

137e jaargang - juni 1968 - nr 6

de militaire spectator



**waarin opgenomen de officiële mededelingen van de
Koninklijke Landmacht en de Koninklijke Luchtmacht**



de militaire spectator



6
JAARGANG 137
JUNI 1968

**maandblad, waarin opgenomen
de officiële mededelingen van
de Koninklijke Landmacht en
de Koninklijke Luchtmacht**

Uitgave van

MOORMANS PERIODIEKE PERS N.V.

lid van de Nederlandse Organisatie
van Tijdschrift Uitgevers (NOTU)

Directie, Redactie, Administratie en Advertenties:
Zwarteweg 1 - Den Haag - tel. (070) 18 23 55 - giro 4 47 15

Hoofdredacteur:

H. A. Thoosen
Brigade-Generaal van de Generale Staf

Adjunct-hoofdredacteur:

S. van der Pol
Kolonel van de Koninklijke Luchtmacht

Redactie:

H. Dieters
Luitenant-Kolonel van de Koninklijke Luchtmacht

L. P. van Open
Luitenant-Kolonel van de Generale Staf

Th. J. van der Schoot
Majoor der Infanterie (GSB)

ir. T. A. van Zanten
Kolonel van de Technische Staf

Abonnementsprijs: f 24,00 per jaar
buitenland: f 30,00 per jaar
losse nummers: f 2,25

Advertenties: contractprijzen op aanvraag

NADRUK VERBODEN

DE MILITAIRE SPECTATOR 137(1968)(6)253...301

INHOUD

Officiële mededelingen

254 Uit de Landmacht- en Luchtmachtorders
Mededelingen van de Inspecteur der
Opleidingen

Redactioneel gedeelte

- 255 Tankvernieuwing (vervolg)
- 258 Pantserinfanterie als voorste echelon,
door J. J. Hendriks en A. P. Patist, resp.
Luitenant-Kolonel en Majoor der Infan-
terie
- 265 Ontwikkeling en bouw van de NF-5,
door ir. E. van der Kaa, Majoor der
Koninklijke Luchtmacht, Hoofd Neder-
lands Liaisonsteam te Ottawa
- 270 Die operative Beweglichkeit des Kampf-
panzers „Leopard“, von Dr. F. M. von
Senger und Etterlin, Oberstleutnant i.G.
- 274 Nieuwe uitgave
- 275 Personeelsselectie in de Koninklijke
Landmacht, door P. A. Coors, Kolonel
b.d.
- 275 Kort begrip van de selectie bij het Se-
lectie Centrum Koninklijke Landmacht,
door J. de Klerk, psych. drs.
- 279 Besturing van de technisch taak van een
depot, door F. P. Schulte en drs. P. H.
C. Brenninkmeijer, resp. Kapitein en
Vaandrig van de Koninklijke Luchtmacht
- 285 Tactische luchtverkenning door middel
van infraroodstraling, door IJ. W. Smit,
Kapitein van de Koninklijke Luchtmacht
- 298 Uit de vakpers

Bij de omslagfoto:

De Leopard- en Chieftain-tank in Nederlands terrein

Officiële mededelingen



van de Koninklijke Landmacht en de Koninklijke Luchtmacht

Uit de Landmacht- en Luchtmachtorders

LaO 68011. Regeling overeenkomsten met artsen, apothekers en tandartsen.

LaO 68012. Inhouding geldelijke militaire inkomsten als bijkomende straf ingevolge art. 25 van de Wet op de Krijgstucht.

LaO 68012. Groot verlof en klein verlof in afwachting van groot verlof voor dienstplichtigen der Koninklijke landmacht.

LaO 68013. Commissies voor georganiseerd overleg. Betreft het overleg in zaken van belang voor rechts-toestand militairen van de KL en KLu.

LaO 68014. Bestending tijdelijke afwijking van het RMAKI/Klu. Betreft een bepaling van de afdeling financiële personeelszaken.

LaO 68015. Wijziging regelingen inkomsten militairen Kl en Klu.

LaO 68016. Commissie overplaatsingen beroepspersoneel.

LaMed. 006-68. Opleiding voor sergeant-majoor administrateur.

LaMed. 007-68. Opleiding voor sergeant-majoor materieelbeheerder bij het dienstvak der intendance.

LaMed. 008-68. Schermwedstrijden KOS 1968.

LaMed. 009-68. Schermwedstrijden KOOS 1968.

LaMed 010-68. Humanistische geestelijke verzorging vanwege het genootschap Het Humanistisch Verbond.

LaMed 011-68. Studie in de sociale wetenschappen beroepsofficieren.

LaMed 012-68. Naamsverandering. Betreft de naamswijziging van het Nederlands Administratief Korps Mönchen-Gladbach.

LaMed 013-68. Wijziging beschikking beoordeling officieren landmacht. Betreft een wijziging in de kalendermaanden waarin majoors en subalterne officieren worden beoordeeld.

LaMed 014-68. Toepassing militair reisbesluit. Betreft een verruiming van de faciliteiten t.b.v. dienstplichtigen die belangstelling hebben getoond voor een vrijwillige verbintenis.

LaMed 015-68. Cursus LO/Sportofficier.

Mededelingen van de Inspecteur der Opleidingen

Opgave van nieuwe voorschriften en wijzigingen*

6e Opgave van wijzigingen op VS 2-979 (2e druk), „Regeling met betrekking tot het inrichten van het kennisonderzoek”. De eisen waaraan bij het dienstvak-technische kennisonderzoek v.w.b. de intendance, technische dienst en de militaire administratie moet worden voldaan, zijn vernieuwd.

4e Opgave van wijzigingen op VS 2-980 (1e en 2e druk), „Regeling verdere vorming officieren”. De wijziging geeft de leerstof zoals deze thans geldt voor de verdere vorming van de officieren van het wapen der verbindingdienst.

VS 2-1001/2 (4e druk), „Basisgetallen munitie, opleidingseenheden, deel 2 — Infanterie”. Hiermee vervalt de 3e druk.

VS 2-1001/4 (4e druk), „Basisgetallen Munitie, Opleidingseenheden, deel 4 — Artillerie”. Hiermee vervalt de 3e druk.

VS 2-1001/5 (3e druk), „Basisgetallen Munitie, Opleidingseenheden, deel 5 — Lucht doelartillerie”. Hiermee vervalt de 2e druk.

24e Opgave van wijzigingen op VS 2-1500 (1e t/m 5e druk), „Reglement op de Inwendige Dienst bij de Koninklijke Landmacht”. Deze wijzigingen behandelen in hoofdzaak de omgang met wapens en munitie door de officier van kazernepiket en door het personeel van de kazernewacht.

2e Opgave van wijzigingen op VS 2-1592 (6e druk), „Exercitiereglement”. In deze wijziging wordt de groot beschreven en uitgebeeld.

VR 17-441. „De drill tijdens de ondasopleiding bij het OCC voor ploeg, groep en peloton van het verkenningsskadron”. In deze voorlopige richtlijnen worden aanwijzingen gegeven omtrent de wijze waarop de onderscheiden elementen van het peloton kunnen optreden; voorts is de uitvoering beschreven van de voornaamste opdrachten die aan het peloton kunnen worden gegeven.

Adreswijzigingen

De aandacht wordt nogmaals erop gevestigd, dat officieren, die maandelijks van Rijksweg „De Militaire Spectator” ontvangen, bij wijziging van hun adres, dit *uitsluitend* kenbaar dienen te maken bij de commandant van het onderdeel, waarbij ze in onderhoud zijn gesteld. Derhalve niet *telefonisch* of schriftelijk bij de administratie van „De Militaire Spectator” of bij de Afdeling Personeelspubliciteit van het Ministerie van Defensie. De commandant van vorenbedoeld onderdeel zendt de voorgeschreven mutatie-opgave aan de Afdeling Centrale Personeelsdocumentatie van de M.v.D., waarna toezending aan het nieuwe adres volgt.

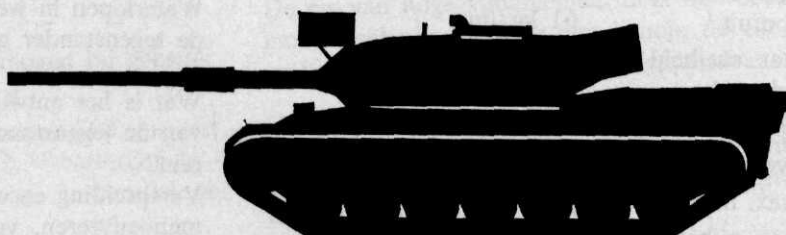
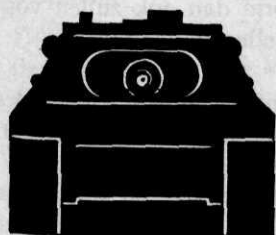
* Technische handleidingen en zuiver administratieve aangelegenheden niet opgenomen.



Tankvernieuwing

[vervolg]

De „Leopard“-tank



Techniek

BEMANNING: 4

AFMETINGEN

lengte	6,94 m
idem met kanon voor	9,54 m
breedte	3,25 m
hoogte	2,38 m
idem tot dak koepel Cdt	2,50 m
bodemvrijheid	0,46 m

GEWICHT

gevechtsklaar	ca. 40 t
specifieke grond-druk	ca. 0,86 kg/cm ²

AANDRIJVING

motor	Daimler-Benz, MB 838 CaM-500, viertakt, 10 cil. V 90°; meerbrandstof; watergekoeld
vermogen	830 pk
specifiek vermogen	21 pk/t
versnellingsbak en stuursysteem	gecombineerd systeem RENK, ZF 4HP250, semi-automatisch, 4 versnellingen vooruit, 2 achteruit; planeten-constructie met uitschakelbare voorgeschakelde koppelomvormer; stuurhandgreep
ondersteuning	7 loopwielen met torsiestaafvering, 5 schokdempers, 4 toprollen, gerubberiseerde stalen rupsbanden; „silent-

Filosofie

„L'histoire se repète“. Steeds is er een tijd geweest, dat men de tank oppermachtig waande, dan weer een tijd, waarin aan de pantserbestrijdingsmiddelen een alles overheersende macht werd toegekend.

Bij de pantserbestrijdingsmiddelen wordt het doorslagvermogen inderdaad steeds groter. Pantserafweer, zowel in de breedte als in de diepte, blijft daarom aantrekkelijk, doch men hoede zich voor overdrijving. Deze kan leiden tot het aankweken van een nieuwe „Maginot“-mentaliteit, die uitsluitend van toepassing is, indien het terrein deze vechtwijze op uitgesproken wijze begunstigt en er voldoende troepen ter beschikking staan. Maar ook dán is de vuuruitwerking van de bestaande en toekomstige wapens zodanig, dat elke stelling kan worden doorbroken. Men wordt dan weer gedwongen tot overgang naar het beweeglijk gevecht, waarvoor het „Maginot“-recept verstek laat gaan.

Daarenboven moet rekening worden gehouden met sterke, snel in de diepte doorstotende gemechaniseerde verbanden van de tegenstander, krachtig en voortdurend gesteund door luchtsrijdkrachten, waarbij horizontale en verticale omvattingen gelijktijdig dan wel afwisselend zullen worden uitgevoerd.

Zijn wapens beschikken over een sterke vuuruitwerking, indirect met conventionele, chemische en nucleaire vuren, direct met kanonnen en raketten, zowel van de grond als uit de lucht.

Er moet rekening mee worden gehouden, dat de gevechten zullen plaatsvinden onder dreiging van de inzet van kernwapens. Wordt tot gebruik hiervan overgegaan dan zal op het gevechtveld bij toepassing van wapens met een geringe kt- ▶

Techniek**Filosofie**

bloc"-constructie, „double pin"

waarde het gevaar van neutronenstraling optreden.

PRESTATIES

max. snelheid vooruit	61 kg/uur
max. snelheid achteruit	ca. 24 km/uur
opstap	1,15 m
overschrijding	3,00 m
max. helling	60%
max. zijhelling	30%
doorwaadbaarheid, met aanwezige hulpmiddelen	1,80 m
idem, na plaatsing schachten, duiken	4,00 m
actieradius	ca. 600 km

Inzet van chemische strijdmiddelen is niet denkbeeldig.

Waterlopen in welke vorm dan ook zullen voor de tegenstander geen hindernis vormen.

Wat is het antwoord op een dergelijk optreden van de tegenstander in gemiddeld Europees terrein?

Verspreiding en concentratie, snel en verrassend manoeuvreren, vuurdekking niet door ingraven maar door beweeglijkheid en bepantsering. De combinatie vuur en beweeglijkheid maakt het bijna niet meer mogelijk uit statische opstellingen te vechten, behalve in sterk, daarvoor uitzonderlijk geschikt, terrein, doch in het algemeen kan worden gesteld, dat het terrein weinig langdurige bescherming kan bieden. Een beweeglijke gevechtsvoering — onder bescherming van pantser — is noodzakelijk, ook indien men gedeeltelijk op stellingen teruggrijpt.

Voor een dergelijke gevechtsvoering dient men te beschikken over de mogelijkheid tot:

VUURKRACHT

hoofdbewapening	kanon 105 mm met verticale wigsluiting; semi-automatisch
munitie	projectielen APDS, HEAT, HESH of SMOKE; hulslading
afstandsbepaling	optische afstandmeter werkend volgens stereoscopisch of coïncidentieprincipe, automatische elevatie-instelling
coax. mitr.	7,62 mm mitr.
koepel mitr.	7,62 mm mitr.
nachtzicht	Xenon schijnwerper ca. 1 kW; IR-periscoop bij bestuurder, IR-kijker en periscoop bij Cdt
stabilisatie	niet aanwezig, maar werd inmiddels voor inbouw vrijgegeven (Cadilacage-systeem); gehele koepel gestabiliseerd (toren in kaarthoek, kanon in elevatie)

— combinatie van stoot- en vuurkracht in één systeem: de tank;

— ondersteuning van tanks door het elimineren van de hen bedreigende en belemmerende vijandelijke wapens door middel van gecombineerd vuur uit verschillende wapensystemen: gezamenlijk optreden van tanks, pantserinfanterie, artillerie en luchtrijdkrachten;

— het volhouden van de beweeglijkheid onder verschillende omstandigheden: hoge prestaties van de eigen tank;

— zwaartepuntvorming, niettegenstaande aanvankelijke verspreiding: gemechaniseerde verbanden;

— verrassing en snelheid: idem.

Hoofdeisen te stellen aan de tank, in volgorde van prioriteiten, zijn in het licht van bovenstaande theorie:

— vuurkracht;

— beweeglijkheid;

— bescherming.

BESCHERMING

pantser	ter wille van de gewichtsbesparing en de verhoging van de mobiliteit is de bescherming zo laag mogelijk gehouden; de pantserdikte en verdeling van de dikte zijn diensteengevolg niet conventioneel
---------	---

De vuurkracht moet worden gebaseerd op:

— hoge trefkans bij het eerste schot;

— grote uitwerking van het enkele schot;

— hoge vuursnelheid;

— afvuren uit de beweging of tijdens korte stop. ▶

Filosofie

NBC overdrukprincipe; installatie is aanwezig

ELEKTRISCH SYSTEEM

hulpmotor niet aanwezig

voltage 24 V

dynamo's 9 kW vermogen bij gebruik hoofdmotor

batterijen totale capaciteit 400 amp/uur, 8 stuks 12 V batterijen in 4 groepen van 2, parallel geschakeld

Techniek

De vuuruitwerking moet verzekerd zijn — binnen de afstand, waarin het merendeel van de doelen zich zal voordoen — tegen alle bekende en te verwachten pantserdikten.

De eis van hoge vuursnelheid doet de voorkeur momenteel uitgaan naar een kanon, de eis van grote trefkans vordert een laser-afstandmeter.

Het schieten tijdens de beweging verlangt: stabilisatie van het kanon, torenopbouw, computerinbouw en (semi)automatische munitieaanvoer. Dit laatste vereist hulslading.

Het soort te verwachten doelen, de lokatie daarvan, de hoeveelheid en de aanwezigheidsfrequentie, doen de voorkeur uitgaan naar een kanon met een kaliber tussen de 90 en 120 mm; hierbij is de gewenste vuuruitwerking op het doel verzekerd en worden de twee overige hoofdeisen beweeglijkheid en bescherming niet beperkt.

Voor afstanden buiten effectief kanonbereik zijn geleide raketten bruikbaar.

Een combinatiewapen is aanvaardbaar, doch momenteel is daarvoor een relatief grote opbouw nodig.

Daarenboven levert geen enkele combinatie een topprestatie. Daarom zijn nu zeker twee soorten tanks het rationeelst, namelijk de massa uitgerust met kanonnen en een gedeelte met raketten. Dit werpt echter wel problemen op ten aanzien van de integratie, op welk niveau en in welke hoeveelheden!

Na de vuurkracht de beweeglijkheid. Behalve aan gevechts- en tactische beweeglijkheid (waarbij de verhouding paardekracht/ton boven de 20 moet liggen) kennen de Duitse opvattingen een grote waarde toe aan de zg. operationele beweeglijkheid. Het optreden van de tegenstander dwingt tot snelle verplaatsingen van tactische verbanden over grote afstanden. De rijsnelheid van de verschillende wapens moet zodanig op elkaar zijn afgestemd, dat de marssnelheid van het geheel, onder diverse omstandigheden, zo constant mogelijk kan worden gehouden.

De aan de tank te stellen beweeglijkheidseisen omvatten derhalve een uitgebreid gamma van acceleratievermogen tot actieradius.

Bescherming moet worden gezocht in opvoering van de beweeglijkheid en in vormgeving van de tank (silhouet). Pantsering in front dient bescherming te bieden tegen zwaar-kalibermunitie. Het gevechtscompartiment moet bestemd zijn tegen nbc-strijdmiddelen, waarbij neutronenbescherming moet worden inbegrepen.

Gevechtsvoering en technische ontwikkeling dringen de mens kwantitatief terug, doch kwalitatief worden de eisen hoger. Dit vereist een zo klein mogelijke bemanning. Consequenties met betrekking tot waarneming, onderhoud en nabijbescherming moeten dan worden gerealiseerd.

Separaat grondpersoneel — zoals bij de luchtmacht — is een mogelijke ontwikkeling, doch geeft momenteel nog geen oplossing voor deze problemen.

In ieder geval moet het onderhoud eenvoudig en snel zijn uit te voeren.

Revolutionaire ontwikkelingen zijn v.w.b. het pantser niet te verwachten. De waarde van het projectiel t.o.v. de bepantsering is gestegen.

Behalve op APDS-munitie, zal nadruk moeten worden gelegd op de ontwikkeling van HESH- en speciaal HEAT-munitie, waarbij het kaliber van het kanon *niet* hoeft te worden opgevoerd om de gewenste uitwerking te verkrijgen.

Lichtgewichtkunststoffen voor bepantsering bieden interessante perspectieven, doch een waarlijk nieuwe ontwikkeling zal eerst worden bereikt met de „sprong van de tank in de lucht”. De gevechtshelikopter en het luchtkussenvoertuig vragen daarom serieuze aandacht.

Pantserinfanterie als voorste echelon

J. J. Hendriks en A. P. Patist

resp. Luitenant-Kolonel en Majoor der Infanterie

De titel van dit artikel suggereert dat hier sprake is van een facet van de opmars, een onderwerp dat bij velen bepaalde indrukken oproept, die vooral door de praktische oefeningen, o.a. bij onderwijsinrichtingen, mogelijk een verkeerd beeld geven. De opmars is immers een ideaal „stuk oefenstof” om (potentiële) ondercommandanten te beoordelen t.a.v. hun besluitvaardigheid in *onverwachte* situaties. Hoe groter het aantal kandidaten, hoe meer van deze onverwachte situaties worden gecreëerd. En hier komen wij dus aan de kern van het probleem. Is het reëel om te veronderstellen, dat een opmars bestaat uit een opeenvolging van gevechtsacties en dat de respectieve commandanten steeds gespeend zullen zijn van enige informatie over de vijand of het terrein? Of, met andere woorden, dat „achter elke boom één of meer indianen staan, die ons optreden belemmeren” en dat er evenzoveel hindernissen te overwinnen zijn, waarvan de aanwezigheid eerst blijkt, wanneer wij daadwerkelijk ermee worden geconfronteerd?

Het is dan ook zaak de feiten eens nuchter te bezien en — vooral nu met de huidige middelen over een grote beweeglijkheid en goede verbindingen wordt beschikt — eventueel gevestigde ideeën te durven herzien.

Wat is een opmars?

Volgens de definitie wordt onder een opmars verstaan:

een in de richting van de vijand uitgevoerde tactische verplaatsing met het doel de gevechtsaanraking tot stand te brengen c.q. de eigen troepen in een gunstige positie te brengen voor het aangaan van het gevecht.

Bij nadere beschouwing van deze definitie valt op, dat er hier sprake is van een tactische verplaatsing, m.a.w.: een verplaatsing, waarbij zowel tijdens als direct na deze verplaatsing rekening moet worden gehouden met de mogelijkheid van aanraking met de vijand op de grond en/of in de lucht.

Een tactische verplaatsing vereist dan ook bepaalde beveiligingsmaatregelen, die straks nader

zullen worden bezien, maar eerst zullen wij eens kijken hoe het staat met het al dan niet beschikken over enige informatie over vijand en terrein. Het is immers zó dat, afhankelijk van de mogelijkheid van aanraking met de vijand dan wel het stuiten op hindernissen, de groepering van de middelen, de keuze van de formatie en de aan te houden marssnelheid zullen moeten worden bepaald. Hiermee wordt een grote wissel getrokken op het tijdig kunnen beschikken over inlichtingen/gegevens vijand.

Hoewel in de praktijk zeker niet voor de volle 100% hieraan zal kunnen worden voldaan en er zeker situaties mogelijk zijn, dat de vijand verrassend zal kunnen optreden, moet toch in het algemeen ervan worden uitgegaan dat enige informatie met betrekking tot vijandelijke eenheden of een hindernis van enige betekenis, die onze opmars kunnen belemmeren, beschikbaar is, zodat niet geheel blindelings wordt verplaatst. De gegevens, zoals hiervoor bedoeld, zullen door de uitgezonden cavalerieverkenningsseenheden (uitgerust met moderne elektronische middelen, bv. radar), helikopters, neveneenheden, en eventueel zelfs uit de civiele sector, worden verkregen. Het is echter juist tegen de vijand, die, om welke reden dan ook, aan de aandacht van de verkenningsseenheden is ontsnapt, meestal omdat het slechts enkele voertuigen of personen betrof, dat voor elk echelon aanvullende beveiligingsmaatregelen, zowel in front als op de flanken, moeten worden getroffen.

