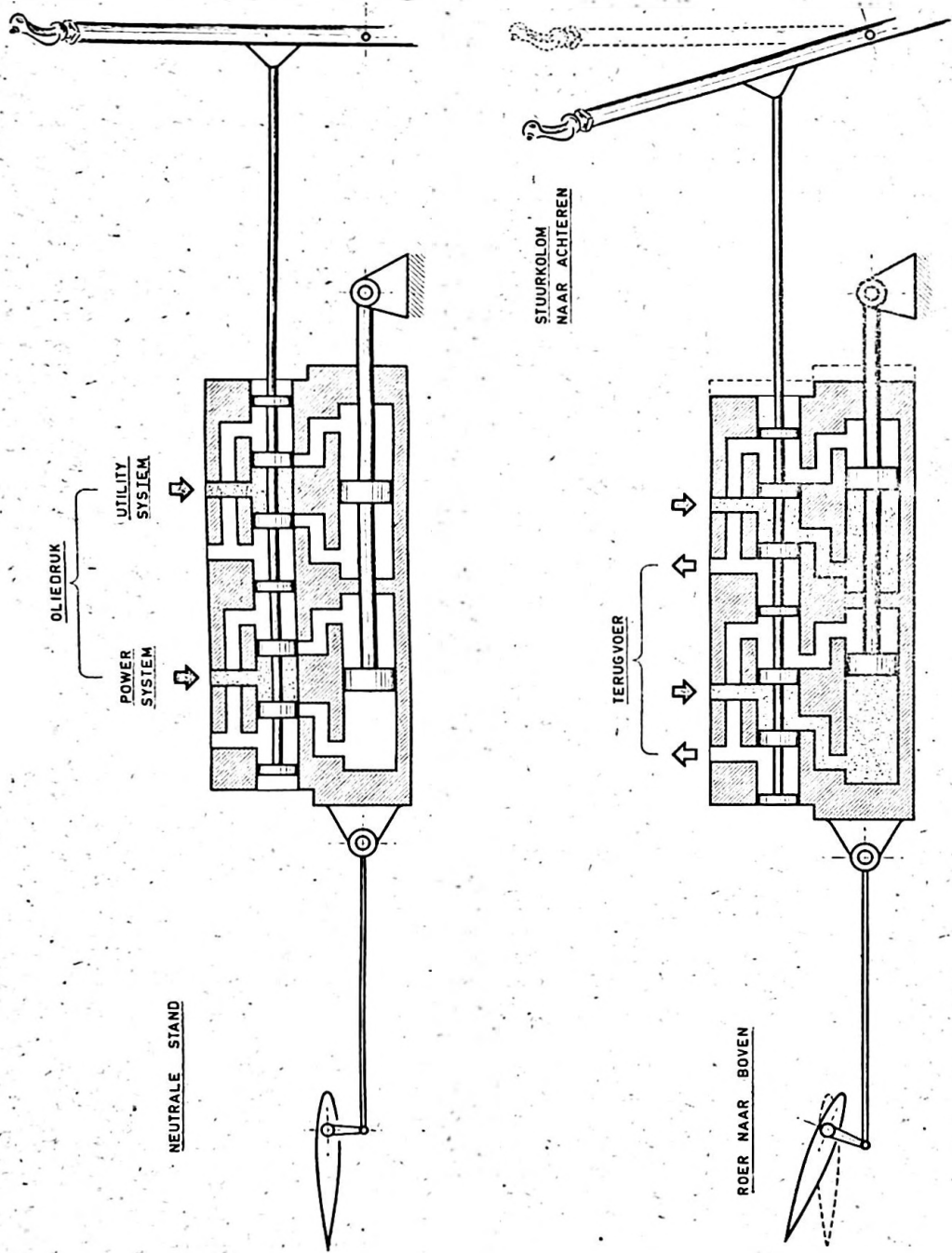


Fig. 12. Dubbelwerkende actuator.

Om deze inrichting te doen werken, heeft men in principe nog twee andere onderdelen nodig: een reservoir voor de hydraulische olie en een pomp, die deze olie op de vereiste druk brengt. Actuator, reservoir en pomp vormen tezamen met de benodigde verbindingsleidingen het systeem, dat het de vlieger mogelijk maakt, met geringe handkracht zeer grote krachten op het roer uit te oefenen.

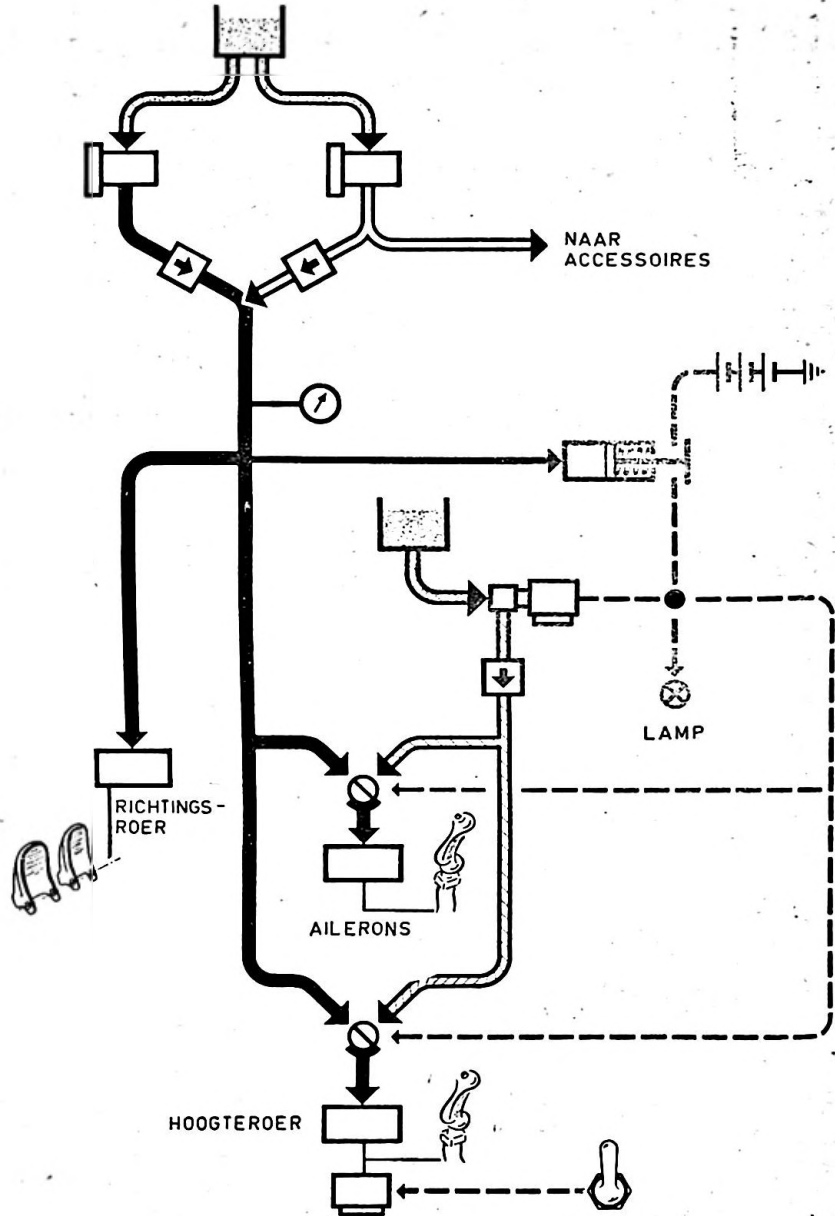
In het oorspronkelijke hydraulisch systeem van de F-84F — het systeem waarmee ook onze vliegtuigen nog voor het merendeel zijn uitgerust en dat in fig. 13 schematisch is weergegeven — zijn alle actuators van het in fig. 11 afgebeelde enkelvoudige type, d.w.z. voorzien van slechts één werkzuijer. Er zijn twee door de motor via tandwielen aangedreven pompen, die aan hetzelfde reservoir olie onttrekken. De „Power“-pomp voert olie toe aan de roeren (d.w.z. aan de actuators, die de roeren bedienen); de „Utility“-pomp doet hetzelfde voor organen van minder essentieel belang, zoals de zgn. „spoilers“ (hulp-stuurvlakjes op de vleugel), de ingebouwde compressor e.d. Bovendien is er een derde, door een elektromotor aangedreven pomp met een eigen reservoir, die automatisch in werking treedt als de beide andere pompen mochten weigeren.