Voor wat betreft de beveiliging in front doet de hoofdmacht dit door het uitzenden van een voorhoede, de voorhoede door het uitzenden van een voorste echelon; dit laatste zendt een spits uit. De aard en samenstelling van de verschillende (beveiligings)echelons zal, afhankelijk van de tijdens de verplaatsing verkregen gegevens, eventueel moeten worden gewijzigd (voortdurende BVT). Zodra gevechtsaanraking ontstaat en actie moet worden genomen, is voor het niveau, dat daarbij is betrokken, de opmars (tijdelijk) afgelopen. De desbetreffende eenheid gaat dan over van het uitvoeren van een verplaatsing naar het voeren van een gevechtsactie, nl. aanval (vanuit de mars), verdediging of vertraging. Het is dan ook zeer

goed mogelijk dat de brigade of de divisie nog in opmars blijven, terwijl het voorste echelon of zelfs de voorhoede deze heeft onderbroken voor het uitvoeren van bv. een aanval. Voor de brigade of de divisie houdt de opmars op, wanneer ook zij tot het gevecht moet(en) overgaan.

Wijze van opmarcheren door brigade en bataljon

Voor de uitvoering van de opmars zal aan een brigade doorgaans een marsvak worden toegevoerd. Voorts kunnen eventueel een marsroute, en/of (een) as(sen) van beweging zijn aangegeven. De brigade zal op haar beurt voor een voorhoedebataljon eveneens gebruik kunnen maken van een marsvak, as van beweging of marsroute. Indien met twee voorhoedebataljons wordt opgemarcheerd kunnen beide bataljons:

- of elk een marsvak krijgen;
- of één voorhoedebataljon, een marsvak of as van beweging, terwijl het andere bataljon een marsroute moet volgen en vrijmaken.

De keuze tussen de hiervoor genoemde maatregelen voor coördinatie en leiding wordt vanzelfsprekend in grote mate bepaald door het beschikbare wegennet.

Wij zullen deze maatregelen eens aan een nadere beschouwing onderwerpen.

Marsvak

Indien het wegennet (en eventueel het tussenliggende terrein) het uitvoeren van laterale verplaatsingen toelaat, kan het voor de brigadecommandant de voorkeur verdienen het (de) voorbataljon(s) een marsvak toe te wijzen, waarbinnen teams (in dit geval versterkte eenheden van compagnies- of eskadronsgrootte) van het desbetreffende bataljon langs verschillende wegen of routes kunnen opmarcheren. De marsroute voor de commandopost, de gevechtstrein en de bataljonshulppost, die in beginsel van tevoren is gepland, wordt dan, afhankelijk van de op de diverse wegen bereikte resultaten en de verkregen gegevens/inlichtingen, nader vastgesteld. Genoemde elementen zullen zich zo nodig, bv. wanneer het voorste echelon op weerstanden en/of hindernissen stuit, dan ook sprongsgewijs op bevel van afwachtingsgebied („uitwijkgebied”) naar afwachtingsgebied verplaatsen.

De toepassing van deze werkwijze verschaft de mogelijkheid de colonnelengte, verbonden aan het gebruik van slechts één route of as, te reduceren, en vergroot bovendien de snelheid van optreden en de kans op verrassing van de vijand.

Hoewel, theoretisch gesproken, het voorhoedebataljon drie teams vooruit zou kunnen zenden, is dit geen aannemelijke oplossing. Op deze wijze wordt natuurlijk wel een grote mate van beveiliging bereikt, maar het *bataljon* heeft geen stootkracht meer door het gebrek aan groepering in de diepte. Bovendien is het voortdurend kunnen verlenen van vuursteun aan deze teams dan een groot vraagteken geworden. Het bataljon zal dan ook niet meer kunnen voldoen aan de andere delen van zijn taak.

Bij een optreden met meer dan één team voor, vormen deze *samen* het voorste echelon van het desbetreffende voorhoedebataljon.

As van beweging, marsroute

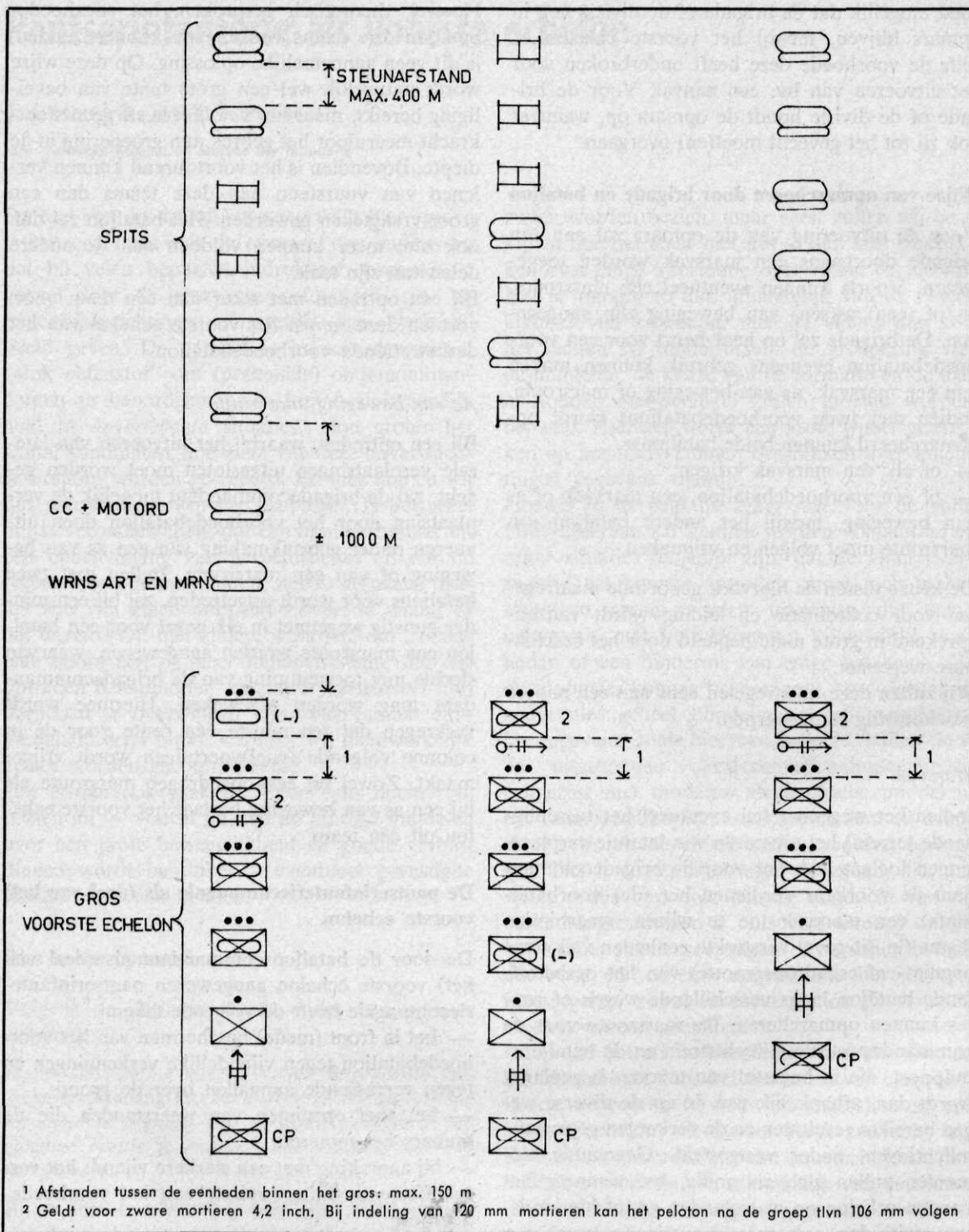
Bij een optreden, waarbij het uitvoeren van laterale verplaatsingen uitgesloten moet worden geacht, zal de brigadecommandant mogelijk de verplaatsing door het voorhoedebataljon doen uitvoeren onder gebruikmaking van een as van beweging of van een marsroute. Indien met twee bataljons vóór wordt opgetreden, zal bij een minder gunstig wegennet in elk geval voor één bataljon een marsroute worden aangewezen, waarvan slechts met toestemming van de brigadecommandant mag worden afgeweken. Hiermee wordt verkregen dat ten minste één route voor de in colonne volgende (wiel)voertuigen wordt vrijgemaakt. Zowel bij een opgedragen marsroute als bij een as van beweging bestaat het voorste echelon uit één team.

De pantserinfanteriecompagnie als (deel van het) voorste echelon

De door de bataljonscommandant als (deel van het) voorste echelon aangewezen pantserinfanteriecompagnie heeft de volgende taken:

- het in front (mede) beschermen van het voorhoedebataljon tegen vijandelijke verkenningen en tegen verrassende aanvallen over de grond;
- het snel opruimen van weerstanden die de opmars belemmeren;
- bij aanraking met een sterkere vijand: het verschaffen van tijd en ruimte aan het voorhoedebataljon;
- het verstrekken van aanvullende gegevens omtrent het terrein en eventueel de vijand;
- het opruimen van kleine hindernissen die zich op de marsroute voordoen;
- het verkennen van mogelijkheden om onoverkomelijke hindernissen te omtrekken.

Ten einde de gestelde taken naar behoren te kun-



Afb. 1 Mogelijke groeperingen van (een deel van) het voorste echelon (geldend voor zowel rups- als wieleenheden)

nen vervullen, zal de compagnie doorgaans worden versterkt met tanks en/of pantserbestrijdingswapens voor middelbare afstand. Bovendien dient zij te kunnen rekenen op steun van artillerie, zware mortieren en pantsergenie.

Indeling bij de compagnie van één of meer gewondentransportvoertuigen zal eveneens regel zijn. Indien het bataljon met meer dan één compagnie vóór opmarcheert, kan de bataljonscommandant, gebaseerd op de verkregen inlichtingen

over de vijand eventueel één voorcompagnie versterken en de andere niet. Hij kan dit bv. doen wanneer één van de mogelijke marsroutes langs een secundaire weg leidt en hij deze route niet als potentiële marsroute ziet, maar deze route o.a. uit veiligheidsoverwegingen kiest.

De steun van artillerie en zware mortieren kan op de normale wijze worden aangevraagd door tussenkomst van de bij de compagnie ingedeelde waarnemers; ten behoeve van de geniesteen kan zich bij de compagniescommandant een vertegenwoordiger bevinden van de pantsergenie-eenheid, die doorgaans bij het bataljon zal zijn ingedeeld. Indien wordt voorzien dat de beschikbare weg(en) en het terrein het naar voren dirigeren van pantsergeniematerieel, bv. een tankdozer of een brugleggende tank, ernstig kan bemoeilijken, kan dit materieel meer voorwaarts, bv. in de kop van het gros van het voorste echelon, worden ingedeeld.

Gebaseerd op zijn opdracht, de gegevens/inlichtingen vijand en de ter beschikking staande middelen, stelt de compagniescommandant de groepering vast, die hem de meeste kans biedt op een succesvolle uitvoering van deze opdracht. De formatie waarin de compagnie tijdens de opmars haar taak als (deel van het) voorste echelon uitvoert, is de colonneformatie, gevormd door de spits en het gros van het voorste echelon (zie afb. 1).

De spits

Als beveiligingsorgaan van de compagnie wordt in front een spits uitgezonden, die de volgende taken heeft:

— gegevens omtrent het terrein en de marsroute verzamelen en doorgeven;

— optreden tegen lichte, onvoorziene weerstanden, die de opmars belemmeren;

— bij het stuiten op (onvoorziene) hindernissen, deze verkennen, zo mogelijk opruimen en anders beveiligen ten behoeve van de inzet van geniepersoneel en -materieel;

— bij het stuiten op weerstanden, die niet kunnen worden opgeruimd, gegevens over vijand en terrein melden en een positie innemen ten einde de vijand te binden.

Afhankelijk van het feit of er bij de compagnie tanks zijn ingedeeld, kan de spits de volgende samenstelling hebben:

— een pantserinfanteriepeloton, indien de compagnie niet over tanks beschikt;

— een pantserinfanteriepeloton, versterkt met twee tanks;

— een tankpeloton versterkt met pantserinfanterie, welke versterking in de regel zal bestaan uit twee pantserinfanteriegroepen.

De spits zal bestaan uit een versterkt pantserinfanteriepeloton indien:

— kan worden aangenomen dat niet op sterke vijandelijke weerstanden, waarbij zich tanks en/of pantserbestrijdingswapens met middelbare of grote dracht bevinden, zal worden gestoten;

— het terrein onoverzichtelijk is en slechts rekening moet worden gehouden met ongeorganiseerde achtergebleven vijand.

Met deze groepering wordt bereikt dat de spits over enige stootkracht beschikt; commandant spits beschikt dan immers over enkele wapens met een grotere dracht dan die van zijn boordwapens.

De hier gekozen oplossing is naar analogie van indeling in het buitenland van wapens met een middelbare dracht bij de spits, bv. „Kanonenjagdpanzer”, die organiek tot het bataljon behoren. Daar onze tlvn 106 mm zich hiervoor niet lenen, is de hier gekozen oplossing te zien als een noodoplossing.

Door het tankpeloton (min) zich direct achter de compagniescommandant te laten verplaatsen, is inzet van het gehele tankpeloton, indien noodzakelijk, snel te realiseren.

Deze inzet kan bestaan uit het naar voren dirigeren van de resterende tanks, een flankerende beweging, uitgevoerd met drie tanks en twee pantserinfanteriepelotons, waarbij de spits als vuurbasis optreedt of zo mogelijk een flankerende actie waaraan het gehele tankpeloton deelneemt. De goede verbindingsmogelijkheden in de tanks, waarbij de beide voorste tanks met hun radiotoestellen RT70 zijn ingenet op het pantserinfanteriepelotonsnet en met hun toestellen RT68 op het tankpelotonsnet, staan borg voor een snelle inzet, waarbij het eventuele wijzigen van bevelsverhoudingen geen probleem behoeft op te leveren.

Bij deze groepering van de spits behoudt de compagniescommandant de souplesse om zelf met voldoende middelen zijn invloed op een dan ontstane actie uit te oefenen.

De spits zal bestaan uit een versterkt tankpeloton indien:

— moet worden opgetreden in open overzichtelijk terrein;

— gegevens/inlichtingen erop duiden dat elk moment op vijandelijke tanks en/of pantserbestrijdingswapens met middelbare of grote dracht kan worden gestoten.

Het gros van het voorste echelon

Hiertoe behoort al het bij de compagnie aanwezige personeel en materieel, dat niet bij de spits is ingedeeld (zie ook afb. 1 en 2).

Afstanden binnen het voorste echelon

De onderlinge afstand tussen de voertuigen in de spits en in het gros van het voorste echelon bedraagt, afhankelijk van het mogelijke vijandelijke optreden en de mate waarin onderling zichtverband kan worden onderhouden, maximaal 150 m.

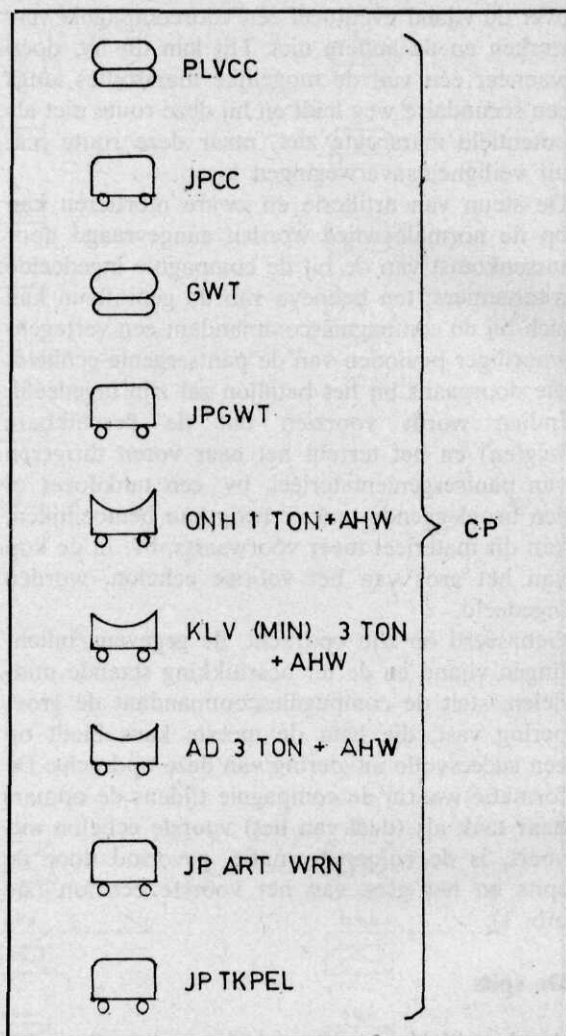
De afstand tussen de spits en het gros van het voorste echelon dient zodanig te zijn dat, wanneer de spits op een vijandelijke weerstand stuit, enerzijds een snelle steun uit of door het gros van het voorste echelon mogelijk is, doch anderzijds de vrijheid van handelen voor dat echelon behouden blijft. Om de gedachten te bepalen: ca. 1000 m.

Wijze van optreden van het voorste echelon

Zoals reeds gesteld beveiligt de pantserinfanteriecompagnie, die als (een deel van) het voorste echelon optreedt, zich in front door het uitzenden van een spits. In de flankbeveiliging wordt zoveel mogelijk voorzien door waarneming. Indien dit niet mogelijk is, dan wel wanneer gegevens/inlichtingen erop duiden dat een verrassend optreden door de vijand op de flank te verwachten valt, kunnen één of meer groepen, al dan niet versterkt met terugstootloze vuurmonden 106 mm, naar de bedreigde flank worden uitgezonden.

Afhankelijk van eventueel te verwachten vijand, dan wel van het terrein, kan de spits uit een versterkt pantserinfanteriepeloton of een versterkt tankpeloton bestaan. Zijn er geen tanks bij de compagnie ingedeeld, dan vormt een pantserinfanteriepeloton de spits.

Wijzigen zich tijdens het vorderen van de opmars de gegevens m.b.t. de vijand of het terrein, dan kan de compagniescommandant een andere spits aanwijzen, meer geschikt voor de dan te verwachten omstandigheden. Is bv. het doel van de opmars het tot stand brengen van gevechtsaanraking, dan kan aanvankelijk de spits uit een versterkt pantserinfanteriepeloton bestaan. Zodra er echter gegevens/inlichtingen beschikbaar komen, dat de vijand met tanks op kop in onze richting opmarcheert, kan het tankpeloton als spits worden aangewezen. Wanneer de spits uit een ver-



Afb. 2 Mogelijke samenstelling van de compagniecommandopost

sterkt panserinfanteriepeloton bestaat, gaan er twee pantserinfanterievoertuigen voorop als beveiliging van de spits. Zij rijden op steunafstand van elkaar. Gelet op de dracht en de uitwerking van het boordwapen, zal deze niet meer dan 400 m bedragen. De twee tanks volgen op zichtafstand. De pelotonscommandant kan zich vóór of achter de tanks verplaatsen. In het eerste geval is zijn voertuig het tweede van de voorste voertuigen. Hij kan op deze wijze zelf snel zich voordoende problemen beoordelen en beslissen tot de beste wijze van optreden. Hij neemt daarbij ook het meeste risico. Bij een verplaatsing in „geel” of „rood” zal zijn aandacht te veel op de methode van verplaatsen zijn gericht en hij zal weinig aan de leiding van zijn peloton kunnen doen. Wij hebben hiervoor de uitdrukking verplaatsen in „geel” of „rood” gebruikt, welke uitdrukking weergeeft op welke wijze de twee voorste voertuigen zich verplaatsen. Normaal zal de ver-

plaatsing, indien geen contact met vijand op de grond te verwachten is, in „groen” worden uitgevoerd. Er kan dan met open luiken worden gereden, zodat de manschappen kunnen bijdragen aan de rondomwaarneming bv. tegen vliegtuigen. Zodra er aanwijzingen zijn, dat contact met de vijand ieder moment te verwachten is, bv. wanneer door een gebied wordt verplaatst waar slechts rekening moet worden gehouden met achtergebleven vijand, die niet meer in staat is tot georganiseerde weerstand, worden strengere beveiligingsmaatregelen getroffen. Bij nadering van terreindelen geschikt voor verrassing door de vijand, zal dan in „geel” of „rood” worden verplaatst.

Bij het stoten op onvoorziene weerstanden zal de commandant spits, onder dekking van en gesteund door het vuur van de twee tanks, de weerstand trachten op te ruimen.

Gebaseerd op een snelle beoordeling van de toestand zal hij uitgestegen dan wel bereiden aanvallen, rechtstreeks of door middel van een omtrekkende beweging. Blijkt de vijand v.w.b. zijn opstelling (in sterk terrein, achter een hindernis) te sterk, dan kan hij via de compagniescommandant vuursteun (o.a. rook) ten behoeve van zijn aanval aanvragen. Stuit de spits op een hindernis, bv. een opgeblazen brug of een coupure, die niet is te omtrekken, dan treft de commandant spits de volgende maatregelen:

— hij laat onmiddellijk door uitgestegen infanterie de hindernis zodanig aan 's vijands zijde beveiligen, dat geniepersoneel ongehinderd kan werken. Hij laat de twee tanks hierbij opstellingen innemen van waaruit zij de uitgestegen infanterie op de beste wijze kunnen steunen;

— hij stelt zijn compagniescommandant op de hoogte van de situatie;

— hij treft onmiddellijk maatregelen om te proberen de hindernis te omtrekken. Hij kan hiertoe, na kaartstudie, tot op ongeveer 1000 m links of rechts van zijn marsroute verkenningen doen uitvoeren. Hij doet dit in elk geval, indien zich laat aanzien dat het ruimen van de hindernis enige tijd zal vergen. Slechts in opdracht van zijn compagniescommandant zal hij zijn verkenningen verder dan 1000 m doen uitstrekken.

Vóór alles moet de commandant spits erop uit zijn de opgedragen marssnelheid zo goed mogelijk te handhaven.

De compagniescommandant bevindt zich onmiddellijk achter de spits. Dit stelt hem in staat om

zich zonodig snel persoonlijk van de situatie op de hoogte te stellen.

Zodra commandant spits hem meldt, dat hij op onoverkomelijke moeilijkheden is gestoten, zal hij, gebaseerd op de informatie van commandant spits, beslissen op welke wijze hij de moeilijkheden zal kunnen oplossen. Er staan hem hiervoor diverse mogelijkheden en middelen ter beschikking: de rest van het tankpeloton; vuursteun door artillerie en/of zware mortieren, indien de actie van de spits zonder vuursteun werd uitgevoerd; inzet van het gros van zijn compagnie gesteund door artillerie en zware mortieren. Het is bekend dat de inzet van artillerie en zware mortieren enige tijd vergt (ongeveer 10-15 minuten). Dit is niet zo bezwaarlijk, want dat is ook de tijd die nodig is voor het nemen van een besluit, het geven van bevelen en het verplaatsen van de troepen.

Overigens moet men zich wel realiseren dat, zodra de commandant spits meldt dat hij op vijand is gestoten en tot actie overgaat, ten minste één van beide vuursteunmiddelen in stelling zal moeten gaan. Hierdoor kan enerzijds worden bereikt dat, wanneer de aanval van de spits wat moeilijk verloopt, zij over vuursteun kan beschikken, anderzijds dat, wanneer de aanval van de spits vastloopt, het optreden van het gros van het voorste echelon kan worden gesteund.

Indien de compagniescommandant een melding van zijn bataljonscommandant krijgt, dat een in front optredende verkenningsseenheid contact heeft met de vijand en dat deze vijand zich op zijn route bevindt, zal hij, na een snelle beoordeling van de toestand, besluiten hoe te handelen. Blijkt uit de inlichtingen dat de spits de weerstand zal aankunnen, dan zal hij commandant spits daartoe opdracht geven. Is dit niet mogelijk dan zal hij zo nodig zijn middelen hergroeperen en na contact te hebben opgenomen met (het deel van) de verkenningsseenheid, die bij de vijand is achtergebleven, een aanval inzetten.

Bij het stuiten op hindernissen is het zaak om op alle mogelijke manieren te trachten de opmars zo snel mogelijk voort te zetten. Indien de compagnie een hindernis kan omtrekken, moet dit onmiddellijk aan de bataljonscommandant worden gemeld. Deze kan dan beslissen dat de hindernis door de compagnie mag worden omtrokken en dat de voorhoedereserve eventueel het opruimen van de hindernis voor haar rekening neemt. Ook is het mogelijk dat de compagnie opdracht krijgt het vrijmaken van de route te beveiligen.

Slotbeschouwing

De schrijvers van dit artikel hebben niet geprobeerd revolutionaire ideeën omtrent de opmars te ontwikkelen. Zij hebben wel ernaar gestreefd de opmars weer op de plaats te brengen waar hij hoort — nl. bij de tactische verplaatsingen — en duidelijk te maken, dat hij niet bestaat uit een opeenvolging van gevechtsacties.

Wel hebben de schrijvers gemeend stelling te moeten nemen tegen de opvatting dat een spits „à tort et à travers” moet zijn samengesteld uit een pantserinfanteriepeloton én een tankpeloton, een opvatting die helaas nog voorkomt in de Vaste Orders van enkele (grote) eenheden en ook nog in de Voorlopige Richtlijnen: Het Pantserinfanteriebataljon. Zij zijn ervan overtuigd dat een dergelijke „van huis uit” gekozen of zelfs voorgeschreven samenstelling — bovendien veelal nog onder commando gesteld van de plaatsvervangend compagniescommandant — niet getuigt van een economisch gebruik van de beschikbare middelen en onvoldoende souplesse biedt voor de compagniescommandant om het optreden aan eventueel wisselende situaties aan te passen. De spits is immers bedoeld als beveiligingsorgaan van het voorste echelon. Als norm voor inzet van personeel en materieel voor beveiliging wordt meestal van de beschikbare middelen een derde genomen. Een spits, bestaande uit een pantserinfanterie- en een tankpeloton vertegenwoordigt

meer dan 50% van de gevechtskracht van de versterkte compagnie. Dit impliceert dat, als de spits niet slaagt, inzet van de rest van de compagnie niet veel zin zal hebben.

Bij het voorschrijven van een dergelijke spits zou die dan beter het beveiligingsorgaan van de voorhoede kunnen zijn i.p.v. het voorste echelon, dat normaliter hiervoor is bestemd. De compagniescommandant zou dan mogelijk met zijn twee resterende pantserinfanteriepelotons beter met bv. de flankbeveiliging kunnen worden belast!

Dat tot voor kort een samenstelling van een spits, bestaande uit een pantserinfanterie- én een tankpeloton, geheel acceptabel was, vindt zijn oorsprong vooral in de overgangsfase van het optreden van de infanteriespits te voet naar het optreden van een in enkele drietonners en jeeps vervoerde „gemotoriseerde” spits, waarbij, om dan nog over voldoende direct beschikbare vuurkracht te kunnen beschikken, een tankpeloton werd gevoegd. Velen van de lezers zullen zich dit beeld uit talloze oefeningen nog wel herinneren. Die tijd is nu evenwel voorbij en de thans beschikbare middelen, in de vorm van gepantserde infanterievoertuigen en de goede radio-apparatuur, dragen ertoe bij het beeld te herzien van de opmars als een ellenlange colonne, die meer was ingesteld op het veelvuldig voeren van gevechtsacties dan op het zich met een zekere mate van beveiliging verplaatsen.



AANWIJZINGEN VOOR MEDEWERKERS

Wij verzoeken u om uw bijdragen in te leveren in enkelvoud, getypt met een marge van tenminste 3 cm, met dubbele regelafstand en voorzien van uw naam, adres en evt. gironummer. Bijdragen voor de rubriek „Meningen van anderen” echter in duplo in te zenden.

Bij het opgeven van geraadpleegde literatuur dienen de respectieve verwijzingen als volgt te worden opgesteld:

bij boeken: Auteur - titel. Uitgever, plaats, jaar, blz.;

bij tijdschriftartikelen: Auteur - naam tijdschrift. Jaargang, jaar, nummer, blz.

Voorts eventuele schetsen of tekeningen en foto's niet tussen de tekst aan te brengen, doch wel aan te geven, waar deze

illustraties tussen die tekst moeten worden opgenomen.

Men voege tekeningen en schetsen afzonderlijk bij, in Oostindische inkt en op teken- of calqueerpapier. Letters en cijfers moeten daarbij zo groot worden getekend, dat zij na verkleining duidelijk leesbaar blijven. Daartoe moeten zij, na verkleining, nog tenminste 1 mm groot zijn. Men houde er daarbij rekening mee, dat tekeningen en schetsen als regel, bij reproductie, worden verkleind tot ten hoogste 15 cm breedte.

Toevoeging van schetsen en afbeeldingen, respectievelijk foto's, verhoogt de aantrekkelijkheid van uw artikelen ten zeerste vooral indien zij origineel zijn.

Ontwikkeling en bouw van de NF-5

ir. E. van der Kaa

Maajoer der Koninklijke Luchtmacht, Hoofd Nederlands Liaisonteam te Ottawa

Op 24 november 1967 werd te Ottawa het contract getekend tussen de Canadese en de Nederlandse regering voor de levering van 75 NF-5A en 30 NF-5B vliegtuigen. Door dit feit was het mogelijk weer een belangrijk knooppunt in het netwerk, dat de invoering van de F-5 categorie vliegtuigen als vervanger van de F-84F en de T-33A in de Koninklijke Luchtmacht beschrijft, als bereikt te beschouwen.

De stappen, nodig om tot keuze van de F-5 te komen zijn beschreven in het artikel „De keuze van een nieuwe tactische jager voor de Koninklijke Luchtmacht” door Kolonel A. J. W. Wijting (*Mil. Spect.* 136(1967)(5)). Het komt mij voor dat het wellicht interessant is om, behalve de beschreven activiteiten in bovenvermeld artikel, ook enkele technische aspecten weer te geven die tot de uiteindelijke configuratie van onze Nederlandse NF-5A eenzitsversie en NF-5B tweezitterversie hebben geleid.

Ontwerpfilosofie

In de jaren omstreeks 1953 werd men alom in de wereld geconfronteerd met steeds stijgende kosten bij het gebruik van de moderne operationele straalvliegtuigen. Het facet van de „cost-effectiveness” begon voor een wapensysteem een rol te spelen. Bij de Northrop-fabrieken in Californië werd het idee geboren van het „life-cost concept” voor een wapensysteem gedurende de tijd dat dit systeem in ontwikkeling en gebruik zou zijn. Een analyse van de te besteden kosten gaf ongeveer het beeld als in afb. 1 is geschetst. Het bleek dat de kosten om een systeem te gebruiken en te onderhouden het grootste deel van de totaal te besteden kosten opeisen. Daarom werd door Northrop speciaal aan dit facet veel aandacht besteed door te trachten een vliegtuig te ontwerpen dat in het gebruik zo efficiënt mogelijk zou zijn. Het uiteindelijke resultaat was de F-5, in de V.S. de MAP F-5 genoemd, omdat dit vliegtuig ter beschikking gesteld werd van die landen die geen kostbare „century fighters”, de jachtvliegtuigen met typenrs 100 en hoger, wisten of konden aanschaffen.

Het resultaat: de MAP F-5

Wij hebben hier te maken met een vliegtuig waarbij de kosten om het toestel te gebruiken en te onderhouden zo laag mogelijk zijn gehouden als gevolg van onder meer de volgende punten.

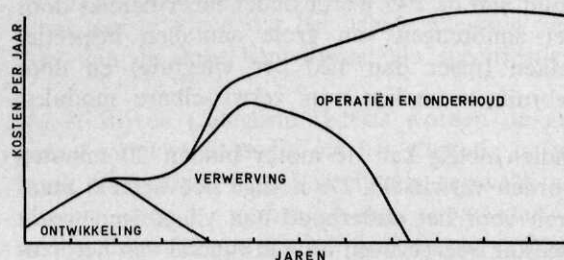
a. De motoren

Er werden speciale lichtgewichtmotoren ontwikkeld; het resultaat was de General Electric J-85 met een zeer gunstige verhouding tussen stuwdruk en gewicht, nl. 7,4 : 1. Ter oriëntatie moge dienen dat deze verhouding voor de Starfighter-motor 4,7 : 1 is. De twee geïnstalleerde motoren leveren samen een stuwdruk van 8160 lbs. Door het installeren van twee motoren is uiteraard een extra veiligheid ingebouwd voor het geval dat er een motorstoring zou optreden. Hierdoor is reeds één vlieger en vliegtuig behouden gebleven gedurende de tests die de USAF in Vietnam uitvoerde, toen een motor door grondvuur werd uitgeschakeld.

b. Lage weerstand

Door de weerstand lager te maken zullen bij een bepaald motorvermogen door het vliegtuig uiteraard grotere prestaties kunnen worden geleverd. Een gunstige weerstandsfactor werd bereikt door:

1. de vliegtuigcomponenten zoveel mogelijk in lijn te bouwen, waardoor de dwarsdoorsnede van het toestel zo klein mogelijk werd;
2. de Area-rule, ook wel Cokebottle-rule genoemd, toe te passen. Het is nl. gebleken dat het, vooral in het transsonische gebied, dus het gebied van overgang van snelheden kleiner dan de geluidssnelheid naar supersonische snelheden, voor-



Afb. 1 Analyse van de te besteden kosten, grafisch weergegeven

delen biedt de totale dwarsdoorsnede van een geheel vliegtuig constant te houden. Dit betekent dat bv. op de plaatsen waar de vleugels aan de romp zijn bevestigd, de rompdoorsnede hiervoor kleiner moet worden. Dit geeft de romp min of meer de vorm van een Coca-Colafles.

c. Constructies met een laag gewicht

Door gebruik te maken van veel lichtmetalen constructies uit aluminium- en magnesiumlegeringen, werd een relatief laag gewicht verkregen. Tevens werd op ruime schaal gebruik gemaakt van honingraatconstructies waarbij dunne huidplaten tot zeer stevige constructies worden gevormd door de tussenruimte tussen twee platen op te vullen met een zeer lichte honingraatvulling van uiterst dun lichtmetaal dat tussen de platen wordt gelijmd. Door deze methode werd een zeer gunstige verhouding tussen sterkte en gewicht verkregen.

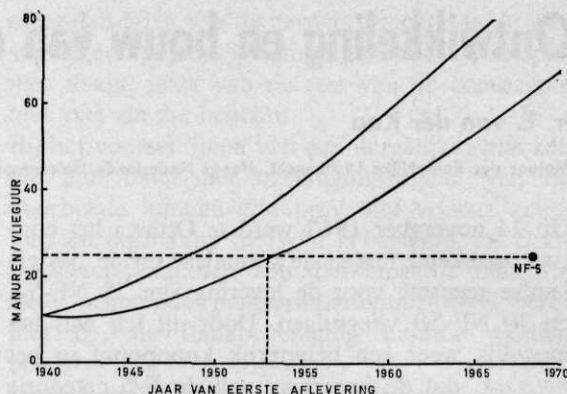
d. Standaardisatie

Zoveel mogelijk worden standaardonderdelen gebruikt die ook al in andere vliegtuigtypes voorkomen. Hierdoor kunnen kleinere voorraden worden aangelegd van reserve-onderdelen die door hun grote produktieaantallen lager in prijs zullen liggen dan „specific to type”-onderdelen. Het behoeft geen betoog dat het feit dat de KLu door, voor zowel training als voor operatiën, gebruik te maken van een vliegtuig van dezelfde familie een extra besparing aan reserve-onderdelen bereikt.

e. Eenvoudig onderhoud

Bij de ontwikkeling is rekening gehouden met het feit dat het, ter verhoging van de vliegveiligheid, noodzakelijk is aan een vliegtuig veel onderhoud te plegen. Het is nu eenmaal niet mogelijk voor een piloot om in de lucht de hoogtemeter op 0 te zetten en dan, zoals met een motorvoertuig soms mogelijk is, aan de kant van de weg te gaan staan. De eenvoud van het onderhoud aan de F-5 wordt onder meer bereikt door het aanbrengen van grote aantallen inspectieluiken (meer dan 120 per vliegtuig) en door gebruik te maken van verwisselbare modules.

Indien nodig kan de motor binnen 20 minuten worden verwisseld. De nodige hoeveelheid manuren voor het onderhoud aan vliegtuigen wordt meestal weergegeven als een functie van het aantal vlieguren. In afb. 2 is de trend weergegeven



Afb. 2 Trend van het aantal man-uren per vlieg uur voor jachtvliegtuigen sedert 1940

van het aantal man-uren aan onderhoud per vlieg uur van 1940 tot 1970. Tevens is in deze grafiek het aantal man-uren, nodig voor de F-5, weergegeven, waaruit blijkt dat voor een vliegtuig van 1967 het aantal man-uren is teruggebracht tot een niveau van ongeveer 1953.

De Royal Canadian Airforce die, evenals de KLu, naar een vervanger zocht voor haar tactische jagers en haar T-33A trainers, bepaalde haar keuze op de F-5, echter met enkele verbeteringen met als resultaat de CF-5.

De CF-5

De belangrijkste in de CF-5 aangebrachte verbeteringen zijn de volgende.

a. Kortere startlengte

Deze is bereikt door:

1. de J-85 motor op te voeren tot een stuwdruk van 4300 lbs bij vrijwel hetzelfde specifieke brandstofverbruik;
2. extra „take-off-doors” aan te brengen. Dit zijn kleppen die in de start automatisch openen en zorgen dat de motoren de nodige hoeveelheid extra lucht toegevoerd krijgen;
3. „two position nose gear”; het neuswiel kan in twee standen worden geplaatst; in de hoge stand gaat de neus van het vliegtuig omhoog met als gevolg dat in de start de vleugel een grotere invalshoek en dientengevolge meer lift krijgt.

b. Beter windscreen

Bij het gebruik van de F-5 was gebleken, onder meer door „bird hits”, dat de voorruit niet stevig genoeg was. Deze is nu van een dikkere kunstharlamining vervaardigd. In de voorruit zijn elektrische geleiders aangebracht die voor ont-

ijzing zorg dragen. Deze eis kwam vooral naar voren bij het gebruik van de F-5 in koude en vochtige gebieden.

De door de Canadezen aangebrachte verbeteringen waren ook voor het gebruik van de F-5 door de KLu, als primair conventionele tactische jager en verkenners, wezenlijke verbeteringen. Dit was dan ook één van de redenen om aan te sluiten bij het Canadese CF-5 project waarbij de vliegtuigen onder Northrop-licentie bij Canadair in Montreal worden gebouwd. Er bleven echter nog speciale Nederlandse wensen over die hierna zullen worden behandeld.

Speciale Nederlandse wensen

Als gevolg van zijn tactische taak zal de NF-5 vaak op geringe hoogten moeten opereren ten einde aan radardetectie te kunnen ontkomen. Nu is het een nadeel van de straalmotor dat het brandstofverbruik op geringe hoogte groter is. Als gevolg hiervan werden speciaal voor de NF-5 extra grote buitenboordbrandstoftanks ontworpen die in noodgevallen of in luchtgevechten kunnen worden afgeworpen. Dit zijn *tanks met een inhoud van 275 gallons*. Behalve een verhoogd brandstofverbruik zal bij aanvallen op geringe hoogte het doel vrij laat zichtbaar worden; dit betekent dat het vliegtuig zeer wendbaar moet zijn en toch een „steady gun-platform” vormen. De minimale bochtstraal van de F-5 en de CF-5 is voor Nederlands gebruik te groot, reden waarom men heeft gezocht naar een oplossing die in de „manoeuvring flaps” werd gevonden; dit zijn klappen aan de voor- en achterrand van de vleugel die de vleugel een gewelfder profiel geven met als resultaat dat bij de snelheden waarbij de meeste aanvallen op gronddoelen worden uitgevoerd bochten met een kleinere straal kunnen worden beschreven waarbij het vliegtuig toch nog geen onstabiel platform wordt. Voor het opereren in een Europees theater is het nodig dat een tactische jager de beschikking heeft over *nauwkeurige navigatieapparatuur die zoveel mogelijk onafhankelijk van invloeden van buitenaf werkt*. De navigatieapparatuur van de NF-5 bestaat uit een gyro-gestabiliseerd platform plus een Doppler-radar die een navigatiecomputer sturen. Deze computer geeft de exacte positie van het vliegtuig aan op een opgerolde kaart, de „roller-map”, waarvan het gebied waarin het vliegtuig zich bevindt steeds zichtbaar is. Behalve via deze visuele informatie wordt

de positie van het vliegtuig ook nog in digitale vorm gegeven, nl. in de vorm van afstand tot de bestemming langs, en loodrecht ten opzichte van, de geplande vluchtlijn, de zg. „distance to go” en „distance across track”.

Gevolgen van reconfiguratie

Als gevolg van bovengenoemde configuratiewijzigingen is een testprogramma noodzakelijk; hierbij worden de volgende stappen ondernomen:

- a. kwalificatietests;
- b. flight-justificationtests;
- c. flighttests;
- d. Categorie I-tests;
- e. Categorie II-tests.

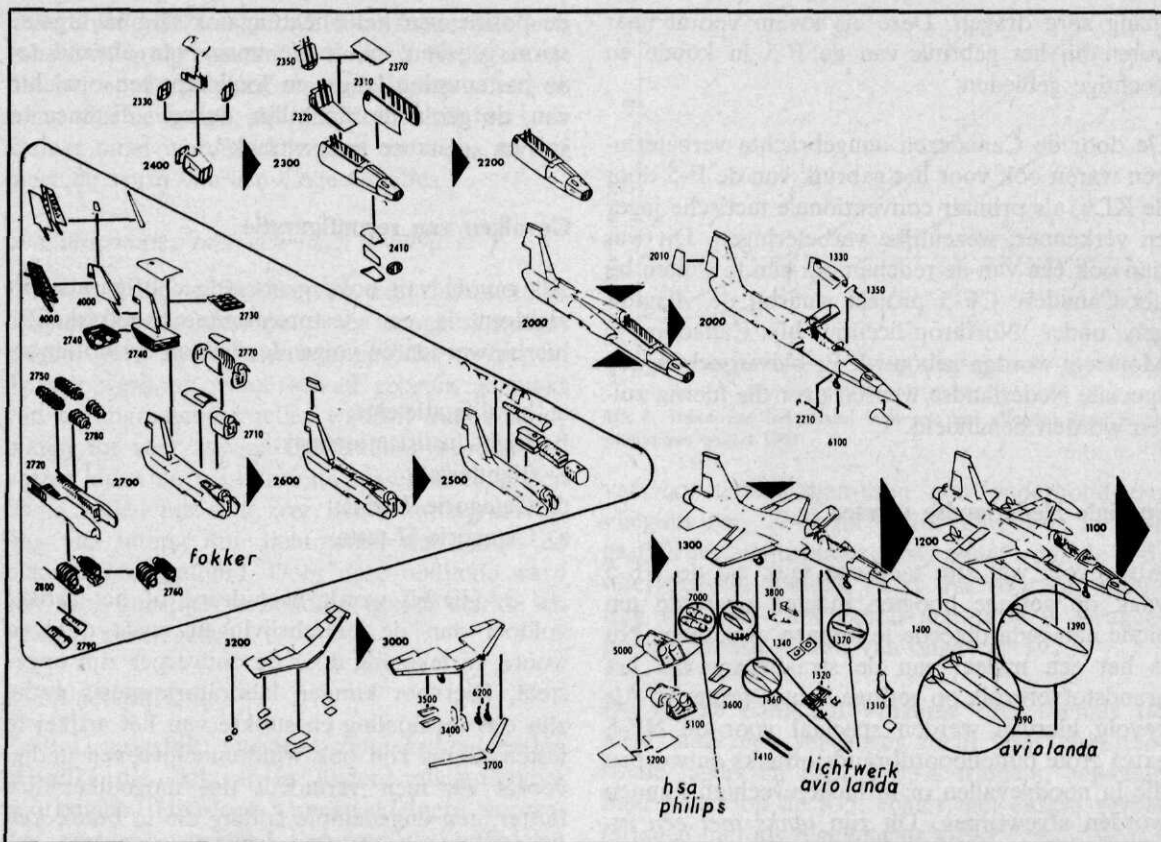
Ad a. Hierbij wordt bestudeerd of het artikel voldoet aan de omschrijvingen zoals deze in woord en tekening door de ontwerper zijn opgesteld. Hiervoor kunnen laboratoriumtests nodig zijn om vermoeiing en sterkte van het artikel te testen. Soms zijn ook windtunnelproeven nodig, vooral als men vermoedt dat mogelijkerwijze flutter, een ongedempte trilling die in breuk kan resulteren, zal optreden. Een ander facet dat wordt bestudeerd is de elektromagnetische interferentie; hierbij wordt nagegaan of er geen onderlinge beïnvloeding door elektromagnetische straling optreedt.

Ad b. Bij deze testen wordt nogmaals bekeken of het verantwoord is het artikel in een vliegtuig in te bouwen. Hierbij wordt vooral aandacht geschonken aan het feit dat de werking van de andere componenten niet nadelig mag worden beïnvloed door de introductie van het nieuwe artikel.