Bij een storing in de toevoer van de olie kunnen zich nu de volgende gevallen voordoen. Als de „Power“-pomp uitvalt door een defect aan de pomp zelf, schakelt de vlieger de accessoires uit en dan heeft de „Utility“-pomp voldoende capaciteit om het „Power“-systeem gaande te houden, zodat de piloot weliswaar niet meer de beschikking heeft over hulpmiddelen als „spoilers“ en kleppen, maar de roeren zelf nog volledig kan bedienen. Raakt de tandwielaandrijving van de „Power“-pomp defect, dan is meestal ook de aandrijving van de „Utility“-pomp in het ongereede. In dat geval valt automatisch de elektrische pomp in en stelt de vlieger in staat, althans het hoogteroer en de ailerons te bedienen en met enig geluk een landing te maken. Het vliegtuig vliegt dan zgn. „Electric“.

Ernstiger is de situatie als er ergens in een leiding of in een actuator een *lek* ontstaat, hetgeen bij de zeer hoge werkdruk lang niet denkbeeldig is. Het is duidelijk, dat niet alleen het hoofdreservoir van de motorpompen maar ook het reservoir van de elektrische noodpomp dan spoedig leeggepompt zijn. Van werkelijk besturen van het vliegtuig is dan geen sprake meer. De vlieger kan dan als laatste hulpmiddel met een schakelaar op de stuurkolom een afzonderlijke elektromotor in werking stellen, die hem in staat stelt het hoogteroer korte tijd te bedienen, terwijl hij met handkracht het vliegtuig door middel van de ailerons zo goed mogelijk recht houdt. Men noemt deze situatie „Electric-Electric“. Aldus kan de vlieger voldoende hoogte trachten te winnen om het toestel met de schietstoel te verlaten, maar het vliegtuig zelf is in 99 van de 100 gevallen verloren. Treedt deze situatie op, terwijl het vliegtuig zich in de landingsmanoeuvre bevindt, dan is de toestand bijzonder precair en is er alleen voor een zeer geoefende piloot kans om er het leven af te brengen.

Het hierboven geschilderde systeem is niet alleen verre van „foolproof“ maar bovendien zeer ingewikkeld. Ook met onze Nederlandse F-84F's heeft zich dan ook enige malen een ongeval voorgedaan, waarvan de oorzaak met min of meer zekerheid aan falen van het hydraulische systeem kon worden toegeschreven. U herinnert zich misschien wel het ongeval van 3 oktober van het vorige jaar, toen de vlieger van de P-8 nabij de Duitse grens te kampen

VOOR DE MODIFICATIE









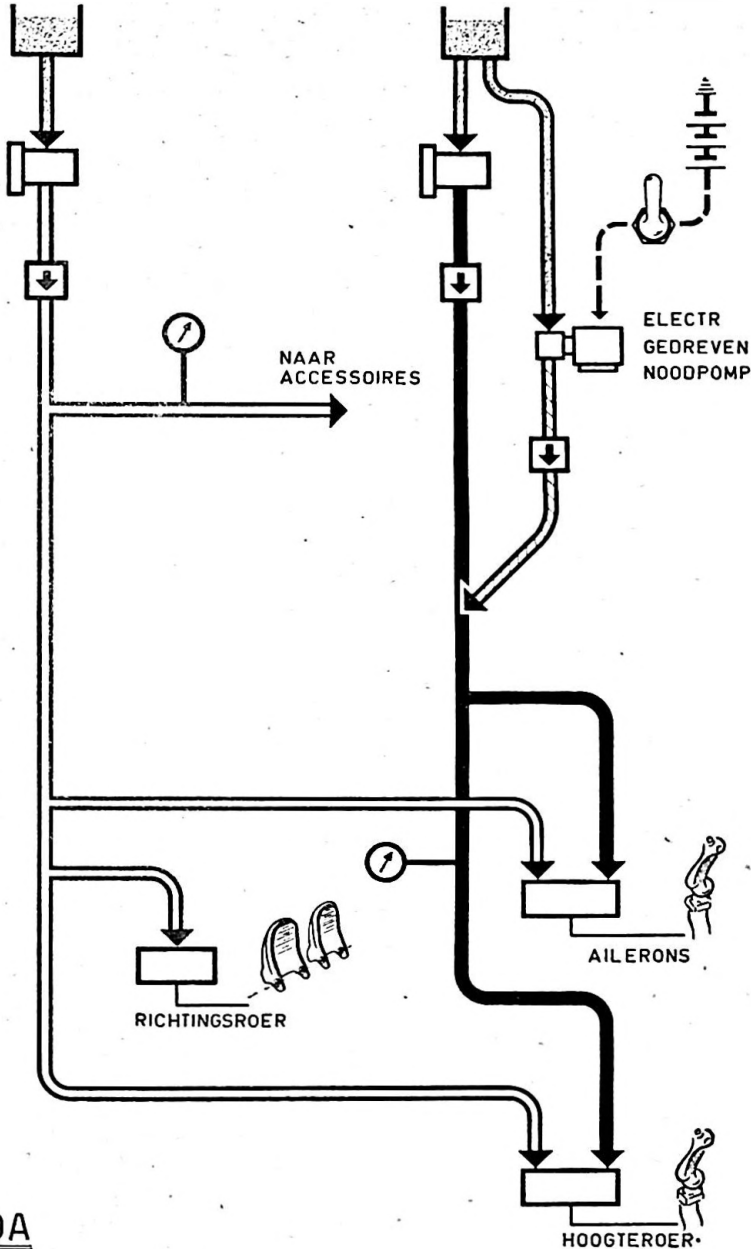






-  RESERVOIR
-  MOTORGEDREVEN POMP
-  ELECTR. GEDREVEN POMP
-  MANOMETER
-  VERDEELKRAAN
-  TERUGSLAGKLEP

Fig. 13. Hydraul.

NA DE MODIFICATIE



ENDA

-  POWER SYSTEM
-  UTILITY SYSTEM
-  NOODVOORZIENING
-  OLIETOEVOER
-  ELECTR LEIDING
-  SCHAKELAAR

kreeg met een lek in de actuator van het hoogteroer van zijn vliegtuig, en het toestel — nadat de piloot het met de schietstoel verlaten had — nog 70 minuten onbemand rondvloog. Gelukkig hebben de meeste dezer ongevallen alleen het leven van het vliegtuig, maar niet dat van de vlieger gekost.

Bij de modificatie, die ik zoëven genoemd heb, wordt dit hydraulisch systeem nu door een volledig nieuw systeem vervangen — een zeer omvangrijk werk, waarmede per vliegtuig niet minder dan 2000 manuren gemoeid zijn.

Dit nieuwe systeem werkt niet met enkelvoudige doch met dubbelwerkende actuators van het type, dat afgebeeld is in fig. 12. Een dergelijke „Tandem Actuator” is voorzien van *twee* werkzuigers, die elk in verbinding staan met een afzonderlijk drukoliesysteem. Zoals de rechterzijde van fig. 13 laat zien, is er weer een „Power”- en een „Utility”-pomp, maar in het nieuwe systeem beschikt elk dezer pompen over een eigen oliereservoir en voedt elk dezer pompen haar eigen leidingsysteem. De „Utility”-pomp levert druk voor de bediening van alle roeren en van de accessoires, de „Power”-pomp is aangesloten op de actuators van hoogteroer en ailerons (d.w.z. de voornaamste roeren). Bovendien is er nog parallel aan het „Power”-systeem een nood-systeem met een eigen elektrisch aangedreven pomp, die de piloot kan inschakelen in het geval dat beide motorpompen tegelijk zouden weigeren (bij voorbeeld door onklaar raken van de tandwielkast).

Het nieuwe systeem bestaat dus uit twee volkomen van elkaar onafhankelijke helften. Dat wil zeggen, dat een lek in een leiding of in een pakking van een der actuators veel minder gevaarlijk is dan bij het oude systeem, omdat een dergelijke storing altijd slechts een der helften van het systeem beïnvloedt, terwijl de andere helft ongestoord blijft functioneren. Fataal zou alleen het geval kunnen zijn, waarbij in twee leidingen of in de beide helften van een actuator *tegelijktijd* een lek zou ontstaan, maar de kans daarop is zo gering, dat men haar menselijkerwijs gesproken wel buiten beschouwing mag laten.