Ad c. Bij deze tests wordt nagegaan of het artikel in de praktijk, onder de meest kritische omstandigheden, aan zijn taak voldoet.

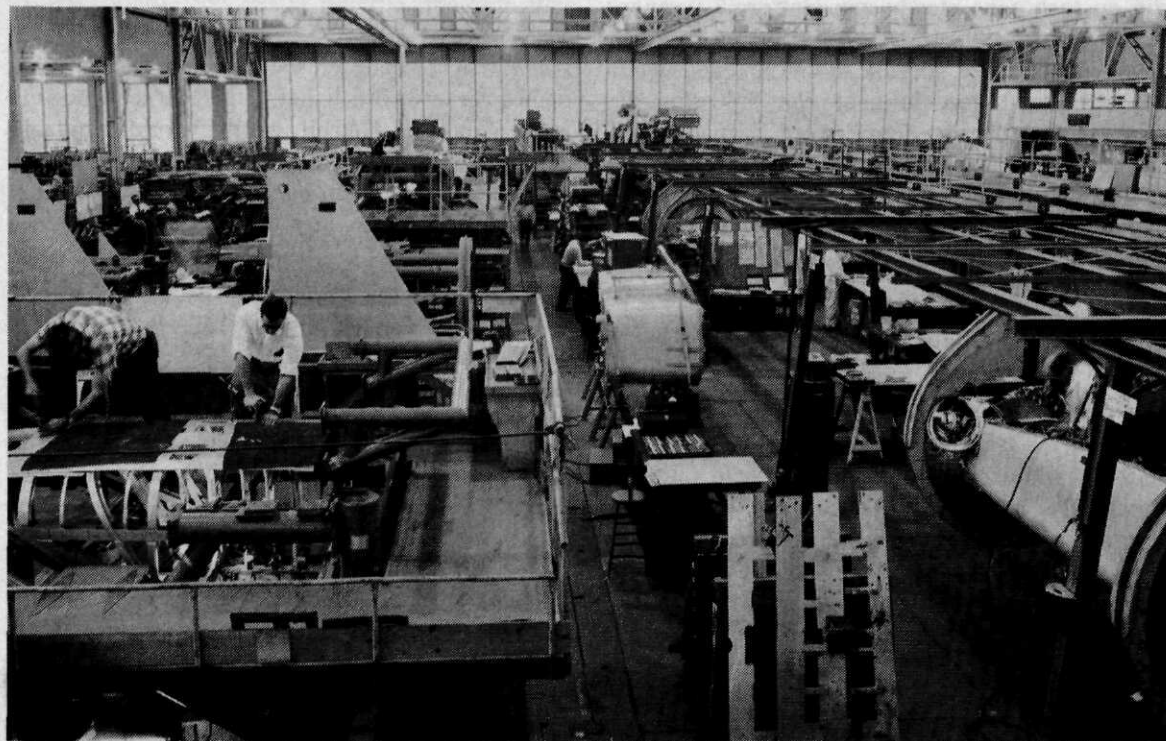
Ad d. De Categorie I-tests zijn bestemd om de klant aan te tonen dat het gehele vliegtuig voldoet aan de door hem opgestelde specificaties.

Ad e. Bij de Categorie II-tests worden de gegevens verzameld, nodig om het vliegtuig in gebruik te houden. Hier komen dus gegevens als „failure rates”, verbruik van „spare-parts”, nodige man-uren en aanbevolen vliegprocedures naar voren.



Afb. 3 Schematische weergave van de wijze waarop het vliegtuig wordt samengebouwd

Afb. 4 Kijkje op de zeer moderne productielijn bij Canadair





Afb. 5 Ontmoetingspunt van toevoerlijn en hoofdproductielijn

Het productieschema

Hoe het vliegtuig in grote trekken wordt samengebouwd is in afb. 3 te zien. Bovendien is hierin aangegeven welke onderdelen in Nederland worden gefabriceerd als onderdeel van de compensatieovereenkomst. Hierbij wordt o.m. de „centre fuselage” bij Fokker geproduceerd en Aviolanda neemt de afwerpbare tanks voor haar rekening. Lichtwerk en Aviolanda gaan pylons fabriceren. De afterburners van de motoren worden bij Philips gemaakt en een gedeelte van de tandwielkasten voor de motoren bij HSA.

Behalve toelieferingen uit Nederland zullen uiteraard ook grote aantallen onderdelen uit de V.S. en Canada naar Canadair in Montreal worden geleverd. Grote toelieferingsbedrijven voor Canadair zijn Orenda die de General Electric motoren in licentie bouwt, alsmede Bendix en Canadian Marconi die de navigatieapparatuur gaan bouwen. Het behoeft geen betoog dat voor een dergelijk gecompliceerde opzet moderne managementtechnieken onontbeerlijk zijn. Voor de gecombineerde CF-5/NF-5 productie is bij Canadair dan ook een „Special Program Management Office” opgezet dat gebruik maakt van PERT-technieken en computertoepassingen.

Uitvoering van de produktie

Bij Canadair is op het ogenblik een zeer moderne produktielijn opgezet waarbij het technisch personeel op een zodanige wijze aan de in productie zijnde vliegtuigen kan werken dat met een maximum aan resultaat een minimum aan onnodige lichamelijke arbeid wordt verricht. Zoals op afb. 4 en 5 te zien is, kan het personeel op twee hoogtes werken terwijl bv. een romp zodanig is opgehangen dat deze om zijn lengteas draaibaar is, waardoor onnodig bukken of boven het hoofd werken wordt voorkomen. De romp is opgehangen aan een rail waardoor het eenvoudig is deze van het ene naar het andere „workstation” te verplaatsen. Loodrecht op de hoofdproductielijn zijn toevoerlijnen gecreëerd waar de componenten worden gemaakt die, op het punt waar de toevoerlijn de hoofdproductielijn ontmoet, aan het vliegtuig worden gemonteerd. Een en ander voorkomt onnodige „material handling” en transport.

Bij de uitvoering van dit voor de KLu zo belangrijke project wordt veel steun ondervonden van Canadese zijde, speciaal van de Canadian Armed Forces, de nieuwe naam voor de geïntegreerde Canadese krijgsmacht, die o.m. voor de KLu de kwaliteitscontrole en de testvluchten verricht. Er bestaat een zeer nauwe en goede samenwerking met het in Ottawa gestationeerde Nederlandse liaisonteam dat de belangen van de KLu behartigt. Het is namelijk bij ieder vliegtuigproject zó, dat gedurende de bouw nieuwe ontwikkelingen bekend worden waarbij het efficiënt is zo snel mogelijk beslissingen te nemen ten einde niet te worden geconfronteerd met het feit dat een vliegtuig later gedeeltelijk moet worden gedemonteerd om een modificatie aan te brengen. Verder behoeft het uiteraard geen betoog dat de voorziening van reserveonderdelen een probleem is waarbij een snelle bijsturing enorme bedragen kan besparen. Ook de specialistische opleiding van vliegend en technisch personeel zal een punt van voortdurende aandacht moeten blijven, opdat, ook als de NF-5A en NF-5B van Nederlandse vliegbases hun NAVO-taak gaan vervullen, het luchtmachtdevies PARVUS NUMERO MAGNUS MERITO ten volle zal gelden.



Die operative Beweglichkeit des Kampfpanzers „Leopard“

Dr. F. M. von Senger und Etterlin

Oberstleutnant i.G.

Einleitung

Beweglichkeit ist ein wesentliches Element des Kampfwertes eines Panzers. Die taktische Beweglichkeit ist nach Begriff und Inhalt meist gut bekannt. Sie setzt sich aus so wichtigen Eigenschaften wie:

- Beschleunigungsvermögen;
 - Höchstgeschwindigkeit, Vorwärts und Rückwärts;
 - Steigfähigkeit;
 - Kletterfähigkeit;
 - Wasserüberwindungsfähigkeit (Wat-, Tauch- und Schwimffähigkeit);
 - Wendigkeit;
 - Fahrbereich;
- zusammen.

Weniger bekannt hingegen sind die Faktoren, die für die operative Beweglichkeit bestimmend sind. Nach deutschem und sowjetischem militärischem Sprachgebrauch liegt der Bereich des Operativen zwischen der Taktik und der Strategie. Die mittlere Führung, also die Brigade- und die Divisionsführung, sind taktischer Natur, die des Korps und der Armee oder Armeegruppe wird dem operativen Bereich zugemessen. Demnach wären Bewegungen, die das Korps von einer Division fordert in der Regel operativ. Mit Sicherheit sind Bewegungen, die zum Aufmarsch gehören operativer Natur, wenn sie über grössere Strecken geführt werden. Ebenso gehören in diesen Bereich grössere Verschiebungen hinter der Front, überhaupt aller Märsche über grössere Distanzen, die den Gefechtsstreifen mehrerer Divisionen überschreiten oder von der rückwärtigen in die vordere Kampfzone oder umgekehrt vorgenommen werden. Selbstverständlich können solche Bewegungen auf der Eisenbahn ausgeführt werden. Dieser Aspekt der operativen Beweglichkeit soll hier aber ausser Betracht bleiben. Vielmehr soll untersucht werden, welchen Stand der Technik neuzeitliche Kampfpanzer erreicht haben, um operative Bewegungen der genannten Art im Landmarsch zu bewältigen.

Kriterien der operativen Beweglichkeit

Bewertungsmaßstäbe für die operative Beweglichkeit können durch Messen bestimmter technischer Leistungen gefunden werden. Die bereits genannten Elemente der taktische Beweglichkeit mögen hier ebenfalls eine Rolle spielen, jedoch werden sie von anderen Leistungen u. U. überlagert, die für die taktische Beweglichkeit nicht unbedingt von Bedeutung sind. Auch gibt es taktisch wichtige Leistungen, die die operative Beweglichkeit nur im Ausnahmefall oder als Begleiterscheinung zu beeinflussen vermögen. So sind z.B. alle die Geländegängigkeit betreffenden Eigenschaften für die operative Beweglichkeit von sekundärer Wichtigkeit.

Die Steig- und Kletterfähigkeit wird für den Marsch unter normalen mitteleuropäischen Verhältnissen nur von geringer Bedeutung sein. Die Höchstgeschwindigkeit und das Beschleunigungsvermögen sind schon eher von Bedeutung. Die Wasserüberwindungsfähigkeit sollte normalerweise ebenfalls keine Rolle spielen, denn man muss annehmen, dass Brücken für operative Bewegungen zur Verfügung stehen. Nur, wenn Zerstörungen das normale Strassennetz unterbrechen, kann die taktische Beweglichkeit, dann allerdings in entscheidender Weise, die operative Leistungsfähigkeit beeinflussen. Allein der Fahrbereich ist für beide Bereiche gleichermassen zu bewerten.

Welche Kriterien können demnach zusätzlich zu denen der taktischen Beweglichkeit aufgestellt werden, um zu einer Beurteilung der operativen Beweglichkeit zu kommen? Hier sei an erster Stelle genannt:

- die Dauergeschwindigkeit;
- sodann der Abnutzungsgrad oder der daraus folgende Materialerhaltungsaufwand;
- schliesslich die Strassenausnutzungsfähigkeit.

Bevor diese Begriffe angewandt werden um praktische Beispiele zu untersuchen, müssen sie näher erläutert werden.

Die Dauergeschwindigkeit

Unter Dauergeschwindigkeit soll die Summe derjenigen technischen Leistungen eines Kampfpanzers verstanden werden, die ihn befähigen, eine möglichst grosse Strecke mit möglichst hoher Durchschnittsgeschwindigkeit zurückzulegen. Da ein Kampfpanzer allein keine operative Bewegung durchzuführen hat, gehört hier noch ein Element hinzu, das das Fahren im Verband einer Marscheinheit begünstigt. Die Durchschnittsgeschwindigkeit muss nämlich möglichst gleichmässig gehalten werden können. Mit den Begriffen der Marschtechnik ausgedrückt: die Fahrgeschwindigkeit (des einzelnen Fahrzeugs) muss der (befohlenen) Marschgeschwindigkeit der Marscheinheit möglichst stetig gleichkommen. Eine Marscheinheit oder ein ganzer Marschverband können eine hohe Dauergeschwindigkeit nur erreichen, ihren Marsch also über eine grössere Strecke mit hoher Marschgeschwindigkeit nur dann ausführen, wenn die Marschkolonne ihren Zusammenhang wahren kann. Dies ist dann nicht der Fall, wenn die berühmte „Ziehharmonika“ entsteht, d.h. jene Erscheinung des Abhängens und Nachjagens der weiter hinten eingegliederten Fahrzeuge. Diese Erscheinung entsteht bekanntlich — von Ausbildungsmängeln einmal ganz abgesehen — dadurch, dass eine kurzfristig notwendig werdende Verminderung der Fahrgeschwindigkeit sich lawinenartig progressiv nach hinten fortsetzt. Es kommt daher darauf an, dass alle Fahrzeuge der Kolonne die Marschgeschwindigkeit möglichst genau einzuhalten in der Lage sind. Das können sie nur, wenn sie über elastische Motoren hoher Leistung und über Getriebe verfügen, die jede Veränderung des Normalkurses sogleich auszugleichen vermögen. Bei Kettenfahrzeugen kommt es vor allem darauf an, dass bei Lenkbewegungen kein Kraftverlust entsteht und in der Kurve keine Verminderung der Fahrgeschwindigkeit eintritt. Dasselbe gilt bei Steigungen.

Der Kampfpanzer „Leopard“ verfügt über eine 2-Radien-Überlagerunglenkung. Für grosse Radien wird eine stufenlose Schlupfkupplung wirksam. Sein kombiniertes Schalt- und Lenkgetriebe ZF 4 HP 250 stellt eine moderne Kombination zwischen vollständig stufenlosen Lenkungen, deren Wirkungsgrad unter 75% bleibt, und den einfacheren Kupplungs- und reinen Überlagerunglenkgetrieben dar. Das „Leopard“-Getriebe hat ausserdem den Vorteil, dass es bei Geradeausfahrt eine Differentialwirkung vermeidet

und dadurch den Kurs stabil hält, eine wesentliche Verbesserung zum Vorteil einer zügigen und kräftesparenden Fahrweise.

Das Schaltgetriebe ist ein 4 Gang-Planetengetriebe mit vorgeschaltetem Drehmomentwandler. Mit Hilfe des Wandlers und dessen stufenloser Zugkraftanpassung können wechselnde Steigungen praktisch ohne Schalten bei gleichbleibender Geschwindigkeit überwunden werden. Der Kraftschluss wird während des Schaltvorganges nicht unterbrochen, deshalb tritt das ruckweise Zurückbleiben und Aufholen mit erhöhter Geschwindigkeit bei Kolonnenfahrt nicht auf. Der Wandler ist im normalen Fahrbetrieb überbrückt, um Kraftstoff zu sparen. Durch die günstige Auslegung des Getriebes und den geringen Kraftstoffverbrauch des Motors erreichen die Panzer einen Fahrbereich bis zu 580 km. Das bedeutet, dass z.B. in dem ebenen Gelände der norddeutschen Tiefebene quer durch die Bundesrepublik marschiert werden kann, ohne aufzutanken und dass nach Beendigung eines solchen Marsches noch immer genügend Betriebsstoff im Panzer ist, um einen Kampftag durchzustehen.

Aber zurück zum Problem der Dauergeschwindigkeit. Wie gezeigt wurde, erlaubten das Getriebe und der elastische Motor des „Leopard“ das Einhalten einer gleichbleibenden Fahrgeschwindigkeit. Damit ist die wichtigste Voraussetzung für den Marsch in einer relativ hohen Marschgeschwindigkeit gegeben. Längst sind die Tage vorbei, in denen der Truppenführer mit 15 km/h als Marschgeschwindigkeit der Panzerverbände zu rechnen hatte.

Zwischen 30 und 50 km/h Fahrgeschwindigkeit wird erst im 3. Gang gefahren, wobei die Zugkraft noch immer über 10% der maximalen Zugkraft liegt. Ein gut ausgebildetes Panzerbataillon „Leopard“ ist durchaus in der Lage lange Strecken mit Marschgeschwindigkeiten von 30 km/h, ja 35 km/h zu fahren, wenn die erforderlichen Vorkehrungen zur Marschsicherung gegeben sind. „Leopard“-Kompanien können sogar, wenn nötig, mit 40 km/h Marschgeschwindigkeit, etwa auf dem Gefechtsfeld, bewegt werden.

Zum Überwinden von besonders schwierigen Geländeabschnitten kann die Zugkraft des Panzers durch Zuschalten des Wandlers vergrössert werden.

Der Abnutzungsgrad

Kettenfahrzeuge nützen sich auf Grund der Art ihres Einsatzes und ihrer Bauart selbstverständlich schneller ab als Radfahrzeuge. Der Abnutzungsgrad drückt sich im Erhaltungsaufwand aus, der nach bestimmten Fahrleistungen notwendig wird. Hier sind vor allem die Fristenarbeiten von Bedeutung, die nach einem bestimmten Kraftstoffverbrauch getätigt werden müssen.

Schliesslich werden Arbeiten nach Ablauf bestimmter zeitlicher Fristen fällig. Es liegt auf der Hand, dass die operative Beweglichkeit durch derartige Erhaltungsarbeiten beeinflusst wird. Je geringer sie sind umso besser der Beweglichkeitsgrad. Je mehr der Truppenführer gezwungen ist, mit dem Ausfall von Kampfpanzern für bestimmte Zeit zu rechnen, umso geringer ist seine Entscheidungsfreiheit für die operative oder taktische Verwendung.

Beim Kampfpanzer „Leopard“ werden alle 1500 l Kraftstoffdurchsatz Abschmier-, Pflege- und Wartungsarbeiten fällig, die die Besatzung unter Beihilfe durch den Wartungstrupp bei Einsatz von sechs Mann ca fünf Stunden in Anspruch nehmen. Darüber hinaus sind alle 3000 l derartige Arbeiten vorzunehmen, die jedoch nicht ohne Inanspruchnahme der Instandsetzungsgruppen der Bataillone ausgeführt werden können, weil es sich um Spezialarbeiten der Erhaltungsstufe 2 handelt. Dazu muss z.B. der Motor ausgebaut werden. Diese sogenannte 3000 l Inspektion dauert normalerweise bei Einsatz von fünf Mann 20 Stunden. Arbeiten nach einer gewissen Kilometerleistung betreffen vor allem Kette und Triebräder. Die Ketten des Kampfpanzers „Leopard“ sind so ausgelegt, dass sie eine Kilometerleistung von ca 6000 km Fahrt auf normaler Strasse ohne jede Pflege- oder Wartungsarbeit durchstehen. Danach wird es notwendig abgenutzte Endverbinder auszuwechseln. Die Lebensdauer der Zahnkränze beträgt etwa 4000 km. Für den Austausch brauchen die Besatzungen ca vier Stunden Arbeitszeit, vorausgesetzt die Ersatzteile sind zugeführt. Die Kette selbst hält ca 10.000 km reine Fahrbeanspruchung auf der Strasse aus. Diese Abnutzungsgrade liegen bedeutend unter denen anderer Kampfpanzer. Für Panzer mit Stahl-Skelettketten ohne Gummipolsterung, wie sie noch heute bei den Sowjets verwendet werden, liegen die Zahlen bei ca 3000 km.

Operative Marschbewegungen von Panzer-Ver-

bänden führen zwangsläufig zu bestimmten Abnutzungserscheinungen, die mit zeitweiligem Ausfall der Fahrzeuge zum Zweck der Instandsetzung bezahlt werden müssen. Setzt man jedoch diesen Ausfall in Relation zu den Möglichkeiten, die eine schnelle operative Bewegung dem Truppenführer bietet, so muss der wirkliche Ausfall für den „Leopard“ als günstig angesehen werden.

Mit anderen Worten: ein „Leopard“-Bataillon kann quer durch die norddeutsche Tiefebene marschieren (ca 250 km). Danach kann es noch ca 250 km im Einsatz zurücklegen, ehe die 1500 l Inspektion fällig wird. Erst nach weiteren ca 500 km Fahrleistung wird die 3000 l Grenze erreicht. Diese Werte gelten als Anhalt und sind der jeweiligen taktischen Lage anzupassen. Um bei diesem Beispiel zu bleiben: angenommen der Verband fährt mit einer Marschgeschwindigkeit von 30 km/h, so würde er für 250 km eine reine Fahrzeit von ca 8½ Stunden benötigen. Rechnet man dazu die notwendigen technischen Halts von ca ½ Stunde je 2 Stunden Fahrzeit = 1½ Stunden, so kommt man auf ca 10 Stunden Marschdauer. Eine derartige Leistung ist einem Panzerverband durchaus zuzumuten. Die Sowjets haben z.B. zum Manöver „Dnjepr“ eine Division über 800 km (auf schlechten Wegen!) „in 3 Nächten“ herangeführt und unmittelbar darauf in den Kampf geworfen.

Die Strassenausnutzungsfähigkeit

Zur Beurteilung der operativen Beweglichkeit muss noch ein weiterer Faktor herangezogen werden. Trotz günstiger Dauergeschwindigkeit und geringer Abnutzung könnte ein gegebener Panzertyp unfähig sein, das gegebene Strassen- und Wegenetz optimal auszunützen. Wenn z.B. der Panzer so schwer ist, dass er nur Brücken einer bestimmten hohen Lastenklasse überschreiten kann, so hängt es von der Anzahl der vorhandenen Brücken dieser Klasse oder umfangreichen pioniertechnischen Vorbereitungen ab, wie stark die Bewegungsfreiheit dieses Verbandes eingengt ist. Das Gefechtsgewicht des Panzers ist also für die operative Beweglichkeit von grosser Wichtigkeit. Befinden sich in einem gegebenen Bewegungstreifen z.B. 10 Durchgangsstrassen mit je einer Brücke der MLC 50, so ist der Beweglichkeitsgrad von Panzern der MLC 60 = 0, der von Panzern der MLC 40 = 100%. Die Strassenausnutzungsfähigkeit wird weiterhin von der technischen Beschaffenheit des Panzers beeinflusst. Ist er sehr breit, so mag eine ähnliche

Rechnung wie für die Brücken auch für enge Ortsdurchfahrten, schmale Waldwege und ähnliche Engpässe aufgemacht werden. Ist er sehr hoch, geht er durch manche Unterführungen nicht hindurch. Schliesslich kann das Laufwerk eines schweren Panzers, wenn z.B. die Ketten ungepolstert sind, die Strassen so negativ beeinflussen, dass sie für nachfolgende Verbände unpassierbar werden.

Die Gleisketten des „Leopard“ sind gummigepolsterte und gummigelagerte Verbinderketten, die die Strassen soweit schonen wie dies nach dem heutigen Stand der Technik überhaupt möglich ist. Der Kampfpanzer „Leopard“ weist in dieser Beziehung überdurchschnittliche Eigenschaften auf, wie ein Blick auf die Vergleichstabelle zeigt. Er kann in einem gegebenen Gebiet, z.B. im Lande Niedersachsen, ca 20% mehr Brücken

überschreiten als ein Panzer der MLC 50. Für operative Marschbewegungen stehen daher weit mehr Durchgangsstrassen zur Verfügung als für schwere Panzer. Hier muss auch die nicht näher untersuchte taktische Beweglichkeit des Panzers in Betracht gezogen werden, die bei Unterbrechung von Durchgangsstrassen bis hin zum Durchtauchen von Flüssen bei zerstörten Brücken der operativen Beweglichkeit zugute kommen kann. Auch dies wird von den Sowjets häufig demonstriert, wenn sie z.B. von weit herangeführte Panzerregimenter bei Magdeburg durch die Elbe tauchen lassen.

Zusammenfassung

Es kann zusammenfassend festgestellt werden, dass Verbände, die mit dem Kampfpanzer „Leo-

Leistungsvergleich

		Leopard	AMX 30	M 60 A1	Chieftain	T 54/55	T 62
Gefechtsgewicht	t	39,6	36	46	53	36	36,5
Länge	m	9,54	9,50	8,30	10,70	9,00	9,00
Breite	m	3,25	3,10	3,63	3,33	3,27	3,35
Höhe (Gesamt- und Turmoberkante)	m	2,56/2,39	2,85/2,30	3,09/2,74	2,83/2,55	12,40	2,75/2,60
Höchstgeschwindigkeit	km/h	65	65	51	40	50	50
Motor Typ		Daimler-Benz 10 Zyl-V Mehrstoff	Hispano Suiza 12 Zyl Boxer Mehrstoff	Continental 12 Zyl-V Diesel	Leyland 6 Zyl 2 Takt Doppelkolben	12 Zyl-V Diesel	12 Zyl-V Diesel
Motor-Leistung/Drehzahl	PS/h	830/2200	720/2600	650/2400	635/2400	550/2000	570/2000
Leistungsgewicht	PS/t	21	20	14	12	15,2	15,6
Kletterfähigkeit	m	1,15	0,93	0,91	0,91	0,80	0,80
Grabenüberschreiffähigkeit	m	3	2,90	2,66	3,15	2,70	2,70
Kettenaufgelänge	m	4,20	3,72		4,80	3,84	3,84
Kettenbreite	mm	550	570	600	610	580	580
Kraftstoffvorrat	l	970	850	1300	886		
Kraftstoffverbrauch Strasse nach DIN	l/km	170	170	270	220	180	180
Fahrbereich Strasse	km	580	500	500	400	460	350
Tauchen-Schwimmen		T	T	nein	nein	T	T
ABC-Anlage		ja	ja	nein	ja	nein	nein
E-Messer		ja	ja	ja	Einschiess-MG	nein	nein
Infrarot		ja	ja	ja	ja	ja	ja
Hauptwaffe							
Kaliber	mm	105	105	105	120	100	115
Kaliberlänge		51		51		54	54
Munitionsarten		3	2	3	2	3	3
Schuss/Min		8-10	8	8	7	6	6
Vorratsmunition		60	50	55	53	43	40
Stabilisierung		ja	nein	nein	ja	ja	ja
Sekundärwaffe							
Erdziele/Kaliber	mm	1/7,62	1/7,62	1/7,62	1/7,62	1/7,62	1/7,62
Luftziele/Kaliber	mm	1/7,62	1/7,62	1/12,7	1/7,62	1/12,7	
Vorratsmunition		5500	4000	6000	Einschiess-MG 12,7 mm	3500	

pard" ausgestattet sind, über eine operative Beweglichkeit verfügen, die weit über dem Durchschnitt liegt. Am nächsten kommt ihm noch der französische AMX 30, der aber nur in sehr geringer Stückzahl gefertigt wird. Diese hohe operative Beweglichkeit ist es vor allem, die den Kampfpanzer „Leopard“ zu einem hervorragenden Kampfinstrument in der Hand einer oberen Führung macht, der es darauf ankommt eine

mögliche konventionelle Überlegenheit des Angreifers durch Beweglichkeit auszugleichen. Unter nuklearen Bedingungen schliesslich ist hohe operative Beweglichkeit der Ausgleich für hohe Auflockerung. Das haben die Manöver „HERMELIN“ und andere bewiesen. Das war wohl auch der wesentliche Grund dafür, dass Belgien sich entschlossen hat, seine Panzerbataillone mit „Leopard“ auszustatten.

Nieuwe uitgave

Standaardgeschiedenis van de Tweede Wereldoorlog, deel 1, 450 blz., geïll. Uitg.: Standaarduitgeverij, Antwerpen en Brussel, 1968. Prijs per deel bij vóórinschrijving op de serie van 6 delen, totaal 2700 blz., met meer dan 3000 illustraties, waarvan ruim een derde in meerkleurendruk: f 49,—.

Dit boekwerk is een vertaling door zeer deskundigen van de in Engeland, gelijktijdig, onder de hoofdredactie van de bekende militaire criticus en commentator Sir Basil Liddell Hart uitkomende „History of the Second World War“, van de uitgevers Purnell & Sons Ltd. Deze uitgave ziet de geschiedenis van de laatste grote oorlog door de bril van meer dan 200 generaals, soldaten, geleerden en staatslieden en onthult veel van wat, vaak door eenzijdigheid, tot nu toe verborgen is gebleven. Zij demonstreert een overrompelende objectiviteit, onder meer omdat bepaalde, beslissende veldslagen en situaties door vertegenwoordigers van beide partijen zijn weergegeven. Zo wordt bijvoorbeeld Alamein niet slechts beschreven door stafmedewerkers van Auchinleck en Montgomery, maar ook door de commandant van Rommels achterhoede; de invasie van Polen niet slechts door de Duitse pantsergeneraal Nehring, maar ook door de Poolse verdediger Kolonel Sawcsynski.

De lijst van medewerkers omvat Amerikanen, Britten, Duitsers, Fransen, Italianen, Japanners en Russen, waarbij velen, die de besproken veldslagen en gevechten zelf hebben meegemaakt, zoals o.a. Kolonel Witzig, de commandant van de glijvliegtuigen die Eben Emaël veroverden, de Britse Admiraal McCall, marine-attaché in Montevideo, wiens diplomatie en intriges de Graf Spee in de val lokten, en Generaal Warlimont, die uit de eerste hand de bijzonderheden van de aanslag op Hitler in diens hoofdkwartier geeft.

Zeer vruchtbaar was ook de samenwerking met tal van officiële autoriteiten en instanties, zoals het Imperial War Museum, dat veel documenten en fotomateriaal leverde. Meer dan 10.000 foto's werden, voor de beslissing over de illustrering, door deskundigen op hun waarde beoordeeld. Bij de afbeeldingen vindt men zowel gevechtsfoto's, als organisatieschema's, afbeeldingen van het wederzijdse materieel, foto's van belangrijke personen en strategische en tactische schetsen. In de tekst vindt men, behalve politieke, economische en gevechts-

besprekingen, karakterbeschrijvingen van staatslieden en aanvoeders; voorts is aan de wederzijdse voorbereidingen voor veldslagen bijzondere aandacht besteed.

De chronologische volgorde, waaraan van het begin tot het einde de hand is gehouden, werkt zeer verhelderend. Het eerste, thans verschenen, deel begint met een bespreking van de opkomst en ontwikkeling van het Duitse Rijk onder Hitler; wat daaruit is voortgesproten wordt door een man als Sir Winston Churchill niet voor niets „de grootste tragedie in de geschiedenis van de mensheid“ genoemd. Het deel eindigt met de eerste aanval van Rommel in april 1941 in de woestijngebieden van Noord-Afrika.

De vertaalde uitgave bevat een beschrijving van de oorlogsgebeurtenissen in België en Nederland, die ver uitgaat boven wat men daarover in de Britse uitgave heeft opgenomen. Zeer terecht hebben de vertalers gemeend hierop iets dieper te moeten ingaan en ook hier zijn originele afbeeldingen toegevoegd. De uitgave geschiedt met medewerking van de Koninklijke Militaire Academie te Breda en de Koninklijke Militaire School te Brussel. Zij staat onder toezicht (voor de militaire terminologie en nomenclatuur) van Luitenant-Generaal b.d. E. J. C. van Hootegem, voormalig commandant van het Nederlandse Eerste Legerkorps en voormalig hoofdredacteur van De Militaire Spectator. Deze schreef tevens een woord vooraf met de heer Henri Bernard CBE, hoogleraar in de geschiedenis aan de Koninklijke Militaire School en Erevoorzitter van het Actiecomité van de Belgische Strijdkrachten in Engeland 1940-1945.

Dit standaardwerk wordt ten zeerste aanbevolen en is zijn prijs méér dan waard. Het is de grootste en meest objectieve en gedocumenteerde beschrijving van de bloedigste van alle oorlogen en niet voor niets eindigt een der inleiders zijn woord vooraf met: „Ik spreek de hoop uit, dat dit boekwerk ertoe moge bijdragen, dat de gebeurtenissen van de Tweede Wereldoorlog nog eens voor de geest worden gehaald van hen, die hem van dichtbij hebben meegemaakt en dat zij, voor wie hij slechts geschiedenis is, eruit mogen leren, wat een verschrikkingen een dergelijke oorlog met zich mee brengt, of men nu overwinnaar of overwonnen is“.

v.H.

Personeelsselectie in de Koninklijke Landmacht

P. A. Coors

Kolonel b.d.

De Koninklijke Landmacht heeft als een modern leger op alle niveaus en in alle geledingen van zijn organisatie personeel nodig, dat beschikt over gevarieerde geestelijke en lichamelijke mogelijkheden. Om in deze behoefte te kunnen voorzien en dit personeel voor de te vervullen functies te kunnen opleiden, vinden dagelijks selectieonderzoeken plaats in het Selectiecentrum Koninklijke Landmacht, kamp Waterloo te Amersfoort.

De Opperofficier Personeel KL is functioneel verantwoordelijk voor alle selectieactiviteiten binnen de KL. Op het bureau Selectie-onderzoek van de Afdeling Sociaal Psychologische Zaken van de Dienst OOP/KL worden de toe te passen selectieprocedures op wetenschappelijke basis ontwikkeld en de daarmee samenhangende werkzaamheden t.b.v. de selectieresearch verricht.

De uitvoering van de werkzaamheden, verbonden aan de feitelijke selectie, is opgedragen aan daartoe

speciaal opgeleide selectieofficieren, die de selectie volgens een voorgeschreven methodiek verrichten. Het is misschien niet overbodig op te merken dat voor de psycholoog — en daarmee ook voor de selectieofficier die volgens zijn richtlijnen werkt — een beroepsgeheim geldt dat te vergelijken is met de geheimhoudingsplicht van de arts.

Karakterologische gegevens en gegevens omtrent privé-omstandigheden, die binnen het kader van een selectieprocedure worden verzameld, worden strikt vertrouwelijk behandeld, in overeenstemming met de normen die door het Nederlandse Instituut van Praktiserende Psychologen (NIPP) worden gehanteerd; onder geen voorwaarde mogen deze gegevens aan derden worden meegedeeld.

In het volgende artikel zal nader worden ingegaan op de grondbeginselen van de selectie bij de Koninklijke Landmacht.

Kort begrip van de selectie bij het Selectie Centrum Koninklijke Landmacht

J. de Klerk

psych. drs.

Inleiding

Sedert kort worden alle selecties ten behoeve van de Koninklijke Landmacht uitgevoerd in het Selectie Centrum bij Amersfoort. Was het begin 1960 nog maar een beperkte groep kandidaten reserveofficier en een enkele andere categorie militair personeel van geringe omvang waarover het toenmalige OSC een advies uitbracht, medio 1960 breidde het aantal kandidaten zich al aanzienlijk uit door de zg. voorselectie van de kandidaten reserveofficier. In 1961 werd een begin gemaakt met het sturen van leerlingen van de toenmalige OOS naar het SCKL, ten einde een op wapen/dienstvak gericht selectieadvies te ontvangen. In 1962 werd het SCKL betrokken bij de selectie van adspirant-kadetten, waarna in 1963 opdracht werd gegeven onderofficieren te selecteren voor studie aan de avond-hbs, eveneens een jaarlijks terugkerende selectieactiviteit.

In 1966 en 1967 tenslotte werd de centralisatie afgerond door een geleidelijke overneming van de selecties die tot nu toe bij het Beroepskeuzeadviescentrum (BAC) waren ondergebracht: de leerlingen KMS, de beroepschauffeurs, de Kortverbandvrijwilligers (KVV) onderofficieren en -korporaals, de studenten contractant-arts, -tandarts en -apotheker, de Milva's en, last but not least, de Technisch-Specialisten.

In verband met de belangrijke functie die het SCKL als selectie-instituut voor een omvangrijk gedeelte van het beroeps- en dienstplichtig, c.q. reservepersoneel is gaan innemen, leek het gewenst voor een wat bredere kring eens nader in te gaan op het selectiewerk en daarbij in het bijzonder aandacht te besteden aan de principes van de selectie.

De jongere beroepsofficieren zullen in deze uitzetting waarschijnlijk weinig nieuws tegenko-

men; zowel op de KMA als op de HKS wordt psychologie gedoceerd en in het lesprogramma wordt aan selectieproblematiek, als onderdeel van de toegepaste psychologie, aandacht besteed. Bij de wat oudere beroepsofficieren treft men echter vaak nog opvattingen over selectie aan die stammen uit de WOSB¹-periode, dus uit de Tweede Wereldoorlog en de eerste jaren daarna. Sedert die tijd is er echter op het terrein van de selectie wel het een en ander gewijzigd. Vooral onder invloed van Amerikaanse publikaties over selectiewerk dat in de oorlog werd verricht en researchrapporten van dezelfde origine, merendeels uit het begin van de '50 jaren, is in Nederland, niet alleen bij de krijgsmacht maar ook bij de psychologische diensten van grote bedrijven, de aanpak van de selectie ingrijpend gewijzigd: meer kritisch doordacht en vooral methodischer geworden.

In dit artikel worden vooral deze methodische aspecten van de selectie naar voren gebracht; de praktische uitvoering komt slechts ter sprake waar dat voor de adstructie van het betoog nodig is.

Het selecteren

Selecteren is een ander woord voor „kiezen”, dat in de personeelssector algemeen wordt gebruikt wanneer uit een bepaald aanbod van gegadigden diegenen moeten worden gezocht die het best aan bepaalde eisen zullen voldoen. Aan zo'n selectie gaat vaak een selectieonderzoek vooraf, waarin dan gegevens worden verzameld die men relevant acht voor het uiteindelijk doen van de beste keuze. De eenvoudigste procedure daarbij is het vragen naar diploma's en getuigschriften, aangevuld met een kort sollicitatiegesprek, waarmee de werkgever zich voldoende geïnformeerd acht om zijn keuze te kunnen maken. Heeft het bedrijf echter de overtuiging dat het vooral gaat om het bezitten van bepaalde psychische kwaliteiten om aan de eisen van de functie te kunnen voldoen, dan laat men zich bij die keuze adviseren door een instelling die in staat is een psychologisch selectieonderzoek uit te voeren, d.w.z. een onderzoek waarbij systematisch gegevens worden verzameld omtrent psychische kenmerken, op basis waarvan dan een selectieadvies wordt opgesteld. Het psychologisch selectieonderzoek is tegenwoordig zo ingeburgerd dat het woord „selecteren” algemeen wordt gebruikt voor het instellen van zo'n psychologisch selectieonderzoek.

¹ War Office Selection Board.

Ook ten behoeve van de KL wordt voor veel functies — of opleidingen tot die functies — door het SCKL een psychologisch selectieonderzoek verricht; op grond van de uitgebrachte adviezen wordt dan door de desbetreffende personeelsdienst voor het vullen van de beschikbare plaatsen een keuze gedaan uit de gegadigden.

Het selectieadvies

Selectieadviezen worden dus ingewonnen als het gaat om vragen als: „Wie moeten voor die opleiding worden aangewezen?”, of: „Wie moeten in die functie worden geplaatst?” Impliciet ligt in deze vragen een andere vraag besloten, nl.: „Wie zal die opleiding kunnen volgen, en wie niet?”, of: „Wie zal in die functie voldoen, en wie niet?” Deze laatste vragen hebben betrekking op iets dat nog in het verschiet ligt en zijn gesteld in de onvoltooid toekomstige tijd. Karakteristiek voor een selectieadvies is dan ook dat het betrokken is op de toekomst; in de aanbeveling wordt een verwachting uitgesproken over toekomstige prestaties. De term „verwachting” geeft al aan dat een selectieadvies geen stellige uitspraken geeft, maar in principe moet volstaan met het geven van kansverwachtingen. Iemand met een hoge aanbeveling heeft dus een goede kans van slagen in de functie (opleiding), iemand met een geringe kans van slagen wordt niet aanbevolen. Wanneer de kansverwachtingen genuanceerder kunnen worden bepaald, wordt dat ook in het selectieadvies tot uitdrukking gebracht. Bij de kandidaten reserveofficier bv. hanteert het SCKL momenteel een negenpuntsschaal waarbij de cijfers lopen van 1 (laag) tot 9 (hoog). Deze cijfers zijn rangordecijfers en de enige overeenkomst met schoolcijfers is, dat bv. een 7 lager is dan een 8, en een 9 hoger; maar daarmee houdt de overeenkomst dan ook op. Een 6 betekent hier dus niet „voldoende”, evenmin als een 7 „ruim voldoende” indiceert; kandidaten uit de laatste categorie hebben alleen een betere kans van slagen dan die uit eerstgenoemde.

Het hanteren van het selectieadvies

De instantie die uiteindelijk aanneemt, aanwijst of indeelt, moet doorgaans nog andere gegevens dan het selectieadvies in aanmerking nemen om tot een keuzebeslissing te komen. In het bijzonder de keuringsuitslag staat soms niet toe, een kandidaat voor een opleiding aan te wijzen waarvoor hij juist zo'n goede kans van slagen heeft.

Afgezien van de invloed van dit soort factoren op de feitelijke keuze, is het duidelijk dat men er het beste aan doet eerst de hoogst gekwalificeerden in te delen of te plaatsen, vervolgens te putten uit een lager gewaardeerde categorie, en zo verder, tot het gewenste aantal voor de opleiding is bereikt. Op deze wijze zal men het geringst mogelijke ontheffingspercentage bereiken. Zou men de beschikking hebben over de slaagpercentages in de diverse cijfercategorieën — maar zover zijn wij bij deze selecties nog niet — dan is zelfs het opleidingsverloop, uitgedrukt in procenten, vrij nauwkeurig te voorspellen. Het is in dit verband duidelijk dat bij een kwalitatief beter aanbod minder mensen in opleiding behoeven te worden genomen dan bij een kwalitatief minder goed aanbod, om uiteindelijk een gelijk aantal de eindstreep te kunnen laten halen. Kan men immers meer mensen met een hoog cijfer plaatsen, dan is het ontheffingspercentage geringer dan wanneer men meer moet putten uit de categorieën met een geringere slaagkans.

Ook de verhouding van vraag en aanbod, de zg. selectieverhouding, is van invloed op het rendement van de opleiding. Hoe kleiner de selectieverhouding, des te meer kan de keus beperkt blijven tot kandidaten uit de hogere categorieën en des te kleiner zal het ontheffingspercentage zijn.

Hoeveel „treffers” een selectieadviesprocedure kan halen is dus niet alleen afhankelijk van de voorspellende waarde van de procedure, maar in ieder afzonderlijk geval nog van de kwaliteit van het aanbod en van de selectieverhouding. Afhankelijk van deze laatste twee factoren kunnen wij dus, ondanks het hanteren van dezelfde procedure, toch van selectie tot selectie wisselende resultaten bereiken.

Hierbij blijft buiten beschouwing dat variaties in opleidingsresultaten ook kunnen worden teweeggebracht door veranderingen binnen de opleiding. Wijzigingen in het lesprogramma, wisseling van commando en kader kunnen ieder op zichzelf merkbaar van invloed zijn op de opleidingsresultaten.

In sommige gevallen hebben wij niet te maken met de selectie voor één functieopleiding maar voor meer functieopleidingen tegelijk, de zg. multiple selectie. Voor elke kandidaat moet dan een meervoudig advies worden uitgebracht met het oog op een zo goed mogelijke verdeling van het beschikbare potentieel over die verschillende

functieopleidingen. Dit toewijzingsprobleem is meestal gecompliceerd; een voorwaarde om tot een aanvaardbare oplossing te komen is, dat de selectieadviezen voldoende genuanceerd en gedifferentieerd tot uitdrukking worden gebracht.

Selectieprocedures en selectieresearch

Psychologische personeelsselectie ligt op het terrein van de toegepaste psychologie. Dit betekent dat degene die verantwoordelijk is voor deze selectie moet werken naar de inzichten en volgens de methoden van die wetenschap en dat hij zijn selectieadviesprocedures naar vermogen empirisch fundeert. Anders gezegd: psychologische personeelsselectie impliceert selectieresearch.

In de eerste plaats moeten de tests, vragenlijsten en beoordelingsschalen, die in een selectieprocedure worden gehanteerd, zijn opgebouwd volgens principes die daarvoor in de psychologie zijn ontwikkeld.

Analoog aan de exacte wetenschappen die van een variabele spreken wanneer het gaat over een grootheid die verschillende waarden kan aannemen, spreekt men in de psychologie van een testvariabele wanneer men de waardering van een testprestatie op het oog heeft, die van individu tot individu kan wisselen, en evenzo van een selectievariabele, wanneer een dergelijke test deel uitmaakt van een selectieprocedure.

Welnu, wanneer die selectievariabelen op de vereiste wijze tot stand zijn gekomen, moet vervolgens worden nagegaan welke relaties er bestaan tussen de selectievariabelen onderling en hoe groot de samenhang is van elke selectievariabele met de mate van succes in de opleiding of functie waarvoor werd geselecteerd.

Bezit men deze gegevens, die alle in een statistische maat, de zg. correlatiecoëfficiënt, tot uitdrukking worden gebracht, dan is het mogelijk langs statistische weg de gewichten te berekenen die aan de verschillende variabelen moeten worden toegekend om zo goed mogelijk de kansverwachtingen te kunnen bepalen.