Bij het ontwerpen van het nieuwe systeem hebben de fabrikanten ook allerlei constructieve details nog eens grondig onderhanden genomen, met het resultaat, dat het totaal aantal onderdelen met niet minder dan ongeveer 50 verminderd is. Een schaduwzijde van de modificatie wordt echter gevormd door de hoge kosten die ermee gemoeid zijn. Alleen aan werkuren kost deze ombouw de staat een bedrag van circa $f\ 2\frac{1}{2}$ miljoen en zouden wij ook nog de onderdelen moeten betalen (die nu nog door de Amerikanen in het kader van het hulpprogramma geleverd worden), dan zou dit bedrag tot ongeveer het drievoudige daarvan stijgen. Het is in dit verband begrijpelijk, dat bij voorbeeld de Noren, die ook verscheidene F-84F's in gebruik hebben, het toch maar op het oude systeem houden en van het uitvoeren van deze modificatie hebben afgezien!

Een bijkomstige moeilijkheid voor ons is, dat wij nu een afnemend aantal vliegtuigen in huis hebben, dat nog voorzien is van het oude hydraulisch systeem, en daarnaast een toenemend aantal met het, geheel andere, nieuwe systeem. Voor beide systemen moeten wij over de nodige reserve-onderdelen beschikken en de juiste berekening van de aantallen daarvan is geen eenvoudige opgave. Maar daarmee raak ik het buitengewoon gecompliceerde vraagstuk van de onderdelenbevoorrading, dat buiten het bestek van deze voordracht valt. Toch wil ik U nog even als sprekend voorbeeld wijzen op de cockpit van de „Thunderstreak”, waarin niet minder dan 200 instrumenten,

schakelaars en andere „gadgets” zijn gemonteerd. Al deze apparaatjes kunnen stuk gaan en voor al deze reparaties moet de luchtmacht onderdelen in voorraad hebben. Het vraagstuk zou nog te overzien zijn, als alle vliegtuigen van dezelfde instrumenten waren voorzien, maar aangezien bij de bouw van zulke grote series vliegtuigen tal van verschillende „Subcontractors” plegen te worden ingeschakeld, is dit in werkelijkheid geenszins het geval. Als in het ene vliegtuig een hoogtemeter merk „X” gemonteerd is, is het zeer wel denkbaar dat in het vliegtuig ernaast een hoogtemeter merk „Y” zit. En al heeft het tweede vliegtuig toevallig ook een hoogtemeter „X”, dan kan het toch best zijn, dat bij openen van het instrument er andere onderdeeltjes in blijken te zitten dan in de „X”-hoogtemeter van het eerste vliegtuig, want ook hoogtemeters zijn op zichzelf aan modificaties onderhevig!

Enkele conclusies

In deze laatste voordracht van het seizoen heb ik U geen moeilijke of revolutionaire theorieën willen voorzetten. Mijn bedoeling was alleen, U eens een kijkje te gunnen in de „keuken van de luchtmacht”. Ik heb mij nog de nodige beperking opgelegd door slechts over één van de vliegtuigtypen te spreken, die wij bij de Kon. Luchtmacht in gebruik hebben. Maar als wij nu afstand trachten te nemen van de verschillende feiten, die ik achtereenvolgens vermeld heb, en een poging doen om de daaruit volgende conclusie onder woorden te brengen, dan komen we toch tot de stelling, dat er aan de exploitatie van militaire vliegtuigen in Europa wel het een en ander hapert. De moeilijkheden op technisch en op bevoorradingsgebied, die aan het bedrijf van moderne militaire vliegtuigtypen vastzitten, vergen aan energie en aan kosten langzamerhand meer dan één kleine natie kan opbrengen. Als we als eindprodukt van een luchtmacht in vredestijd een hoeveelheid vliegers zien en als we ons dan realiseren, dat de Kon. Luchtmacht in 1957 ongeveer 120.000 vliegers produceerde ten koste van een begroting van rond 300 miljoen gulden, dan leert een simpel — en misschien ook wel wat simplistisch — rekensommetje, dat de kosten van een vlieger langzamerhand tot een fantastische hoogte stijgen.

Moeten wij ons daarbij neerleggen?

De Britse constructeur Petter, die o.a. de vermaarde „Canberra”-bommenwerper bouwde, betoogt dat de vliegtuigfabrikanten op de verkeerde weg zijn door voortdurend grotere en zwaardere machines te bouwen. Nauwkeurige analyses hebben bij hem de overtuiging doen postvatten, dat het mogelijk moet zijn een jachtvliegtuig met moderne prestaties te bouwen, dat slechts een derde weegt van het gewicht van de gangbare typen en dat voor 1/5 van de prijs te vervaardigen zou zijn. Zulk een vliegtuig zou constructief aanmerkelijk eenvoudiger zijn en ook minder gecompliceerde hulpinrichtingen vereisen. Petter heeft het niet bij deze theorie gelaten, maar als constructeur van de Folland Aircraft Company de „Gnat” gebouwd, een jager met nog geen 7 m spanwijdte, die slechts 2800 kg weegt (F-84F: 8000 kg) bewapend is met twee 30 mm kanonnen, en die wat prestaties (behalve het vliegbereik) betreft ongeveer met de F-84F overeenkomt. Hoewel deze „Gnat” een bijzonder interessant vliegtuig is, geloof ik toch niet dat een dergelijke „Lightweight”-jager de oplossing voor onze onderhouds- en bevoorradingsproblemen kan geven. Het blijft namelijk zo, dat ook een kleine jager een elektrisch systeem, een hydraulisch systeem, een schietstoel e.d.

nodig heeft en het is U uit het voorgaande wel gebleken, dat het niet zozeer het vliegtuig zelf als al deze hulpinrichtingen zijn, die de grootste problemen met zich medebrengen. Bovendien zou de toch in ieder geval enigszins gereduceerde vuurkracht van een dergelijke kleinmodeljager de inzet van een veel groter aantal eenheden noodzakelijk maken en dus een groter aantal vliegers vereisen. Het is zeer de vraag, of dit aspect geen nieuwe en dan onoplosbare problemen met zich zou medebrengen.

Ik geloof, dat wij langs een andere weg naar verbetering van de situatie moeten streven. De moeilijkheden waarvoor wij ons in onze luchtmacht geplaatst zien, zijn groot, maar nog minder aanvaardbaar is de wetenschap, dat in alle andere NATO-landen, die dezelfde vliegtuigtypen gebruiken, dezelfde moeilijkheden aan de orde zijn of aan de orde zullen komen en dat ieder land die weer op zijn eigen wijze tracht aan te pakken en op te lossen. Dat hierdoor telkens weer dubbel werk wordt verricht, ligt maar al te zeer voor de hand. Het komt mij voor, dat het hoog tijd is, dat er bij de verwerving en in het bijzonder ook bij de technische exploitatie en de onderdelenbevoorrading van militaire vliegtuigen door de NATO-landen meer gecoördineerd wordt opgetreden. Ik denk aan een centraal punt, waar de moeilijkheden op technisch en bevoorradingsgebied, die in de verschillende landen naar voren komen, van dag tot dag worden bijgehouden en bestudeerd en waar de beste oplossing in overleg met de fabrikanten wordt uitgezocht. Aan dit centrale technische centrum zou dan ook een Europees modificatiecentrum verbonden moeten zijn, dat voor geheel West-Europa de in te voeren modificaties bijhoudt, de onderdelen ervoor distribueert en op de uitvoering ervan toeziet. Het thans opgezette „NATO Maintenance Supply Services System” is een stap in de goede richting!

Ten slotte zou ik nog dit punt naar voren willen brengen. In militaire en ook in andere kringen huldigt men nogal graag de opvatting, dat in de militaire vliegtuigbouw het Amerikaanse produkt wel ongeveer superieur is. Ik zou niet graag afbreuk willen doen aan de kwaliteiten van onze Amerikaanse machines — trouwens het zou mij slecht passen deze gegeven paarden in de bek te zien — maar ik zou hier toch graag een lans willen breken voor het Europese fabrikaat. De Kon. Luchtmacht gebruikt naast elkaar Amerikaanse, Engelse en Nederlandse vliegtuigen en hoewel ook de Europese machines vele zorgen geven zowel op bevoorradings- als op zuiver technisch gebied, is er geen twijfel aan dat de oplossing van deze moeilijkheden dikwijls heel wat eenvoudiger is door het simpele feit, dat de fabrikanten en grootgebruikers van deze vliegtuigen zoveel dichtër bij huis zijn. De „pijplijn” is zoveel korter! Een geval, zoals ik U dat zoëven beschreven heb, waarbij wij geconfronteerd werden met ernstige tekortkomingen van de motor zonder te weten, dat dit euvel in de V.S. al lang serieus bestudeerd werd en men daarvoor zelfs al een oplossing had gevonden — zulk een voorbeeld van volslagen onbekendheid met elkaars activiteiten lijkt met een Europees vliegtuigtype welhaast uitgesloten. Wij moeten ons bovendien realiseren, dat de Europese industrie nimmer de kans heeft gekregen, zulke enorme series van een bepaald type te bouwen als de Amerikaanse industrie dit kon doen, dank zij ook het kunstmatige afzetgebied door het M.D.A.P. in het leven geroepen. De kansen om kinderziekten te elimineren zijn dan ook voor de Europese vliegtuigbouwers tot dusver altijd veel minder gunstig geweest dan voor hun Amerikaanse collega's.

Als er dus — en daar ziet het wel naar uit — na de huidige generatie van gevechtsvliegtuigen nog een nieuwe, laatste generatie nodig zal zijn, zou ik deze suggestie willen doen: Laten de Westeuropese bondgenoten nu eens werkelijk de handen ineen slaan en in gemeenschappelijk overleg hun keuze bepalen op een en hetzelfde — uiteraard het beste maar bij voorkeur een Europees — type. Laten zij dan centraal de bouw en de bevoorrading van het nieuwe type ter hand nemen en laten zij vanuit een centraal punt de exploitatie van het nieuwe vliegtuig volgen en voor technische en modificatie-problemen een oplossing zoeken. Ik geloof dat daarmee een belangrijke stap zou zijn gezet in de richting van het wegwerken van een achterstand, die ons helaas zo verdeelde Europa zich ten opzichte van de grote wereldmachten Amerika en Rusland al te lang heeft laten welgevalen.

De Voorzitter:

Ik verzak degenen die in debat willen treden of vraagpunten hebben, zich te willen opgeven bij de Secretaris.

PAUZE

De Voorzitter:

Mijne heren, achtereenvolgens zullen in debat treden de reserve-kapitein F. Snapper, de heer C. C. Ponsen (van de Fokkerfabrieken) en Luitenant-kolonel Ir. H. K. Stokla.

Kapitein Snapper:

Mijnheer de Voorzitter, als belangstellende leek zou ik de Commodore Oyens willen vragen: hoe lossen de Zweden, die over veel minder middelen beschikken dan de Amerikanen, de moeilijkheden met betrekking tot de ontwikkeling van nieuwe vliegtuigen in het algemeen op? In de SAAB-fabrieken, welke het grootste deel der vliegtuigen voor de kleine doch zeer moderne Zweedse Luchtmacht leveren, was ultimo 1956 ongeveer honderdvienzestig miljoen Zwedse Kronen of ongeveer honderdvijfentwintig miljoen gulden geïnvesteerd. Hieruit valt af te leiden dat een land als Nederland zich zeker een moderne oorlogsindustrie zou kunnen permitteren. De SAAB-fabrieken leverden in 1956 ultramoderne jagers af voor ongeveer twee miljoen Zwedse Kronen of ongeveer anderhalf miljoen gulden per stuk. Naar ik meen zijn de kosten van de moderne Amerikaanse jagers zeker niet lager. Hierbij dient men rekening te houden met het feit dat de lonen in Zweden hoger zijn dan in Nederland.

Onder deze omstandigheden mag men aannemen dat een vliegtuigproductie in Europa, in NATO-verband, zeker kan slagen. Waarbij ook de economische belangen van de NATO-landen niet in het gedrang komen. In dit verband denk ik aan het dezer dagen in de pers gepubliceerde bericht dat de Fransen, door het feit dat een Italiaans vliegtuig als standaardtype voor de NATO-landen zou zijn gekozen, zich achteruit gesteld zouden voelen.

Ik ben van mening dat dergelijke nationale gevoeligheden niet zullen ontstaan indien, zolang de NATO uit een bondgenootschap van soevereine staten

bestaat, de vliegtuigen welke door deze staten in bedrijf moeten worden gesteld, ook door de betreffende staten moeten worden gebouwd.

Hierdoor verkrijgt men tevens de in een atoomoorlog zo nodige verspreiding der vliegtuigfabrieken.

Ik moge deze opmerkingen besluiten door erop aan te dringen dat wij in Nederland niet alleen de wenselijkheid van vliegtuigproductie in NATO-verband onderstrepen doch zelf de hand aan de ploeg slaan door, nu de NATO-eisen bekend zijn, de nationale industrie zodanig te reorganiseren dat deze met het eventuele Zweedse voorbeeld voor ogen ook voor een redelijke kostprijs deze vliegtuigen kan leveren, met welke opmerkingen ik slechts een kleine aanvulling en geen kritiek op het betoog van Commodore Oyens heb willen leveren. Ik dank U wel.

De heer Ponsen:

Mijnheer de Voorzitter, mijne heren. Ik zou in de allereerste plaats de Commodore Oyens buitengewoon dank willen zeggen voor de duidelijke, heldere en begrijpelijke wijze waarop hij enkele problemen die samenhangen met de vliegtuigbouw heeft uiteengezet. Ik zou hem ook dank willen zeggen voor de lans die hij vanavond gebroken heeft voor de samenwerkende Europese vliegtuigindustrie.

Op één punt zou ik gaarne van U, Commodore, nog een nadere toelichting willen hebben. U noemde in Uw betoog de Engelse vliegtuigindustrie, U sprak over de Europese vliegtuigindustrie. Ik mocht van U helaas niet horen de Franse vliegtuigindustrie, ik zou ook met evenveel recht kunnen zeggen de Italiaanse vliegtuigindustrie en haast nog het liefst natuurlijk onze Nederlandse vliegtuigindustrie.

Als wij in het verleden terugblikken en wij denken aan de pogingen die zijn ondernomen om in Europees verband een samenwerking te zoeken, dan lijkt het mij toch wel wenselijk hierin de positie van Engeland iets nader te belichten. Wij hebben gezien, daar waar wij getracht hebben samen te werken, dat Engeland zich enigszins afzijdig hield. Dit had wellicht strategische, wellicht ook economische overwegingen. Ik meende te begrijpen uit een opmerking die U plaatste, dat U het zo jammer vond dat juist van Amerikaanse zijde een poging tot een soort centralisatie in het onderhoud en in de bevoorrading voor vliegtuigen is genomen. Dat het juist de Amerikanen zijn geweest die hier initiatief hebben getoond. Ik zou toch wel in herinnering willen brengen dat de Nederlandse vliegtuigindustrie een dergenen is geweest die op het gebied van de samenwerking ook een poging heeft ondernomen en wanneer U zich dit kunt herinneren, dan zou ik vooral willen noemen de naam van wijlen de heer Vos, die als mede-oprichter van de AICMA (de vereniging van Westeuropese vliegtuigconstructeurs) de continentale vliegtuigindustrieën heeft trachten samen te bundelen. Deze poging is niet zonder succes gebleven, deze poging zet zich vandaag de dag nog voort en voornamelijk op het gebied van de continentale industrieën.

Wij hebben de afgelopen jaren meegemaakt dat de Westeuropese Defensie-Unie geen onthaal kon vinden. Wij zijn toen een tijdlang in afwachting gebleven van een mogelijke economische samenwerking hier in Europa en uiteindelijk is vervolgens de Euromarkt ontstaan, een samengang van vijf, of liever gezegd zes landen wanneer wij Luxemburg daarbij inschakelen. En ook hier is eigenlijk gebleken dat de Engelse mentaliteit zich enigszins distancieerde

van deze Europese gedachte. Ik wil niet zeggen dat zij op het ogenblik niet méér geïnteresseerd zijn dan in het verleden. Ik geloof dat ook bij hen deze wens tot samenwerking verder begint door te dringen; het is echter op dit moment niet zover dat de Engelse industrie „full-hearted” meedoet. Ik zou dan ook graag nog eens van Uw kant vernemen of het oriënteren op de continentale vliegtuigindustrieën even goed in de mogelijkheden ligt als het oriënteren op Engelse industrieën. U moet niet denken dat wij dus er juist op uit zijn om tussen de Engelse industrie en de continentale industrie weer een muur op te richten, verre van dat.

Ik geloof, wanneer wij niet hoger grijpen dan direct mogelijk is en wanneer wij dichter bij huis blijven door eerst te trachten continentaal iets te bereiken en dan te zien of dit continentale blok het Engelse blok kan vinden, wij zó gezamenlijk kunnen komen tot als het ware een grootste gemene deler van het vliegtuig dat het meest gewenst is. Een noodzakelijk onderdeel hierbij vormen natuurlijk voor iedere vliegtuigfabrikant de eisen die van de zijde van de gebruikers worden gesteld. En het formuleren van deze eisen is op zichzelf geloof ik al een probleem; een probleem dat niet alleen door een vliegtuigbouwer als zodanig kan worden opgelost.