Zoals men ziet is het ontwikkelen van een selectieadviesprocedure een aangelegenheid waarbij kennis en inzicht uit de toegepaste psychologie op strikt systematische wijze worden verwerkt en de psychologische statistiek een belangrijk hulpmiddel is. Tevens blijkt dat de ontwikkeling van een dergelijke, zo goed mogelijk voorspellende, procedure alleen mogelijk is — en zin heeft — voor die selecties die periodiek terugkeren en waarbij het mogelijk is naderhand in de een of andere

vorm de beschikking te krijgen over de mate van succes in de opleiding of de functie van de gekozen kandidaten. Voor de meeste selecties die op het SCKL worden uitgevoerd is aan deze voorwaarde voldaan, maar ook in die gevallen duurt het nog geruime tijd voor men op de aangegeven wijze de best mogelijke selectieadviezen kan opstellen. Om betrouwbare berekeningen te kunnen doen moeten nl. eerst over voldoende aantallen aangewezen kandidaten gegevens beschikbaar komen en het is geen uitzondering dat daarmee een periode van een à twee jaar is gemoeid. Tot zolang moet men dus werken met een voorlopige selectieprocedure, die is opgesteld op basis van ervaring met de selectie voor gelijksoortige functies. Publikaties van selectieonderzoek uit het buitenland met betrekking tot dezelfde categorie personeel geven ook wel eens richting aan de keuze van de selectiemiddelen, evenals de ervaringen van collega's bij de andere krijgsmacht delen of uit de civiele sector.

Bij psychologische selectie wordt gebruik gemaakt van verschillende selectiemiddelen, zoals schriftelijke tests, vragenlijsten, groepsobservatietests en het selectie-interview. In het kader van dit artikel zullen deze selectiemiddelen niet nader worden besproken. Een uitzondering wil ik hier echter maken voor een bepaalde categorie groepsobservatietests.

Een groepsobservatietest — kortweg groepstest — is een test waarbij een bepaalde opdracht niet aan een individu, maar aan een aantal individuen gezamenlijk ter uitvoering wordt gegeven. Naar de plaats waar deze tests gesitueerd zijn kan men twee vormen onderscheiden: de tests die binnenshuis worden afgenomen en de zg. buitentests.

Gezien de uiterlijke overeenstemming die een aantal van deze tests vertoont met de opdrachten die destijds bij de Engelse WOSB's werden

gegeven, meent men nog wel eens dat op het SCKL nog steeds het WOSB-selectiesysteem wordt gehanteerd. Het huidige observatiesysteem dat bij de groepstests wordt gebruikt verschilt echter fundamenteel van dat wat ruim 20 jaar geleden werd opgezet en is ontleend aan Amerikaans groepsonderzoek uit het begin en midden van de jaren '50. Ook hier heeft een globale benaderingswijze, die de selectieofficier veel ruimte liet voor persoonlijke interpretatie van zijn observaties, plaats moeten maken voor methodische aanpak die de subjectiviteit in de waarderingen zoveel mogelijk uitsluit.

Nabeschuwing

Wellicht maakt het voorgaande op sommige lezers een wat overtrokken indruk. Waarom al die strenge systematiek, selectieresearch en statistiek? Vroeger deden wij het toch zonder en waren die oude selectieresultaten nu zo slecht? De laatste vraag mag zeker ontkennend worden beantwoord. Maar zonder selectieresearch is het nu eenmaal niet mogelijk te bepalen of de procedure die men volgt nu wel de beste en meest efficiënte is. Men kan dan niet nagaan of door meer of minder ingrijpende wijzigingen in die procedure de resultaten niet kunnen worden verbeterd; mogelijk kan zelfs met een kortere procedure worden volstaan. Zo was het SCKL enkele jaren geleden, dank zij deze research, in staat de selectieprocedure voor kandidaten reserveofficier, die toen drie dagen in beslag nam, tot twee dagen terug te brengen, wat een aanzienlijke produktiviteitsverhoging effectueerde, te meer daar kon worden aangetoond dat de waarde van de adviezen er niet minder op werd.

Terecht verlangt de legerleiding dat er zo doelmatig mogelijk wordt geselecteerd en alleen met een methodische werkwijze kan aan dit verlangen worden voldaan.

BANDEN 1967

De geheel linnen banden voor de jaargang 1967 zijn nog uit voorraad leverbaar. De prijs bedraagt f 4,75 per stuk.

Levering uitsluitend na vooruitbetaling per giro (nr 44715) of per postwissel. Bestellingen te richten aan:

MOORMANS PERIODIEKE PERS N.V.
Zwarteweg 1 - Den Haag

Besturing van de technische taak van een depot *

F. P. Schulte en drs. P. H. C. Brenninkmeijer

resp. Kapitein en Vaandrig van de Koninklijke Luchtmacht

Inleiding

In het geheel van de logistieke taken neemt de bevoorrading van de nodige uitrustingsstukken en onderdelen een voorname plaats in. Een hoofdelement van deze bevoorrading vormt de verwerving van bruikbaar materieel. Deze verwerving kan geschieden door middel van aanschaffing of door middel van reparatie van het daarvoor in aanmerking komende materieel. Dan bestaat er nog een derde mogelijkheid, die weliswaar in karakter van de beide genoemde methoden verschilt, doch hetzelfde doel nastreeft. Deze mogelijkheid is het voorkomen van bevoorradingsacties door preventief onderhoud. Het preventieve onderhoud beoogt een technische eenheid tijdig te voorzien van nieuwe operationele mogelijkheden. Reparatie bereikt hetzelfde doel, echter nadat het apparaat is „uitgeput”. In de militaire luchtvaart kan de vereiste graad van paraatheid, van personele en materiële veiligheid mede dank zij het preventief onderhoud worden bereikt.

Depottaken

De depots in de Koninklijke Luchtmacht, ressorterende onder het Commando Depots Materieel Luchtmacht, hebben, behalve een materieelvoorzieningstaak, een technische taak. Tot de materieelvoorzieningstaak behoren o.a. acties ten aanzien van de in de inleiding genoemde verwerving door middel van aanschaffing; de verwerving door middel van reparatie (zg. correctief onderhoud) behoort tot de technische taak. Verder omvat de technische taak het reeds genoemde preventieve onderhoud en voorts een technische dienstverlening op 3e- en 4e-lijnsniveau (3e-5e echelon). De besturing van deze technische taak, in de voorbeelden geconcretiseerd voor wat betreft het Depot Vliegtuigmaterieel (DVM) te

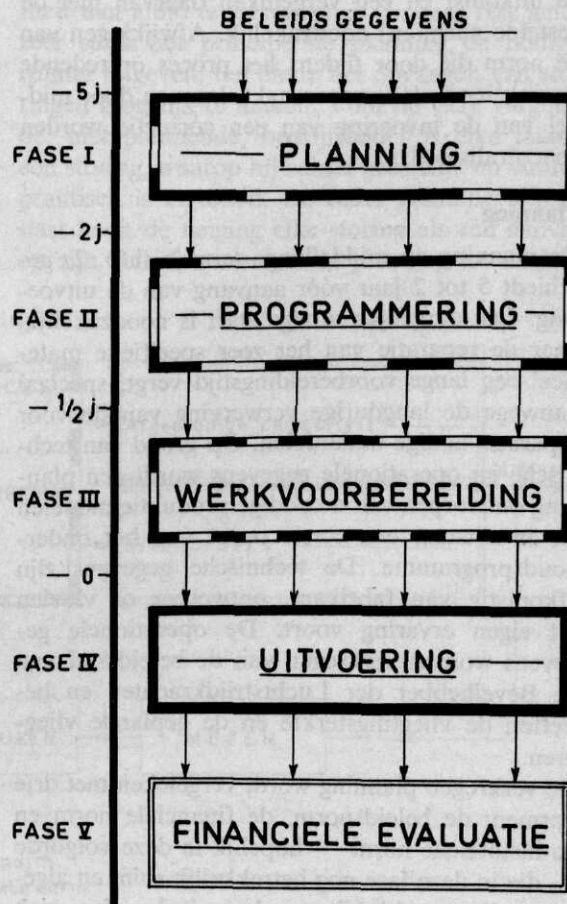
* Dit artikel is een bewerking van de voordracht die op 30 oktober 1967 werd gehouden voor een aantal leden van het Nederlands Centrum van Directeuren tijdens een bezoek aan het Depot Vliegtuigmaterieel. Alhoewel geen revolutionaire ideeën werden verkondigd, bleek voor het onderwerp bij deze „captains of industry” zeer veel belangstelling te bestaan, zodat publikatie van het gebodene in bredere kring van belang wordt geacht.

Gilze-Rijen, vormt — zoals de titel van dit artikel reeds aangeeft — het onderwerp van de volgende verhandeling.

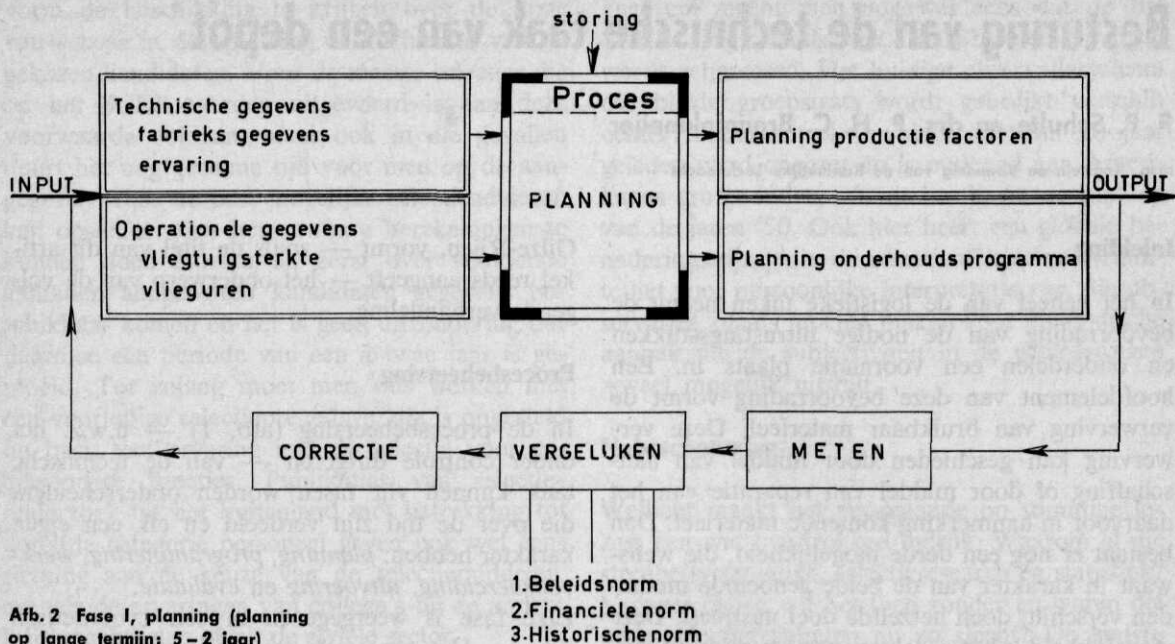
Procesbeheersing

In de procesbeheersing (afb. 1) — d.w.z. het onder controle dirigeren — van de technische taak kunnen vijf fasen worden onderscheiden, die over de tijd zijn verdeeld en elk een eigen karakter hebben: *planning*, *programmering*, *werkvoorbereiding*, *uitvoering* en *evaluatie*.

Elke fase is weergegeven in een cybernetisch schema. Het proces draagt het karakter van een beheerste transformatie van ingevoerde grootheden (input) in een uit het proces voortvloeiend resultaat (output). Elk deelproces geeft het voor



Afb. 1 Procesbeheersing



Afb. 2 Fase I, planning (planning op lange termijn; 5-2 jaar)

iedere fase karakteristieke geheel van activiteiten weer. Ten einde te kunnen controleren of het beoogde resultaat werd bereikt, is een meten van de uitkomst en een vergelijken daarvan met de gestelde norm(en) noodzakelijk. Afwijkingen van de norm die door tijdens het proces optredende storingen worden veroorzaakt, kunnen door middel van de invoering van een correctie worden geneutraliseerd.

Planning

De planning op middellange termijn (afb. 2) geschiedt 5 tot 2 jaar vóór aanvang van de uitvoering. Een dergelijke vroege start is noodzakelijk, daar de reparatie van het zeer specifieke materieel een lange voorbereidingstijd vergt, speciaal vanwege de langdurige verwerving van de voor reparatie nodige onderdelen. Op grond van technische en operationele gegevens wordt een planning ontworpen van de nodige produktiemiddelen en er ontstaat een eerste opzet van het onderhoudsprogramma. De technische gegevens zijn afkomstig van fabrikant, ontwerper of vloeien uit eigen ervaring voort. De operationele gegevens worden verkregen van de beleidsstaf van de Bevelhebber der Luchtmacht en betreffen de vliegtuigsterkte en de geplande vliegunen.

De verkregen planning wordt vergeleken met drie normen: de beleidsnorm, de financiële norm en de historische norm — hopelijk in deze volgorde — die in deze fase nog betrekkelijk ruim en algemeen zijn gesteld. Uiteraard speelt deze fase zich

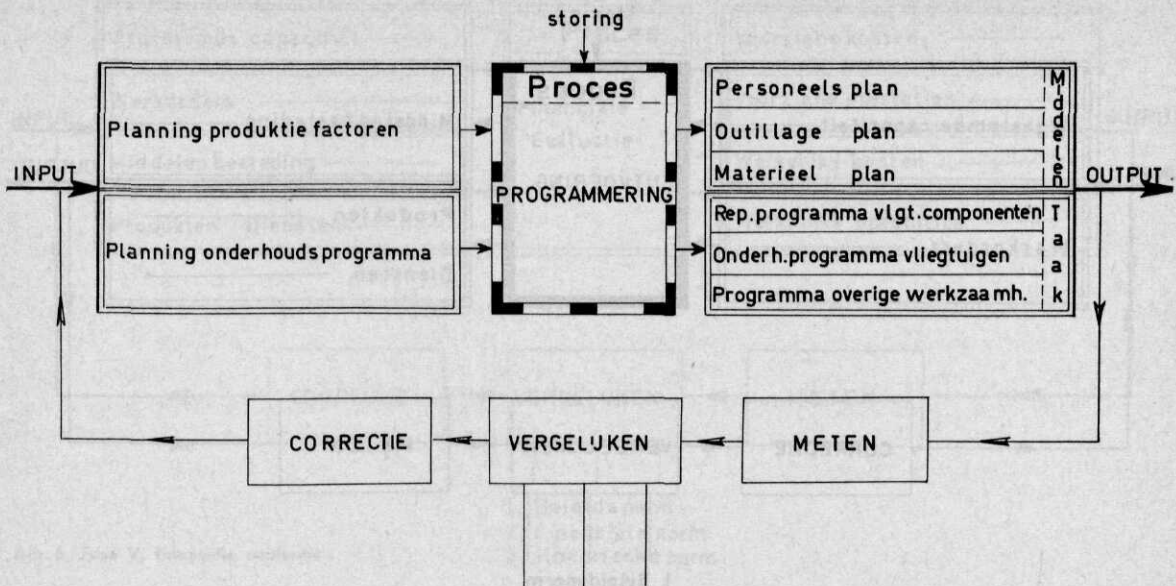
niet alleen op depotniveau af. Het aandeel van de beleidsstaf van de Bevelhebber der Luchtmacht en het Directoraat Materieel Luchtmacht is hier nog zeer sterk.

Programmering

De beide in de eerste fase ontstane (en bijgestuurde!) plannings vormen de input voor de volgende fase, de korte-termijnplanning, hier aangegeven als programmering (afb. 3). Gezien het nader komen van de uitvoering (2-1/2 jaar) is het zaak de planning meer in detail uit te werken. De planning produktiemiddelen wordt personeelsplan, outillageplan en materieelplan, die tezamen de raming van de middelen vormen. De planning van het onderhoudsprogramma voor het DVM wordt gesplitst in een reparatieprogramma vliegtuigcomponenten, een onderhoudsprogramma vliegtuigen en een programma voor de overige (dienstverlenende) werkzaamheden, die de taak omvatten. Deze plannen en programma's worden geheel op depotniveau opgesteld, waarna contact wordt gezocht met de Staf van het Commando Depots Materieel Luchtmacht en het Directoraat Materieel Luchtmacht, ten einde autorisatie tot en ondersteuning bij de verwerving van de middelen te verkrijgen.

Werkvoorbereiding

De laatste voorbereidende fase is de werkvoorbereiding, die maximaal een half jaar voor de uitvoering begint (afb. 4). Hier wordt het aangebo-



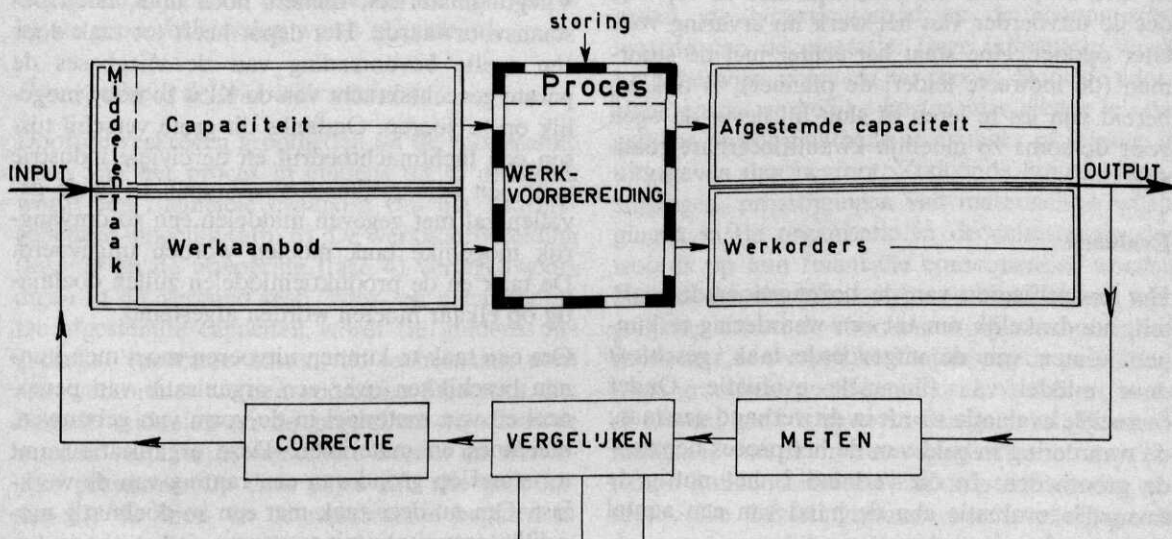
Afb. 3 Fase II, programmering (planning op korte termijn; 2 - 1/2 jaar)

1. Beleids norm
2. Financiële norm
3. Historische norm

den of zonder twijfel aan te bieden werk via een technische en materieelkundige werkvoorbereiding gereed gemaakt voor de uitvoering. Het resultaat is een uitvoerbare werkorder of werkvoorraad. In combinatie hiermee is de aanwezige capaciteit bijgestuurd en aangepast aan de te verwachten werkzaamheden. Middelen en taak worden nu geconcretiseerd.

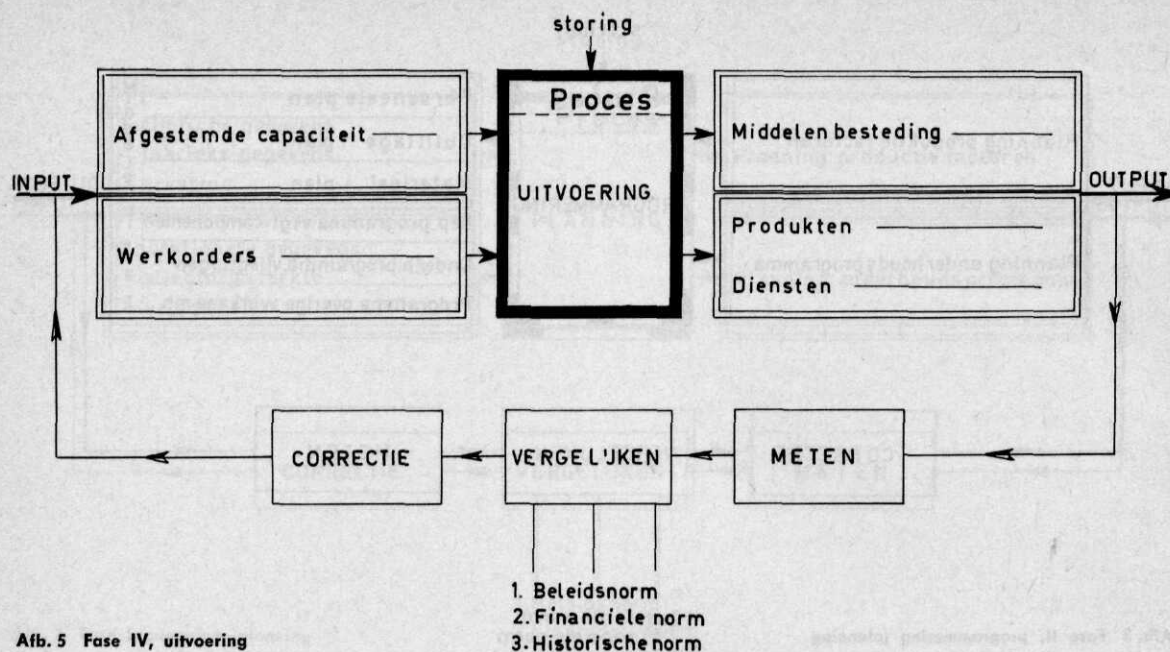
Het is speciaal in deze fase, dat aan feeling, ervaring en geestelijke instelling van de voorbereider een voorname plaats worden toebedeeld. Deze persoonlijke inbreng vormt de complementaire

factor voor de meer strakke en theoretische plannen uit de voorgaande fasen, al moet worden gezegd, dat zelfs in de planningsfasen emotiona- liteit niet altijd te vermijden is. In deze fase geldt **zeer sterk het principe de planning de nodige ruimte te geven**, ten einde het opvangen van storingen mogelijk te maken. Voor de vaak verguisde, niet plannende, bedrijfsleider is elke factor een storing, waarop hij echter geestelijk en vooral praktisch is ingesteld. De echte planningsenthousiast heeft de neiging elke storing als een aanval op zijn beleid te zien en de planning tot doel te



Afb. 4 Fase III, werkvoorbereiding (1/2 - 0 jaar)

1. Beleids norm
2. Financiële norm
3. Historische norm



Afb. 5 Fase IV, uitvoering

maken. De gulden middenweg is derhalve in de planning een ruimte op te nemen, die storingen hun directe invloed doet verliezen en het gevaar van kettingreacties uitsluit.