In hoeverre kan dus een oplossing gevonden worden voor deze eisen aan de vliegtuigbouwers gesteld? Wij hebben, als ik mij goed herinner, in NATO-verband het Standing Armament Committee gehad dat namens en voor de landen de eisen zou formuleren. Ik ben niet helemaal op de hoogte of dit ook alle vliegtuigeisen in alle geledingen omvatte; in ieder geval het vliegtuig is in militair verband gezien het omhulsel dat om de bewapening moet worden gevormd en de bewapening is wel een van de hoofdzaken, dus neem ik aan dat dit Committee zich ook op het gebied van de vliegtuigeisen heeft moeten bewegen.

Wanneer ik dus continentaal denk, dan vraag ik mij af: waar moeten de eisen voor een continentale samenwerking worden geformuleerd? Denk ik West-Europees, dus tezamen met de Engelse industrie, dan vraag ik mij af: waar moeten de eisen voor deze Westeuropese samenwerkende industrieën worden geformuleerd? Dank U zeer.

Lt.-Kolonel Ir. Stokla:

Mijnheer de Voorzitter, mag ik mij aansluiten bij de bijzonder waarderende woorden van de heer Ponsen voor de Commodore Oyens. Gaarne had ik, ook weer niet als kritiek bedoeld, een enkel punt willen toevoegen aan de lezing van vanavond, die wel een bij uitstek technische lezing is geworden.

Wij hebben vanavond, toegelicht door enige markante voorbeelden, vele technische moeilijkheden gezien. De indruk zou gevestigd kunnen worden dat er nog wel het nodige ontbreekt aan wat de Amerikaanse vliegtuigbouw presteert.

Onwillekeurig rijst de vraag, of er geen bepaalde redenen zijn aan te wijzen voor al deze moeilijkheden, hoe onplezierig ze voor de gebruiker ook zijn. Die redenen zijn er naar mijn mening wel degelijk.

Om er maar enkele te noemen, achter de nadelen van de differentiatie van de types instrumenten in de „cockpit lay-out”, zoals de Commodore die heeft toegelicht, staat een operationele of — als U wilt — strategische wens van de Amerikaanse Luchtmacht tot spreiding van de instrumentenproductie

over meerdere fabrieken in geval van spanning of oorlog. Eenzelfde overweging is de oorzaak van de differentiatie van alle mogelijke andere vliegtuig- en motoraccessoires, ja zelfs van gehele motoren.

Civiele airliners vertonen, in het algemeen gesproken, veel minder kwalen dan de militaire vliegtuigen. Bij de militaire vliegtuigbouw liggen evenwel verschillende accenten totaal anders. Immers, achter de technische onvolkomenheden door een soms te vroegtijdige produktie in de militaire sector zit in vele gevallen de bittere noodzaak om niet morgen, maar vandaag over vliegtuigen te beschikken die betere operationele eigenschappen bezitten dan die van een toekomstige tegenstander. Noodgedwongen wordt aan deze vroegtijdige produktie in vele gevallen een deel van de betrouwbaarheid opgeofferd. Door het korte operationele leven van het militaire vliegtuig, zeer zeker in oorlogstijd, is een langdurige economische bedrijfsperiode, zoals die in de civiele sector geldt, absoluut secundair.

Zoals de Commodore Oyens vanavond heeft belicht, heeft de Nederlandse Luchtmacht in vele gevallen, als gevolg van het ontbreken van technische informatie uit Amerikaanse bron, geheel zelfstandig baanbrekend technisch onderzoekingswerk verricht, niet alleen bij de F-84F, maar daarvoor al bij de F-84E en -G, waarmee wij ook motormoeilijkheden hebben gehad. Ik vraag mij inderdaad af — en nu kijk ik dus even naar het laatste punt in de stellingen — of er geen dringende behoefte bestaat aan een gemeenschappelijk Aircraft Engineering Agency, juist nu meerdere landen hier in West-Europa met dezelfde types vliegtuigen als wij hier in Nederland opereren. Een agency, dat een grotere uitwisseling en betere bundeling van technische gegevens zou kunnen bewerkstelligen, terwijl bovendien gemeenschappelijk wellicht beter dan tot nu toe geschiedde de informatiebronnen in de Verenigde Staten zouden kunnen worden aangeboord, die daar beslist aanwezig zijn, zoals bij een recent bezoek wel bleek.

Ten slotte vraag ik mij af, of het wellicht wenselijk zou zijn om de reservevliegtuigen, welke elk land in West-Europa afzonderlijk van de USAF kreeg toegewezen en welke tijdelijk een zware technische belasting kunnen vormen voor de nationale luchtmachten, in een „pool” onder te brengen en deze onder auspiciën van het genoemde agency te stellen. Hierdoor zouden wellicht de door de Commodore geschetste ingrijpende en langdurige modificatieacties voor elk land soepeler kunnen worden opgevangen en de werkelijke, operationele sterkte van de squadrons in West-Europa zou daarmee gediend zijn. Ik dank U.

Commodore Oyens:

Mijnheer de Voorzitter, mag ik eerst even ingaan op de opmerkingen van de Kapitein Snapper. De Kapitein Snapper heeft gezegd, dat het niet zijn bedoeling was om kritiek op mijn betoog uit te oefenen, maar dat hij een toevoeging wilde geven, die ik dan ook bijzonder op prijs heb gesteld. Een kwestie die de heer Snapper naar voren bracht was de situatie in Zweden. Nu is het geloof ik bijzonder moeilijk om Zweden te vergelijken met een natie hier in het NATO-verband. Want Zweden neemt een volkomen neutrale positie in en de nationale industrie in Zweden, de SAAB-fabrieken, hebben ongetwijfeld veel minder te duchten van concurrentie dan onze fabrieken hier in de NATO-landen. Bovendien: Zweden is een rijk land, ik geloof dat de defensiebegroting

van dezelfde orde is bij een veel kleinere bevolking dan hier te lande en dan komt er nog dit bij dat de SAAB-fabrieken zich sinds vele jaren hebben toegelegd op het bouwen van militaire vliegtuigen, terwijl dat bij onze nationale industrie niet het geval is geweest. Onze Fokkerfabriek heeft natuurlijk in vroegere jaren wel degelijk ook oorlogsvliegtuigen gebouwd maar er is een zeer lange onderbreking geweest, die ertoe geleid heeft dat de moderne ervaringen er uiteraard minder bekend zijn dan in Zweden, bij SAAB, waar men altijd op deze lijn verder heeft kunnen borduren.

Ik geloof dat deze punten bij elkaar genomen, de oorzaak zijn dat Zweden nationaal gevechtsvliegtuigen kan produceren en blijft produceren. Ik zou niet graag een oordeel uitspreken over deze vliegtuigen en of zij qua vliegprestaties gelijkwaardig zijn met degene die wij hier kennen; daarvoor weten wij er bepaald te weinig van.

De heer Ponsen heeft me gevraagd of ik met een bepaalde bedoeling de Engelse vliegtuigindustrie naar voren heb gebracht en de Italiaanse en Franse niet genoemd heb. Dat is bepaaldelijk helemaal geen opzet geweest; ik heb alleen daarom de Engelse genoemd omdat wij nu eenmaal in onze KLu wel Engelse vliegtuigen in gebruik hebben, maar geen Franse, noch Italiaanse. De vraag of wij eventueel onze keuze moeten vestigen op de Franse of Italiaanse industrie met uitschakeling van de Engelse, zou ik eigenlijk als volgt willen beantwoorden: ik zou erop willen wijzen dat het gaat om de laatste generatie van gevechtsvliegtuigen. Wij zullen waarschijnlijk na het toestel dat nu komt geen nieuwe jagers meer nodig hebben!

Dat wil dus zeggen dat wij nog maar één keer de gelegenheid hebben om met z'n allen over dit probleem te denken en ik geloof dat wij daarom toch de zaak bepaald niet te nauw mogen bekijken en we de Engelse industrie moeten laten meedoen. Ik zie dit bepaald als een West Europees vraagstuk, waaraan Engeland zich niet mag en niet kan onttrekken.

U zei dat Engeland zich van deze samenwerking gedistancieerd heeft min of meer, maar daar toch langzamerhand op terug komt en ik geloof dat dat dan in de richting gaat waarin ik zelf ook denk. We moeten met z'n allen om de tafel gaan zitten en kortweg het beste vliegtuig kiezen. Of dat dan een Amerikaans, Engels, een Italiaans of een Frans toestel is, dat blijft volgens mij geheel buiten de discussie op dit moment.

Is dat voldoende, mijnheer Ponsen?

De heer Ponsen:

Ik had zeker niet bedoeld, dat de Engelse industrie niet zou deelnemen aan een dergelijk laatste ontwerp; ik geloof eerder dat wanneer wij samenwerking zoeken, het — zeker in de korte spanne tijds die ons dan nog voor zo'n laatste ontwerp rest — dichterbij huis is om die samenwerking in het continentale verband te zoeken met daarnaast het object, dat de Engelse industrie naar voren zou kunnen brengen, en dan als het ware twee inschrijvers tegenover elkaar te zetten, zodat aan de ene kant het Engelse ontwerp (of een Engels ontwerp) en aan de andere kant het continentale ontwerp komt te staan. Dus een *continentale* samenbundeling van „know how” en capaciteit naast een *Engelse* „know how” en capaciteit. Wanneer we daaruit dan een keuze gemaakt hebben, is het niet moeilijk om een methode te vinden om dit ontwerp in samenwerking tussen beide blokken te corrigeren.

Commodore Oyens:

Ik geloof wel, mijnheer Ponsen, dat U in feite de zaak ongeveer net zo ziet als ik zelf. Ik zou alleen nog willen zeggen, dat we ons vooral niet teveel moeten blindstaren op alleen de continentale fabricage. Wij hebben hier in zekere zin al een voorbeeld van. U weet dat onder auspiciën van de NATO de „Light Weight Strike Fighter” is ontwikkeld; daar zijn ook inschrijvingen voor geweest maar uiteindelijk is dat een zaak geworden die min of meer ging tussen Frankrijk en Italië. Nu is er dan zulk een vliegtuig, maar ik geloof eigenlijk dat men in NATO-verband niet goed weet, wat er mee te doen. Ik ben van mening dat men, wil men werkelijk tot een resultaat komen, alle NATO-partners hier als gelijkwaardig moet beschouwen.

Wat de Overste Stokla nog naar voren heeft gebracht, dat is geheel in mijn lijn. Hij is op zoek naar meer samenwerking en overleg vanuit een centraal punt. Inderdaad biedt het Procurement Agency, dat nu in Parijs is geopend, een mogelijkheid daaraan ook nog een modificatiecentrum en een technisch centrum vast te knopen, maar ik geloof dat eigenlijk nog het belangrijkste element is, hoe we mentaal die samenwerking tot stand kunnen brengen. Ik heb al vaak gemerkt dat het idee, dat je het samen moet doen omdat je het anders verliest, toch nog niet voldoende tot ons land is doorgedrongen. Ik neem aan, dat dit in de andere landen al net zo is, dat die het misschien weer bezwaarlijk vinden om met *ons* te praten — de taal is dikwijls al een moeilijkheid. Ik geloof dat hier sprake is van een geestesinstelling, die — niet langzamerhand maar snel — tot deze Westeuropese landen moet doordringen. Als ik misschien iets tot deze geestesinstelling heb kunnen bijdragen, dan zou mij dat zeer welkom zijn. Mag ik dan hiermede besluiten?

Generaal-Majoor Zielstra:

Mijnheer de Voorzitter, mijne heren. Het is helemaal niet mijn bedoeling om hier naar het spreekgestoelte te komen om vragen te stellen in het algemeen, maar ik ben toch van plan om de Commodore Oyens, die ik zeer dank zeg voor zijn interessante lezing, nog een vraag te stellen. En die vraag wil ik aanknopen aan zijn beantwoording die hij heeft gegeven aan de eerste vragensteller, de Kapitein Snapper. Want ik heb de vraag van de Kapitein Snapper zeer interessant gevonden. En dat interessante is gebaseerd op het volgende. Enige jaren geleden is het meen ik geweest, dat Generaal Kruls n.a.v. een bezoek, dat hij in Zweden heeft gebracht, enkele artikelen in de Elsevier heeft geschreven waarin, zij het dan niet precies op hetzelfde terrein, toch vergelijkingen werden getroffen die bij ons wel enige indruk hebben gemaakt. En ik zou de Commodore Oyens willen vragen of het mogelijk zou zijn om de vragen, die de Kapitein Snapper heeft gesteld, misschien in een naschrift bij de beantwoording nog eens uitvoeriger te bespreken, want ik vind deze beantwoording uitermate belangrijk, niet zozeer voor de Luchtmacht zelf dan wel meer voor de anderen die deze vraag echter wel gaarne uitgebreider behandeld zullen zien. Ik doe dit als voorstel en ik zou gaarne willen weten of de Commodore Oyens daartoe genegen is. Ik dank U zeer.

Commodore Oyens:

Ik zal dat graag doen, Generaal.

Schout-bij-Nacht van Olm:

Mijne heren, Commodore Oyens heeft vanavond naar mijn idee een zeer interessante schets gegeven over de moeilijkheden die verbonden zijn aan de ontwikkeling, de produktie en het gebruik van de moderne vliegtuigen. Hij heeft dat gestaafd met veel technische gegevens, hij heeft dat verlicht met afbeeldingen en ik zou zeggen hij heeft dat ook verlichtigd met enige anedotes die moeilijkheden aangeven die ik eigenlijk vanavond voor het eerst hoorde. Zoals b.v. dat radiobericht aan Hein: „je kist staat in brand”.

Maar waar het eigenlijk op aankomt is dat de Commodore Oyens ons de indruk heeft gegeven dat door de bijzondere snelle ontwikkeling van de vliegtuigtechniek van de laatste jaren en door het ingewikkelde apparaat dat een vliegtuig thans is geworden, met alle hulpinstallaties die daaraan verbonden zijn, dit toch wel een bijzondere grote belasting wordt voor de kleine technische diensten waarover wij beschikken en dat het ook een zeer zware dobber wordt voor onze Nederlandse vliegtuigindustrie, die óók van beperkte omvang is.

Ik kan mij voorstellen dat verschillende van de toehoorders, die minder met de luchtvaart te maken hebben, misschien wel wat ontsteld zijn geweest over wat de heer Oyens ons vanavond hierover verteld heeft en de moeilijkheden die hierdoor moeten overwonnen worden. Maar ik geloof dat ik diegenen toch gerust kan stellen, want het is voor iedereen die met de luchtvaart enigszins vertrouwd is en deze ontwikkeling heeft doorgemaakt bepaald niet ontstellend en bepaald ook niet zo alarmerend. Maar waar wij ons wel op zullen moeten bezinnen is, dat deze ontwikkeling steeds verder voort gaat en dat daardoor zoals de Commodore Oyens ook geschetst heeft de moeilijkheden op den duur niet zullen verminderen, maar steeds groter zullen worden. En ik vind het grote belang van de voordracht van de Commodore Oyens, dat hij heeft aangetoond dat het absoluut noodzakelijk zal zijn in groter NATO-verband een zodanige coördinatie te krijgen dat wij op die manier tot een bepaalde standaardisatie komen en tot een bepaalde vereenvoudiging. Ik persoonlijk geloof dat wanneer hier voldoende aandacht aan besteed wordt en wij daar van Nederlandse zijde hard voor vechten dat er zeker op het ogenblik tekenen zijn die erop wijzen dat wij bepaaldelijk een goede plaats in die samenwerking zouden kunnen innemen.

Commodore Oyens heeft ook voor diegenen die minder technisch onderlegd zijn, naar mijn idee een zeer duidelijke toelichting en uiteenzetting gegeven waardoor zijn voordracht ook voor diegenen zeer begrijpelijk was en ik geloof dat de Commodore Oyens daarvoor de waardering en de dank van deze vergadering in belangrijke mate verdiend heeft. Ik dank de Commodore Oyens, ik dank ook de sprekers die de Commodore Oyens vragen hebben gesteld en daarmee ook aan de belangwekkendheid van de lezing hebben bijgedragen.

Mijne heren, voordat ik deze vergadering sluit zou ik willen zeggen dat dit de laatste vergadering is in het werkseizoen van onze Vereniging, het werkseizoen 1957—1958. Ik heb de meeste vergaderingen meegemaakt en ik geloof dat de Vereniging kan terugzien op een succesvol seizoen, want de belangstelling — niet alleen hier in Den Haag, maar ook in de andere plaatsen — is van dien aard geweest, dat wij daar inderdaad met plezier op kunnen terugzien en met vertrouwen het volgende werkseizoen kunnen ingaan. Ik sluit hiermee deze vergadering.