Uitvoering

In dit bestek kan aan de uitvoeringsfase (afb. 5) betrekkelijk snel worden voorbijgegaan. Men realiseer zich echter dat hier de stuurmanskunst op een harde manier wordt beoordeeld en dat een onschatbare bron van meetgegevens beschikbaar is. Een ieder kan het eens zijn met de stelling, dat de uitvoerder van het werk nu ervaring voor later opdoet. Hoe staat het echter met de stuurman (de indirecte leider, de planner); is ook hij bereid zijn les te leren of sluit hij liever de ogen voor de soms zo moeilijk kwantificeerbare realiteit?

Evaluatie

Het kwantificeren van de bovengenoemde realiteit, noodzakelijk om tot een waardering te kunnen komen van de uitgevoerde taak, geschiedt door middel van financiële evaluatie. Onder financiële evaluatie wordt in dit verband verstaan: de waardering in geld van de het proces bepalende grootheden. In dit verband is het nuttig de financiële evaluatie aan de hand van een aantal vragen nader uiteen te zetten.

1. Is financiële evaluatie noodzakelijk?
2. Hoe geschiedt de financiële evaluatie?

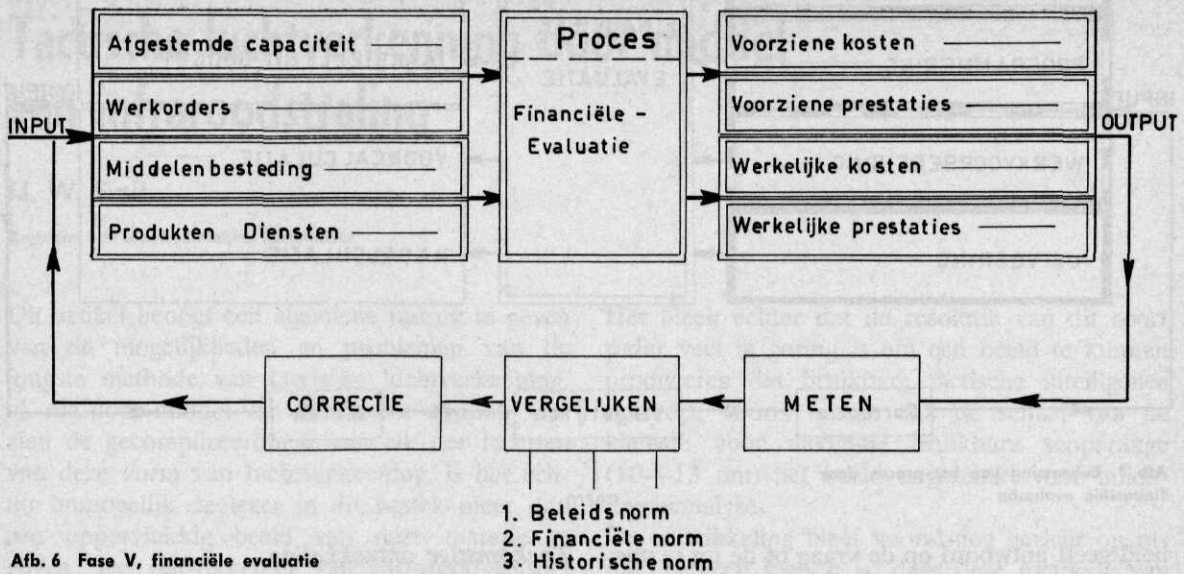
3. Welke informatie levert zij?

4. Wat is de toekomstige ontwikkeling met betrekking tot de financiële evaluatie?

Noodzaak financiële evaluatie

Is het wel noodzakelijk het proces ook financieel te beheersen? Want in tegenstelling tot de civiele industrie, waar het behalen van een gunstig financieel resultaat noodzakelijk is om de continuïteit en de groei van het bedrijf en de werkgelegenheid in het bedrijf te verzekeren, is het maken van winst voor een luchtmachtbedrijf als het Depot Vliegtuigmaterieel, immers noch doel, noch bestaansvoorwaarde. Het depot heeft tot taak door een snelle bevoorrading van de vliegbases de parate gevechtskracht van de KLu zo hoog mogelijk op te voeren. Ondanks dit grote verschil tussen een luchtmachtbedrijf en de civiele industrie is er een belangrijke overeenkomst. In beide gevallen zal met gegeven middelen een zo omvangrijk mogelijke taak moeten worden uitgevoerd. De taak en de produktiemiddelen zullen doelmatig op elkaar moeten worden afgestemd.

Om een taak te kunnen uitvoeren moet men kunnen beschikken over een organisatie van personeel en van materieel in de vorm van gebouwen, machines en materialen. Deze organisatie komt tot stand op grond van een raming van de werklast. Om nu deze taak met een zo doelmatig mogelijke organisatie uit te voeren, is het noodzakelijk organisatie en taak te vergelijken met een bepaalde norm. Alvorens te kunnen vergelijken zal



Afb. 6 Fase V, financiële evaluatie

een maatstaf moeten worden gevonden om de organisatie — de te brengen offers — en de taak — de te leveren prestaties — onder één noemer te brengen, d.w.z. te meten. Deze maatstaf nu is het geld, de gulden. Door alle factoren, die het bedrijfsgebeuren bepalen, in guldens uit te drukken, wordt het proces meetbaar en dus vergelijkbaar met een norm, zodat correctie, d.w.z. bijsturing van het proces, kan plaatsvinden. Door deze terugkoppelingsmogelijkheid aan de hand van een financiële administratie wordt het mogelijk de organisatie op de meest doelmatige wijze af te stemmen op de te verrichten taak. Daarom is het van het grootste belang dat ook in die bedrijven waar geen financieel resultaat wordt beoogd, een financiële administratie als instrument bij de procesbeheersing wordt gehanteerd.

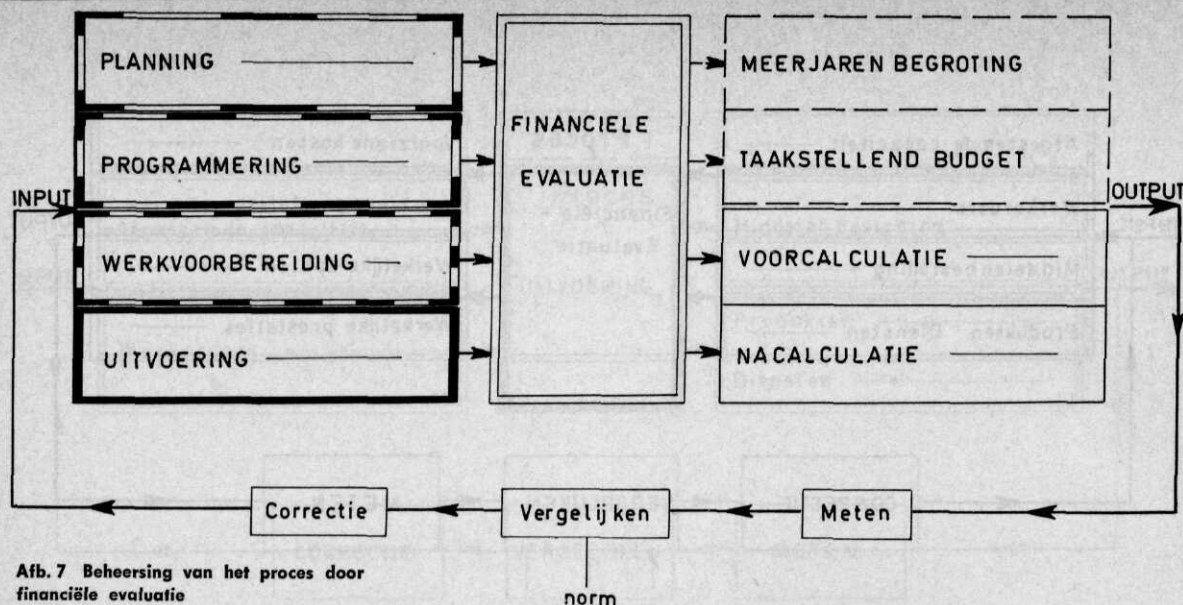
Hoe geschiedt de financiële evaluatie?

Door de verkregen grootheden uit de voorgaande fasen van het proces in guldens uit te drukken, wordt een financiële evaluatie van het bedrijfsgebeuren mogelijk (afb. 6). De werkvoorbereiding (fase 3) en de uitvoering (fase 4) vertegenwoordigen in dit verband resp. voor- en nacalculatie. De afgestemde capaciteit wordt (in guldens uitgedrukt) voorziene kosten, de te besteden uren aan werkorders worden voorziene prestaties. De bestede middelen en de produkten en diensten worden vertaald in werkelijke kosten en werkelijke prestaties. Op deze wijze zijn alle grootheden die de voor- en de nacalculatie bepalen in geld uitgedrukt, ze zijn meetbaar, vergelijkbaar met een norm en dus bestuurbaar, zodat correctie van het proces kan plaatsvinden. In een finan-

ciële administratie zijn al deze gegevens verwerkt in een boekhouding, gebaseerd op het decimale rekeningenstelsel. Door middel van een kostenbegroting wordt een duidelijk inzicht verkregen in de kostprijs van de diverse afdelingen. Deze kosten zijn uitgedrukt per man-uur, waardoor het mogelijk is de kostprijs van de geplande en uitgevoerde taken te berekenen.

Welke informatie wordt verkregen?

Door middel van een periodiek op te stellen resultatenrekening verschaft de financiële administratie de bedrijfsleiding een uitgebreide bedrijfseconomische informatie, zoals het verschil tussen begrote en werkelijke kosten, de efficiencygraad, de bezettingsgraad en de economische waarde van de prestatie. Deze informatie vloeit logischerwijze voort uit het proces. Door de voorziene en de werkelijke kosten met elkaar te vergelijken wordt zichtbaar of er meer of minder is uitgegeven dan begroot. Zodoende kunnen loonstijgingen, prijsstijgingen van materieel en wijzigingen in de organisatie in de ruimste zin des woords op hun financiële consequenties worden beoordeeld. De efficiencygraad blijkt uit een vergelijking tussen de voorziene kosten van de prestaties met de werkelijke kosten van de prestaties. Deze grootte geeft een indruk van of er beter of minder goed is gewerkt dan gepland. De doelmatigheid van de interne organisatie en het werktempo kunnen hierdoor aan de norm worden getoetst. De bezettingsgraad wordt weergegeven door een vergelijking tussen de voorziene bezetting van de produktiemiddelen en de werkelijke bezetting van de produktiemiddelen. Deze groot-



Afb. 7 Beheersing van het proces door financiële evaluatie

heid geeft antwoord op de vraag of de uit te voeren taak juist is afgestemd op de beschikbare productiecapaciteit. Een vergelijking tussen de werkelijke kosten van de te repareren artikelen en de vervangingswaarde van deze artikelen geeft een indruk van de economische waarde van de prestatie, met andere woorden: of de uitgevoerde taak, gezien de daaraan ten grondslag liggende kosten, doelmatig is geweest.

De bovengenoemde informatie levert voor de bedrijfsleiding de gegevens voor te nemen beleidsbeslissingen of voor gefundeerde adviezen voor door anderen te nemen beslissingen. Al deze informatie komt echter door middel van een resultatenrekening steeds enkele maanden ná uitvoering van de taak — de produktie — beschikbaar. Alhoewel van de verkregen informatie in het vervolg een nuttig gebruik kan worden gemaakt, is een bijsturing van dat gedeelte van het proces dan niet meer mogelijk. Daarom is het van groot belang dat ook reeds tijdens iedere fase van het proces door middel van de financiële evaluatie, beheersing van het proces plaatsvindt. Deze bijsturing tijdens het proces zien wij bv. in de fase van de werkvoorbereiding waar een aantal financiële criteria bepalend is voor het al dan niet door het depot doen uitvoeren van de reparatie. Enkele van deze criteria zijn bv. of de reparatiekosten bij de industrie hoger of lager zijn dan bij het depot, eventueel gerelateerd aan de reparatietijd, en of de kosten van de reparatie in redelijke verhouding staan tot de kosten van een nieuw artikel. Ook deze norm wordt gerelateerd aan de levertijd en aan andere factoren. Tijdens de uitvoering kan op grond van financiële overwegingen alsnog worden besloten de reparatie achterwege te laten.

Toekomstige ontwikkeling

Om nu niet steeds voor een „fait accompli” te worden gesteld is een bijsturing door middel van een financiële normstelling gedurende alle fasen van het proces noodzakelijk (afb. 7). Zoals dit op het ogenblik reeds geschiedt tijdens de werkvoorbereiding en de uitvoering, wordt ernaar gestreefd in de toekomst ook de planning en de programmeringsfase mede door middel van een financiële norm te beheersen. Hiervoor zal het echter noodzakelijk zijn dat de wijze waarop de Rijksbegroting wordt samengesteld (die stoelt op de Comptabiliteitswet van 1927) wordt aangepast aan de in deze tijd, 40 jaar later, bestaande behoefte. Deze Comptabiliteitswet staat immers slechts éénjaarlijkse begrotingen toe. Juist in de KLu, waar het invoeren van zeer gecompliceerde wapensystemen een uitgebreide en langdurige planning vereist, is het invoeren van een meerjarenbegroting gewenst om tot een verantwoorde planning te komen.

Daar de techniek vraagt dat jaren vooruit moet worden gedacht, zal ook reeds jaren vooruit de behoefte aan financiële middelen moeten worden begroot. Door een taakstellende budgettering zal juist in de programmeringsfase een doeltreffende afstemming tussen de geplande organisatie en de taakprogramma's kunnen worden bereikt. Dit zal echter een delegatie van bevoegdheden naar lagere echelons vereisen. Slechts dán zal het mogelijk zijn de kosten van het proces te beheersen, waardoor ook in het militaire bedrijf — door toepassing van het economisch principe — met de gegeven middelen (de begrotingsgelden) een zo omvangrijk mogelijke prestatie (parate gevechtskracht) kan worden geleverd.

Tactische luchtverkenning door middel van infraroodstraling

IJ. W. Smit

Kapitein van de Koninklijke Luchtmacht

Dit artikel beoogt een algemene indruk te geven van de mogelijkheden en problemen van de jongste methode van tactische luchtverkenning, nl. die door middel van thermische straling. Gezien de gecompliceerdheid van elk der facetten van deze vorm van luchtverkenning, is het echter onmogelijk de lezer in dit bestek meer dan een oppervlakkig beeld van deze materie te geven. De ontwikkeling van infrarood-sensors kan worden gezien als een stap verder op weg naar de ontwikkeling van het ideale luchtverkenningssysteem, d.w.z. een systeem dat, zowel overdag als 's nachts, onder alle weersomstandigheden bruikbaar is en een produkt aflevert dat een duidelijk, dynamisch en snel interpreteerbaar beeld geeft van het gebeuren op de grond.

Ontwikkeling in de luchtverkenning

Nog slechts enkele jaren geleden bestonden er maar twee methodes van luchtverkenning: visueel en met daglichtcamera's. Ofschoon deze camera's, in gelijke tred met de ontwikkeling van nieuwe tactische verkenningsvliegtuigen, steeds verder werden geperfectioneerd en de moderne camera een hoge mate van technische betrouwbaarheid paart aan uitstekende fotografische eigenschappen, ja zelfs in bepaalde uitvoering panoramische opnamen maakt, bleven de twee primaire beperkingen van het gebruik van camera's bestaan. Deze houden in dat het bij bewolking niet mogelijk is te fotograferen en dat het 's nachts steeds noodzakelijk is kunstlicht te gebruiken, in de vorm van reflectors of flares, waarbij men voortdurend zijn aanwezigheid aan de vijand verraadde. Er werd derhalve bij alle grote luchtmachten gezocht naar nieuwe methodes van luchtverkenning, die genoemde nadelen niet bezitten. Bij de introductie van Ground Mapping Navigation Radar in enkele tactische vliegtuigen werd aanvankelijk gedacht aan een zodanige ontwikkeling van deze radar, dat hij, behalve als navigatiehulpmiddel, ook als „reconnaissance sensor” zou kunnen dienen.

Het bleek echter dat de resolutie van dit soort radar veel te gering is om een beeld te kunnen produceren dat bruikbare tactische intelligence oplevert; voorts maakt ook de schaal van de kleinste voor navigatie bruikbare scoporange (10—13 nm) het beeld ongeschikt voor inlichtingenanalyse.

De ontwikkeling bleef voorsnog gericht op radar, hetgeen logisch is, daar deze methode van verkenning beide eerdergenoemde nadelen van de conventionele fotografie elimineert, zij het dan, dat radar het inherente nadeel heeft niet passief te zijn; de uitgezonden elektromagnetische energie biedt de vijand mogelijkheden tot storing en detectie en voorts mag het bekend worden geacht dat de ontwikkeling van directe radarafweersystemen (radar homing missiles) een hoge mate van aandacht geniet. Uiteindelijk werd echter een radarverkenningssysteem geïntroduceerd, bekend als Slar (Sideways Looking Airborne Radar), een „high resolution radar vanwege de zeer geringe bundelbreedte- en pulslengtevertekening. Een speciaal voordeel van dit soort radar is, dat door het inschakelen van de zg. Mobile Target Indicator Mode, een beeld wordt verkregen van de totale intensiteit van het bewegende verkeer in het bestreken gebied. Ofschoon het bij Slar op film vastgelegde beeld voor verschillende korte ranges kan worden ingesteld, heeft de praktijk toch bewezen dat de schaal van het geregistreerde beeld te klein is om dit voor de meeste vormen van tactische luchtverkenning van veel waarde te doen zijn.

Naast camera's en radar werd, nu enkele jaren geleden — het eerst door de USAF in haar RF-4 Phantom — een geheel nieuw verkenningssysteem in gebruik genomen, nl. de Passive Infra-Red Sensor, een systeem dat, evenals een camera, geen energie in welke vorm dan ook uitzendt, maar dat reageert op de door de zich op de grond bevindende objecten uitgestraalde warmtestralen. Dit systeem heeft momenteel de interesse weten op te wekken van vrijwel elke luchtmacht en is in verschillende uitvoering in

ontwikkeling in de Verenigde Staten, in Frankrijk en in Nederland.

Tabel 1 geeft volledigheidshalve een overzicht van alle huidige methodes van luchtverkenning.

Infraroodstraling

De golflengteband van infraroodstraling beslaat het elektromagnetisch spectrum tussen 0,72 en ca. 1000 μ , dat ligt tussen het zichtbare rode licht en de kortste radiogolven. Daar de grens tussen deze laatste en het infrarood niet visueel kan worden bepaald, werd hij min of meer willekeurig gekozen, hetgeen impliceert dat de rond dit grensgebied liggende straling zich zowel langs optische als radiografische weg kan voortplanten; ze kan worden gericht d.m.v. lenzen en spiegels en is onderworpen aan de optische wetten van refractie, reflectie, interferentie en polarisatie, maar heeft tevens een zeker doordringingsvermogen in materialen die ondoordringbaar zijn voor het zichtbare licht. Elk object of lichaam met een temperatuur boven het absolute nulpunt (-273°C) zal vanwege interne moleculaire bewegingen energie afgeven in de vorm van warmtestraling: hoe hoger de temperatuur, hoe meer straling. Deze straling beslaat het gehele infraroodspectrum, met dien verstande dat de grootste hoeveelheid energie wordt afgegeven in één bepaalde golflengte, de „peak emission” genaamd. Wanneer de temperatuur van het desbetreffende object wordt verhoogd door een interne of externe warmtebron, dan blijkt deze peak emission zich naar een kortere golflengte te verplaatsen. De golflengte van de peak emission van een object is een functie van de temperatuur van dat object, en wel zodanig dat deze golflengte omgekeerd evenredig is aan de absolute temperatuur. In formulevorm uitgedrukt:

$$\lambda = \frac{2892}{T^{\circ} + t^{\circ}}$$

waarbij T° de temperatuur is van 0°C in de absolute warmteschaal en t° de temperatuur van het desbetreffende object.

Zo kan van ieder willekeurig object, waarvan de normale (= gemiddelde) temperatuur bekend is, de specifieke golflengte worden berekend. Voor een mens is deze bv.

$$\frac{2892}{273+37} = 9,34$$

Elk object zal een zekere hoeveelheid ontvangen warmte direct uitstralen, reflecteren en absor-

TABEL 1*

Tactische verkenningssystemen gevelgen:	Methodes van verkenning	
	hoger dan 10.000 ft	lager dan 10.000 ft
	Camera (teleobj.)	Camera (evt. panoramisch)
overdag bij helder weer	SLAR	SLAR Infrarood Visueel
	Camera met kunstlicht	Camera met kunstlicht
's nachts bij helder weer	SLAR	SLAR Infrarood
bij bewolking	SLAR	SLAR

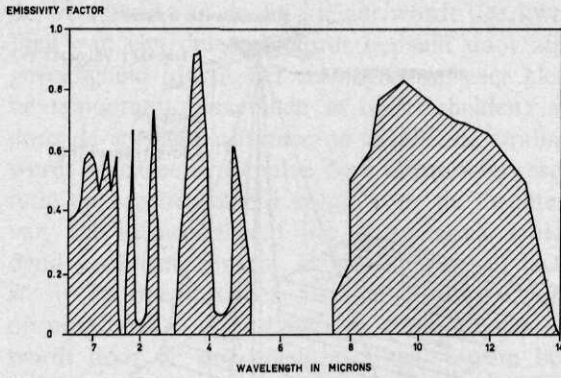
* Momenteel nog in het ontwikkelingsstadium verkerende verkenningssystemen als Low Light Television en Lasercamera's zijn hier buiten beschouwing gelaten.

beren; de verhouding van deze kwantums is afhankelijk van het reflecterend vermogen van de oppervlakte van dat object, van zijn temperatuur en van zijn warmteabsorptiecapaciteit. Algemeen geldt, dat een goede absorbeerder tevens een goede straler is, en dat een goede reflector steeds als een slechte straler moet worden beschouwd. Hierbij dient te worden bedacht, dat gereflecteerde infraroodenergie een geheel andere golflengte heeft dan uitgestraalde energie; de thermische ontvanger in het vliegtuig is uitsluitend gevoelig voor deze laatste. De hoeveelheid uitgestraalde infraroodenergie is recht evenredig aan de vierde macht van de specifieke temperatuur van het object (wet van Stefan Bolterman). Als formule: $W = EcT^4$, waarbij E de stralingsfactor en c de fysische constante is.

Verder geldt, dat de hoeveelheid stralingsenergie die door een sensor kan worden ontvangen, omgekeerd evenredig is aan de afstand van het object tot de sensor, m.a.w.: wordt deze afstand verdubbeld, dan zal de ontvangen energie tot een kwart worden gereduceerd, hetgeen reeds een indicatie is dat deze vorm van luchtverkenning gebonden is aan een bepaalde maximale vlieghoogte, die v.w.b. tactische verkenningen op ca. 10.000 ft kan worden gesteld.