De positie van de door de Kapitein Snapper gereleveerde Zweedse vliegtuigindustrie moet worden gezien tegen de achtergrond van de economische en vooral van de politieke en militaire situatie daar te lande. De Zweden zijn een zeer welvend volk, zij voelen sterk nationaal, zijn trots op hun neutraliteit en er bijzonder mee ingenomen, dat zij ondanks (of in hun eigen ogen juist dóór) deze neutraliteit hun welstand door de jaren heen hebben kunnen handhaven.

Anderzijds zijn zij er zich terdege van bewust, dat voor het bewaren van deze neutraliteit een sterke krijgsmacht onontbeerlijk is. Dit is een standpunt waarover men het ongeacht partijgeschillen unaniem eens is. Het leger — en zeer zeker ook de luchtmacht — staan in Zweden in hoog aanzien; misschien niet in die mate als in een ander neutraal land, Zwitserland (waar er voor een jongeman geen grotere vernedering denkbaar is dan voor de militaire dienst te worden afgekeurd), maar toch zó, dat de defensiebegroting er ongeveer even hoog ligt als in ons land (d.w.z. per hoofd van de bevolking 50 % hoger!), terwijl hiervan niet zoals bij ons 20 %, maar meer dan een derde deel wordt besteed aan het luchtwapen.

De Zweedse luchtmacht kan dan ook belangrijk meer doen dan de onze, is uiteraard ook niet zoals wij gebonden aan internationale voorschriften en afspraken en behoeft geen bekwaam personeel af te staan voor posten in geallieerde landen. Zij is praktisch en modern opgezet en spreekt daardoor sterk tot de verbeelding van de Zweed met zijn uitgesproken gevoel voor efficiency en techniek. De heer Snapper noemde het een kleine luchtmacht, maar per hoofd van de bevolking is het de grootste ter wereld.

Daar staat tegenover, dat Zweden geen militaire hulp uit het buitenland heeft te verwachten, niet in oorlogstijd maar evenmin in tijd van vrede. Zweden ontvangt geen M.D.A.P.-materieel, noch steun van enige andere zijde. Wat de luchtmacht uit het buitenland nodig heeft, kan zij kopen — zoals onlangs een serie Hunter-jachtvliegtuigen — maar in oorlogstijd houdt ook die mogelijkheid op.

Dit laatste is bijzonder duidelijk gebleken in het begin van de laatste wereldoorlog, toen de Amerikaanse en Engelse vliegtuigindustrieën hun handen vol hadden aan de zorg voor eigen behoeften en er voor Zweden geen vliegtuig en geen onderdeel overbleef. Zelfs werd een door Zweden bestelde serie vliegtuigen geconfisqueerd en voor de geallieerde zaak ingezet.

Noodgedwongen lieten de Zweden toen het oog vallen op hun eigen industrie, die zich tot dusver met licentiebouw op bescheiden schaal bezig gehouden had. In een periode, waarin de Nederlandse en vele andere Westeuropese industrieën volledig uitgeschakeld waren, kreeg de Svenska Aeroplan A.B. (SAAB) opdracht, eigen gevechtsvliegtuigen te gaan ontwikkelen. De atmosfeer was er gunstig voor: er was geld, er waren „brains” en er waren grondstoffen, en in het algemeen heeft de Zweedse industrie zich op uitnemende wijze van deze taak gekweten. Zulks in opmerkelijke tegenstelling met de Zwitserse industrie, waar verscheidene pogingen in dezelfde richting telkens weer tot teleurstelling geleid hebben. Eerst werden jagers met zuigermotoren gebouwd (SAAB-18B en -21A) en na de oorlog ging SAAB over tot de bouw van straalvliegtuigen. Achtereenvolgens zagen toen de succesvolle J-29 (de „Flying Barrel”, 1952) en de „Lansen” (1955) het daglicht, terwijl men nu grote verwachtingen koestert van de supersonische „Draken”. De prijzen van deze vliegtuigen, zoals de heer Snapper ze noemde, zeggen op zichzelf niet zoveel, aangezien de veronderstelling gewettigd is, dat de Zweedse staat aan de bouw van de prototypen van al deze machines grote bedragen ten koste heeft gelegd.

De basis, waarop de fabriek werkt, is het door de Zweedse Air Board ontworpen „7-jarenplan”, waarin het globale luchtmacht-aanschaffingsprogramma voor de komende periode van 7 jaren is neergelegd. Een dergelijk plan wordt telken jare in zijn nieuwste vorm door de Air Board aan het parlement ter goedkeuring voorgelegd; zonder financieel volstrekt bindend te zijn, geeft het een beeld van de in de toekomst noodzakelijk geachte vliegtuigaanschaffingen en de daardoor benodigde geldmiddelen.

SAAB heeft zich sedert 1950 sterk uitgebreid: het gezamenlijk vloerooppervlak van haar vier (deels ondergrondse) fabrieken beslaat ruim 300.000 m² — meer nog dan Republic Aviation — en alleen de constructiebureaus tellen meer dan 1000 technici. Toch voorziet SAAB niet in de totale Zweedse behoefte aan militaire vliegtuigen: er zijn in Zweden o.a. ook Engelse Venoms en — sinds kort — Hunters in gebruik.

Uit het bovenstaande volgt bijna vanzelf, dat er geen aanleiding is om er zelfs maar aan te denken, in Nederland dit Zweedse voorbeeld te volgen. De laatste maal, dat er in Nederland een Nederlands jachtvliegtuig van stapel liep, was in 1939 (Fokker D-23); zou onze industrie na deze onderbreking thans opdracht krijgen om een modern jachtvliegtuig te ontwikkelen, dan zou het minstens zes jaar werk en een bedrag van zeker f 50 miljoen vergen,

voor er — misschien — een bruikbaar vliegtuig tot stand gekomen zou zijn. (Het ontwerp van de Hunter werd aangevangen in 1948, de F-84F in '49; beide typen kwamen pas in 1954 in squadrondienst!)

Nederland — niet in een geïsoleerde positie zoals Zweden — dient de verwerving van een nieuw gevechtsvliegtuig beslist in geallieerd verband te bezien en in overleg met de NATO-partners te bepalen, in hoeverre daarbij door de eigen industrie een bijdrage kan worden geleverd. Het is inderdaad wenselijk, zoals de Kapitein Snapper opmerkte, dat NATO-vliegtuigen door de NATO-landen worden gebouwd — maar bepaald niet, dat ieder land in navolging van Zweden een eigen type zou gaan produceren. Alleen samenwerking en standaardisatie kunnen hier tot een goed resultaat leiden.

STELLINGEN:

1. Het huidige militaire vliegtuig met zijn vele elektrische, hydraulische en pneumatische hulpinstallaties is een hoogst vernuftig maar geenszins „foolproof“ instrument. Het is onderhevig aan talrijke storingen, sommige van geïsoleerde, andere van „epidemische“ aard; gepaard daarmee gaat een onafgebroken stroom van door de fabrikant geïnitieerde modificaties, waarvan de meeste uit veiligheidsoverwegingen door de gebruiker aan diens vliegtuigen *moeten* worden aangebracht — zulks ten koste van grote uitgaven. Deze stroom stopt nimmer, omdat bij de ongehoord haastige groei van luchtvaart- en wapentechniek een militair vliegtuig al na enkele jaren van operationeel gebruik — terwijl het zich nog midden in de periode van groeikwalen bevindt — verouderd is en moet plaats maken voor een opvolger met nieuwe kinderziekten.
In dit opzicht verwijderd de vliegtuigbouw zich hoe langer hoe verder van het ideaal, dat b.v. in de geleidelijker groeiende automobielbouw nagenoeg gerealiseerd is; daar toch is de situatie zo, dat de normale levensperiode van een voertuig vrijwel storingsvrij verloopt en het hoogst zelden voorkomt, dat een fabrikant zich genoodzaakt ziet om aan zijn afnemers wijziging of vervanging van een bepaald onderdeel aan te bevelen.
2. Het vorenstaande geldt in gelijke mate voor vliegtuigen van Amerikaanse en voor vliegtuigen van Europese oorsprong — met dien verstande dat bij Amerikaanse machines de zoveel grotere afstand tot fabrikant en hoofdgebruiker er soms toe leidt, dat de gebruiker in Europa lange tijd in onzekerheid blijft omtrent de juiste achtergrond en de draagwijdte van een bepaalde storing en het zelfs kan voorkomen, dat de oorzaak van het defect in de V.S. reeds lang onderkend en opgeheven is, terwijl men in Europa nog ijverig daarnaar speurt.
3. Vele NATO-landen gebruiken dezelfde typen van militaire vliegtuigen; deze naties worden elk op hun beurt geconfronteerd met dezelfde storingen en dezelfde technische moeilijkheden. Bij gebrek aan voldoende coördinatie op technisch gebied trachten zij deze moeilijkheden en de daaruit voortvloeiende bevoorradings- en modificatie-acties elk op hun eigen wijze op te lossen. Bepaalde modificaties worden door het ene land wel, door het andere niet aangebracht. Niet alleen wordt hierdoor het streven naar standaardisatie geweld aangedaan, maar bovendien worden uitgaven gedaan, waarop met meer samenwerking waarschijnlijk niet onaanzienlijk zou kunnen worden bezuinigd.
4. Wanneer na de huidige generatie van gevechtsvliegtuigen de NATO nog behoefte zal hebben aan een nieuwe generatie, is het van essentieel belang, dat met betrekking tot het juiste type in nauw onderling overleg een gemeenschappelijke keuze wordt getroffen; dat op de produktie van het nieuwe vliegtuig door een gemeenschappelijk orgaan controle wordt uitgeoefend; en dat modificatie-acties gemeenschappelijk worden geïnitieerd. Daarbij dienen de mogelijkheden van de Europese industrie — die tot dusver nimmer dezelfde kansen heeft gekregen als de Amerikaanse industrie met haar enorme binnenlandse en MDAP-orders — nauwkeurig te worden afgewogen tegen die der Amerikaanse. Naast het thans opgezette „Spare Parts Procurement Agency“ is er evenzeer behoefte aan een gemeenschappelijk „Aircraft Engineering Agency“.

INHOUDSOPGAVE 1957—1958

1. De verdediging van het achterland,
door J. G. Smit, Kolonel van de Generale Staf 1— 38
2. De plaats van logistiek in de Krijgswetenschap,
door J. van Elsen, Majoor van de Generale Staf 39— 70
3. Problemen rond de fallout,
door J. H. de Vries, Kolonel K.N.I.L. b.d.,
chef van de Afdeling Operaties van de Hoofd-
afdeling Organisaties Bescherming Bevolking ... 71—118
4. De politiek en de strijdkrachten,
door Kapitein ter zee A. E. J. Modderman,
Directeur van de Marine Stafschool 119—144
5. Veldartillerie in heden en toekomst,
door W. F. G. Stein, Majoor van de Generale Staf 145—172
6. De technische gecompliceerdheid van moderne
gevechtsvliegtuigen en de consequenties
daarvan voor een kleine natie,
door commodore Dipl.-Ing. C. W. A. Oyens 173—206

MEDEDELINGEN VAN HUISHOUDELIJKE AARD

NIEUWE LEDEN

Nederland

Amsterdam: Mr. G. B. P. Kapelle, res. Lt.
Apeldoorn: W. van Halem, Majoor Kon. Marechaussee.
Assen: P. J. Scheers, res. 2e Lt.
Breda: W. Dammeyer, Cadet Sergt. K.Lu.
's-Gravenhage: Bibliotheek van het Ministerie van Binnenlandse Zaken.
's-Hertogenbosch: Commissaris der Koningin in Noord-Brabant.
Nijmegen: W. L. Flink, res. 2e Lt.
Willemsdorp: G. A. Kuiler, Kap. K.C.T.

WERKPLAN 1958/1959

(1 okt. 1958—1 okt. 1959)

1. *oktober 1958, Den Haag*
Kapitein Luitenant ter Zee Vlieger B. Sjerp: „De gestalte der zeernacht voortvloeiende uit de huidige ontwikkeling der middelen”.
 2. *november 1958, Amsterdam*
Generaal Majoor A. J. de Vries, Commandant Luchtverdediging: „Luchtverdediging”.
 3. *januari 1959, Den Haag*
Luitenant Generaal T. E. E. H. Mathon, Directeur Defensie Studie Centrum: „Verschillende aspecten van ontwapeningsbesprekingen”.
 4. *februari 1959, Den Haag*
Mr. F. R. Mijnlief, Directeur Generaal voor Openbare Orde en Veiligheid: „Verplaatsing bevolking. In welke mate is voor de bescherming van de bevolking, met inachtneming van de eisen die de militair en civiele verdediging stellen, verplaatsing bevolking noodzakelijk?”
 5. *maart 1959, Harderwijk*
Majoor van de Generale Staf F. van Pelt: „Gedachten over moderne be wapening en wapen-systemen in legerkorps en infanteriedivisie”.
- Reserve:* Kapitein Luitenant ter Zee Ir. W. Langeraar over „Operations Research”.
- Nader zal worden beslist of deze lezing in april 1959 zal worden gehouden, dan wel in het volgende verenigingsjaar.
6. *Wetenschappelijk Jaarbericht 1958.*

De contributie voor het werkjaar 1958—1959 (1 okt. 1958—30 sept. 1959) is vastgesteld op f 10.—.

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'Engelbrouner*, Kolonel G.S., Redacteur Orgaan en W.J.; *A. L. van den Berge*, Generaal-Majoor G.S.; *H. C. Gantier*, Kolonel-vlieger; *E. J. C. van Hooitegem*, Kolonel G.S.; *Mr. F. R. Mijlicieff*, Directeur-Generaal voor Openbare Orde en Veiligheid; *J. M. van Olm*, Schout-bij-nacht-vlieger; *Mr. A. N. Baron de Vos van Steenwijk*, Commandeur; *J. J. de Wolf*, Brigade-Generaal Genie b.d.; *H. P. Zielstra*, Generaal-Majoor-Vlieger; *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.

Niettegenstaande de hogere portokosten (100%) en de wederom gestegen papier- en drukkersprijzen ligt het niet in het voornemen van het Bestuur de contributie te verhogen. Maar dan moeten onze leden allen medewerken nieuwe leden te werven. Ieder beroeps- en reserve-officier dient lid te zijn van de Vereniging ter beoefening van de Krijgswetenschap.

NIEUW VERSCHENEN

ARNHEM, — De strijd van de Britse 1e Airborne-Division bij Arnhem in september 1944, door major-general R. E. Urquhart with Wilfred Greatorex. Verschenen bij *Cassel and Company Ltd.*, 35 Red Lion Square — London WC 1, 21/-net.

Het geallieerde operatieplan in Noord-West Europa voor september 1944 behelsde het drijven van een wig dwars door het Duitse bezette Nederlandse gebied van de Belgische grens af tot op de Veluwe met enige bruggenhoofden op de oostelijke IJseloever. Een onderneming die belangrijke perspectieven in zich sloot, doordat zij een bedreiging zou vormen voor het Duitse Ruhrgebied, een opmars binnen het Duitse Rijk mogelijk zou worden waarbij de Duitse West-Wall in het noorden kon worden onttrokken en verder ook belangrijke Duitse strijdkrachten in westelijk Nederland met afsnijding er door werden bedreigd.

Het werd een gecombineerde actie van Lucht- en Grondstrijdkrachten, waarbij parachutisten en luchtlandingstroepen in het opmarsgebied de kanaal- en rivierovergangen bij Son, Veghel, Grave, Nijmegen en Arnhem bij verrassing in handen moesten nemen en vasthouden om zodoende als het ware een tapijt te leggen waarover de korpsen van het Engelse 2e leger hun mars met grote snelheid naar het noorden zouden kunnen volbrengen.

Aan de Britse 1e Airborne Division met een Poolse Parabrigade was hierbij de taak toegewezen de verkeersbrug bij Arnhem over de Neder-Rijn in bezit te nemen en bij Arnhem een bruggenhoofd in te richten van zodanige uitgestrektheid dat de oprukkende formaties van het 2e leger in staat zouden zijn zich Noord van de Neder-Rijn te ontplooiën.

Deze grootscheepse onderneming is niet gelukt. Ondanks de aanvankelijke verrassing en personele en materiële overmacht zijn de Britse troepen op korte afstand van de Rijnbrug ter hoogte van Elst in de Betuwe blijven steken en werd de 1e Airborne Division te Arnhem, aan haar lot overgelaten, aan vernietiging prijs gegeven.

Het is het verhaal van de negen dagen lange heldhaftige vertwijfelende strijd van de Britten bij Arnhem dat in dit nieuwe boek wordt verteld door hun commandant de major-general R. E. Urquhart, die er meer dan ieder ander van weet of kan weten.

D. A. VAN HILTEN.