Atmosferische omstandigheden

Afhankelijk van temperatuur, relatieve vochtigheid en uur van de dag, zullen er bij de uitgestraalde infraroodenergie tijdens haar reis door de atmosfeer verliezen optreden. Deze verliezen worden veroorzaakt door het absorberende effect van waterdamp, koolzuur en ozon, welke gassen elk in bepaalde verschillende golflengten maximaal absorberend actief zijn. De mate van absorptie is derhalve afhankelijk van de speci-

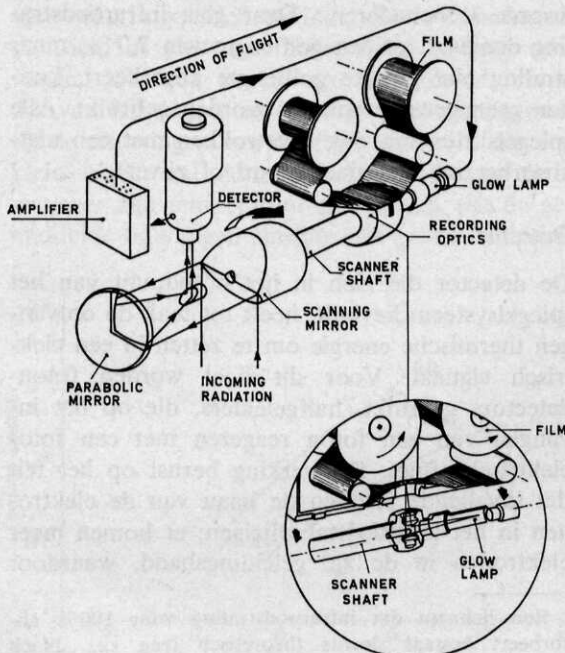


Afb. 1 Gebieden met hoge en lage transmissiegraad in het infraroodspectrum

INFRARED SPECTRUM	WAVELENGTH IN MICRONS	GREY BODIES
	.72	
NEAR INFRARED	.8	TUNGSTEN MELTS
	.9	PHOTO FLOOD Gives off light
	1.2	
INTERMEDIATE OR MIDDLE INFRARED	2.25	BRIGHT RED HEAT
	3.0	JET ENGINE EXHAUST
	4.3	METAL STARTS TO GLOW
	5.6	SOLDER MELTS
FAR INFRARED	6.1	BOILING WATER
	7.8	MAN
	9.0	ROOM TEMPERATURE
	10.0	
	11.0	WATER FREEZES
	11.4	0° F
	14.0	DRY ICE

1000.0

Afb. 2 Enkele „peak emissions”



Afb. 3 Principe van het passieve infrarood-luchtverkenningssysteem

fieke golflengte (de peak emission dus) die de straling heeft. Grafisch weergegeven zijn er in het infraroodspectrum dan ook duidelijk gebieden te zien met een hoge en met een lage transmissiegraad. Afb. 1 toont deze gebieden; de atmosfeer laat de meeste straling door bij golflengtes van 3,3 — 4,2 μ , zij laat in het geheel geen straling door bij 1,7 — 1,8, 2,6 — 3,2 en 5,2 — 7,5 μ . De gebieden met een hoge transmissiegraad worden „infraroodvensters in de atmosfeer” genoemd. Deze vensters — waarvan de grootte in zekere mate weer wordt bepaald door temperatuur en atmosferische druk — zijn van groot belang bij de toepassing van infrarood voor luchtverkenning, daar transmissie door deze gebieden met het geringste verlies gepaard gaat, hetgeen het bereik ten goede komt. Het blijkt dat de twee voornaamste vensters liggen tussen de golflengten van 3 en 5 μ en tussen 8 en 14 μ . Daar de meeste objecten, waarin men bij tactische luchtverkenning geïnteresseerd is, hun maximale uitstraling hebben in deze gebieden van het spectrum, concentreert de infraroodverkenning zich dan ook hierop. Afb. 2 geeft een indruk van de verdeling van een aantal peak emissions in het infraroodspectrum.

Infraroodsensor

Zoals reeds in de inleiding is gezegd, is het ondoenlijk hier verder dan zeer in het algemeen in te gaan op de constructie van enig specifiek systeem. Derhalve zullen slechts de principes worden besproken, die echter geldig zijn voor alle bestaande systemen. Afb. 3 geeft dit principe aan. Van de grond ontvangen infraroodstraling wordt via een sleuf in de romp van het vliegtuig opgevangen door een snel draaiende spiegel, die deze straling weer op een parabolische spiegel reflecteert. Deze laatste projecteert de nu gebundelde straling op een reflectorspiegel, die de straling op een detector richt. De detector vormt de thermische straling om tot een elektrisch signaal; dit wordt versterkt en vervolgens door een lamp zichtbaar gemaakt als lichtflitsen van verschillende helderheid. Deze lamp, gemonteerd op dezelfde as als waarop de draaiende spiegel is bevestigd, belicht een film zodanig, dat registratie van de zichtbaar gemaakte infraroodstraling van een object op de film, qua positie overeenkomt met de positie van het desbetreffende object op de grond. De snelheid van de film is variabel.

Het gehele systeem kan naar verkiezing (óf ge-

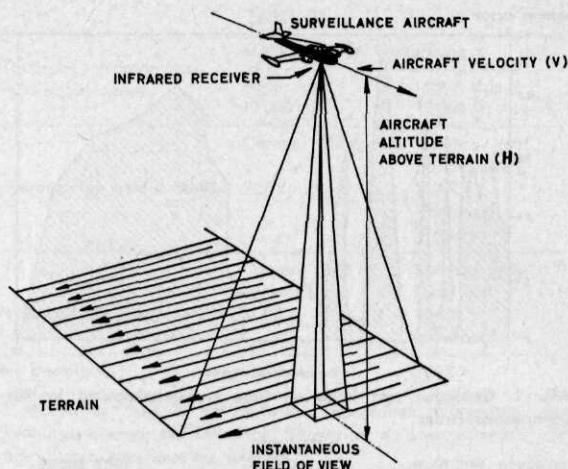
dicteerd door de in het desbetreffende vliegtuig aanwezige ruimte) in de romp worden ingebouwd of in een „pod” (een container in de vorm van een brandstoftank) onder het vliegtuig worden gehangen. Het laatste biedt zeker voordelen m.b.t. onderhoud en reparaties maar kan de beweeglijkheid van een vliegtuig beïnvloeden.

Het systeem bestaat in feite uit vier hoofdcomponenten: de *scanner optics*, de *detector*, de *recording unit* en de *power supply*. Terwille van de duidelijkheid worden de algemeen gebruikte Engelse benamingen aangehouden i.p.v. ongebruikelijke vertalingen of omschrijvingen. Elk van de vier genoemde componenten wil ik nader toelichten.

Scanner optics

Dit gedeelte kan worden beschouwd als de „antenne” van het systeem en bestaat uit een stelsel van spiegels, waarbij één spiegel is gemonteerd op een as, die ronddraait met een hoog toerental van bv. 200 omw/sec. Dit kan een enkelzijdige spiegel zijn, maar ook een dubbelzijdige, een driekantige of een vierzijdige. Deze spiegel ontvangt warmtestraling van objecten op de grond, waarbij door de rotatie onder een hoek van 120 of 140° een strook terrein, loodrecht op de lengteas van het vliegtuig, wordt „afgetast”. De absolute breedte van deze strook is vanzelfsprekend afhankelijk van de vlieghoogte. Door de voorwaartse beweging van het vliegtuig komen deze breedtestroken naast elkaar te liggen, zodat een strook terrein wordt afgetast evenwijdig aan de lengteas van het vliegtuig, met een breedte afhankelijk van de vlieghoogte en een lengte afhankelijk van de tijd, gedurende welke het verkenningssysteem in werking is. Afb. 4 stelt een en ander aanschouwelijk voor. Het op de afbeelding genoemde „instantaneous field of view” wordt bepaald door de openingshoek van de detector, maar varieert natuurlijk in grootte naar gelang de vlieghoogte. Het voordeel van een meer (∞)-zijdige spiegel is dat, bij gelijkblijvend toerental, het aantal scans ∞ -maal wordt vergroot, waardoor de openingshoek van de detector kleiner kan worden gemaakt; dit resulteert in een betere geometrische resolutie van het beeld.

Het zal duidelijk zijn dat er, bij een gegeven vliegsnelheid, slechts één bepaalde vlieghoogte mogelijk is waarbij de scans op de grond aan-



Afb. 4 Principe van de terrein-scanning

sluitend zijn. Vliegt men lager dan die specifieke vlieghoogte, dan ontstaat zg. „underlap”, vliegt men hoger, dan treedt „overlap” op. Op dit probleem wordt later in dit artikel teruggekomen. De werking van de spiegels verder beschouwend, zien wij dat de roterende spiegel de ontvangen warmtestralen projecteert op een parabolische spiegel, die op zijn beurt de straling focust op een kleine reflectorspiegel, die onder een zodanige hoek is opgesteld, dat deze de gebundelde straling op de detector richt.

Een voorwaarde voor het gehele spiegelsysteem is, dat het reflecterend vermogen van de spiegels zo dicht mogelijk bij 100% ligt of, anders gezegd, de absorptiegraad van de spiegels moet de waarde 0 benaderen.¹ Daar glas infraroodstraling doorlaat tot een golflengte van $2,7 \mu$, maar straling met grotere golflengte absorbeert, kunnen geen gewone spiegels worden gebruikt. Alle spiegels zijn dan ook overtrokken met een niet-absorberend materiaal (goud of zilver).

Detector

De detector die zich in het brandpunt van het spiegelsysteem bevindt, heeft tot taak de ontvangen thermische energie om te zetten in een elektrisch signaal. Voor dit doel worden foton-detectors gebruikt, halfgeleiders, die op het invangen van een foton reageren met een foto-elektrisch effect. De werking berust op het feit dat invallende fotonen de baan van de elektronen in het kristal wijzigen; er komen meer elektronen in de zg. geleidingsband, waardoor

¹ Een lichaam dat infraroodstraling voor 100% absorbeert bestaat slechts theoretisch (een zg. „black body”). Evenzo is het onmogelijk dat enig lichaam voor 100% straling reflecteert of emitteert.

de weerstand van de cel kleiner wordt. De kwaliteit van een detector wordt bepaald door zijn gevoeligheid (dat is het vermogen om zeer kleine temperatuurverschillen te onderscheiden) en door de snelheid waarmee op invallende straling wordt gereageerd. Behalve deze thermische resolutie en reactiesnelheid speelt voor de kwaliteit van het infraroodbeeld het geometrisch scheidend vermogen een rol. Bepalend voor dit laatste is de openingshoek van de detector. Deze openingshoek — uitgedrukt in milliradianen — wordt door de ontwerper van het systeem bepaald en is dus geenszins een eigenschap van de detector.

Zoals reeds gezegd, is de gevoeligheid van een detector het vermogen om een bepaald object op de grond te onderscheiden van zijn achtergrond en omgeving, zelfs als het temperatuurverschil uiterst gering is. Deze gevoeligheid wordt uitgedrukt in graden celsius. Aan een moderne detector kan de eis worden gesteld, dat temperatuurverschillen tot $0,3^{\circ}\text{C}$ worden gemeten.

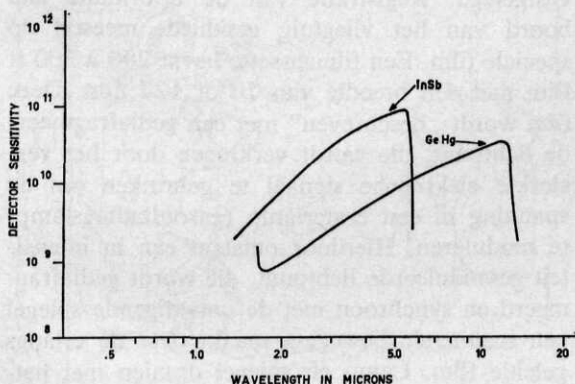
Voor wat betreft het geometrisch scheidend vermogen geldt, dat een detector met een openingshoek van 1 milliradiaal op een hoogte van 1000 ft boven de grond, afzonderlijke vierkanten met een oppervlakte van 1 sq.ft loodrecht beneden het vliegtuig observeert; op 2000 ft hoogte zijn deze vierkanten 4 sq.ft groot. Naarmate de scanhoek groter wordt, worden de „fields of view” uiteraard steeds groter. Wanneer een object nu kleiner is dan het field of view waarin het zich bevindt, zal de detector uit dat field of view een hoeveelheid straling ontvangen, die qua sterkte een gemiddelde is van die van het object en die van zijn achtergrond, tót de afmetingen van het field of view. Zulk een klein object zal derhalve alleen dán opvallen, wanneer zijn temperatuur zó hoog is, dat de gemiddelde ontvangen straling een groter tempera-

tuurverschil heeft met de omringende fields of view, dan de thermische resolutie van de detector bedraagt. Dit zal bv. het geval zijn met de hete uitlaatpijp van een motorvoertuig. De vorm en de precieze afmetingen zullen in zulk een geval niet kunnen worden geregistreerd, vanwege de ongedifferentieerde hoeveelheid ontvangen warmte, m.a.w.: de uitlaatpijp heeft de vorm van het field of view op de film. In dit geval is voor de foto-interpreteur wel detectie mogelijk, maar geen identificatie. Een voorwaarde voor identificatie van een object op de film is, dat het field of view kleiner is dan het object en voorts moet, om het verschil in afmetingen tussen twee objecten — een jeep en een truck bv. — te kunnen constateren, het field of view kleiner zijn dan het verschil in grootte tussen genoemde voertuigen.

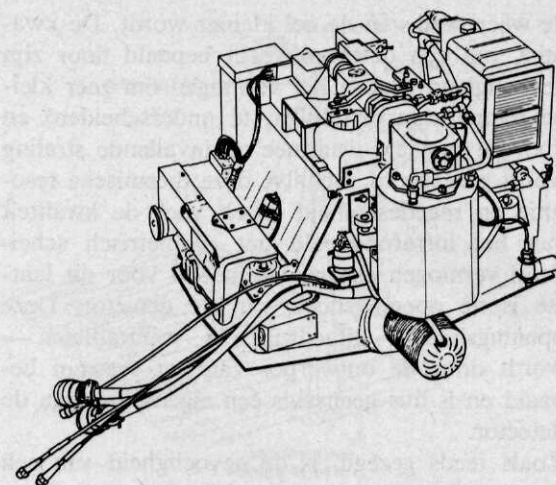
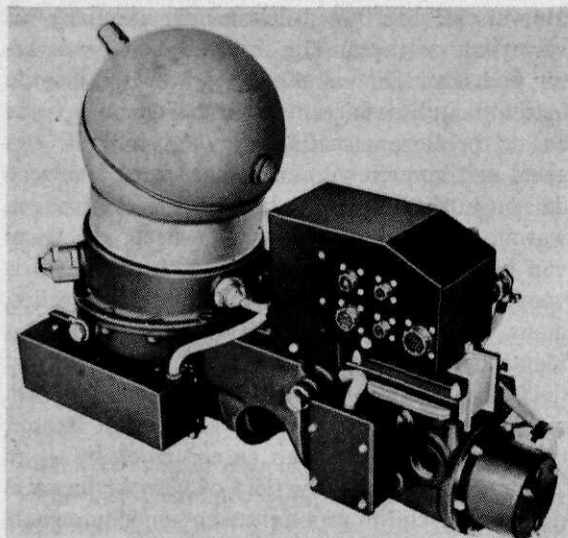
Resumerend geldt derhalve, dat het thermisch scheidend vermogen bepalend is voor de mogelijkheid van detectie van objecten, en dat het geometrisch scheidend vermogen bepalend is voor de mogelijkheid deze objecten tevens te identificeren.

Een fotodetector is alleen in staat infraroodstraling van bepaalde golflengten te verwerken. Het door deze golflengten bestreken deel van het spectrum noemt men de „special region of response” van de detector. In deze region of response bezit de detector echter weer een peak efficiency, één bepaalde golflengte waarvoor hij het meest gevoelig is. Zo wordt voor golflengten van $3 - 5 \mu$ (vallende dus in een atmosferisch venster) een indium-antimonidekristal gebruikt (InSb-detector), dat wordt geclassificeerd als een 5-mikron-detector, omdat zijn peak efficiency bij deze golflengte optreedt. Voor golflengten van $10 - 14 \mu$ (die eveneens in een atmosferisch venster vallen) wordt gebruik gemaakt van een met kwik verontreinigd germaniumkristal (GeHg-detector). Het germaniumkristal wordt in het laboratorium met kwik verontreinigd, daar zulks de special region of response van dit kristal verwijdt in de richting van de langere golflengten van het infraroodspectrum. Afb. 5 toont de gevoeligheid van de twee genoemde detectors t.a.v. de golflengten van het infraroodspectrum.

Een probleem bij het gebruik van detectors wordt veroorzaakt door het feit dat de detector uitsluitend mag reageren op het invallende warmtesignaal, m.a.w.: de detector mag van geen enkele andere bron, inclusief zichzelf, enige warmtestraling ontvangen. Ten einde dit te bereiken



Afb. 5 Gevoeligheid van InSb- en GeHg-detectors



Afb. 7 De ontvanger van het Amerikaanse AAS18-systeem

Afb. 6 De ontvanger van het Franse Cyclope-systeem

worden detectors bij gebruik voortdurend gekoeld; de temperatuur tot welke gekoeld moet worden is afhankelijk van het type detector. InSb-detectors worden met behulp van vloeibare stikstof gekoeld, tot een temperatuur van 77°K. GeHg-detectors worden zelfs gekoeld tot 20 à 35°K, waarvoor vloeibaar helium of neon wordt gebruikt. Er zijn speciale koelers van het „closed cycle type” voor deze detectors ontworpen, o.a. door Philips. De koeler vormt samen met de detector een unit; het verwisselen van een detector impliceert dus het verwisselen van het gehele koelsysteem.

Ondanks deze koeling tot extreem lage temperaturen blijkt een volkomen opheffing van alle zg. detectorruis niet mogelijk. Dit is logisch want, zoals reeds eerder is opgemerkt, is de afgifte van energie in de vorm van warmtestraling een gevolg van moleculaire werking in een lichaam, en deze moleculaire werking stopt eerst volledig, wanneer het lichaam de temperatuur van het absolute nulpunt bereikt. Afgezien van het feit dat zulks alleen theoretisch mogelijk is, zou bij het bereiken van die temperatuur de detector niet meer werken. Deze kritische, onvermijdbare ruis wordt als „noise equivalent power” uitgedrukt, d.w.z. een van de grond ontvangen signaal dat even sterk is als de door de detector en zijn omgeving veroorzaakte ruis. Zo wordt ook gesproken over signaal/ruisverhouding (onder signaal wordt verstaan het verschil in stralingssterkte tussen een bepaald object en zijn achtergrond).

Afb. 6 toont het ontvangend gedeelte van het Franse Cyclope-systeem van de Société Anonyme de Télécommunications. De grote bol is

de koeler van de hierbij gebruikte InSb-detector. Het gewicht van het afgebeelde deel van het systeem is iets minder dan 20 kg.

Afb. 7 toont de ontvanger van het Amerikaanse AAS18-systeem van Texas Instruments Inc. Dit is een zeer geavanceerd systeem, waarbij gebruik wordt gemaakt van een vierzijdige spiegel en twee GeHg-detectors met verschillende opening, één speciaal voor lage hoogten.

Recording unit

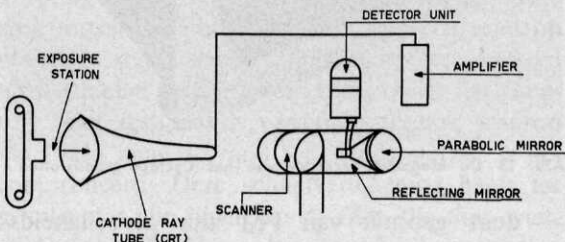
Het door de detector afgegeven, uiterst zwakke, elektrische signaal wordt versterkt in een primaire en secundaire versterker. Dit signaal moet nu op de een of andere wijze worden geregistreerd zodat, na beëindiging van de verkenning, een visueel verslag van de resultaten kan worden geanalyseerd. Los hiervan kan ook nog zg. „in-flight reporting” plaatsvinden, door het signaal uit te zenden naar een home station, waar het dan weer op magnetische band en film wordt vastgelegd. Registratie van de informatie aan boord van het vliegtuig geschiedt meestal op speciale film. Een filmcassette bevat 200 à 300 ft film met een breedte van 70 of 127 mm. Deze film wordt „beschreven” met een gediafragmeerde lichtpunt, die wordt verkregen door het versterkte elektrische signaal te gebruiken om de spanning in een craterlamp (gasontladinglamp) te moduleren. Hierdoor ontstaat een in intensiteit gemoduleerde lichtpunt, die wordt gediafragmeerd en synchroon met de ontvangende spiegel een scannende beweging maakt over de erlangs geleide film. Lamp en spiegel draaien met hetzelfde toerental; zij zijn op dezelfde as bevestigd.

Op deze wijze ontstaat op de film een patroon van de zich in het terrein bevindende objecten dat identiek is aan de werkelijkheid.

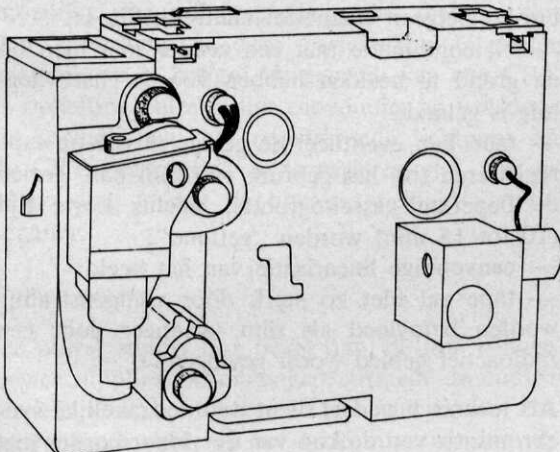
Een andere methode van registratie is die met behulp van een kathodestraalbuis (CRT) i.p.v. een craterlamp. Afb. 8 geeft dit schematisch weer. In dit geval wordt het beeld van de op de film gerichte CRT per scan op de film geprojecteerd. Het gebruik van een CRT is meer gecompliceerd dan de craterlamp; de synchronisatie is moeilijker en het gehele systeem neemt qua volume en gewicht toe. Hier staan echter enkele belangrijke voordelen tegenover, zoals: grotere betrouwbaarheid van de filmbelichting, eenvoudiger filmtransport en — zeer belangrijk — een eenvoudige opheffing van de vertekening van het infraroodbeeld, linearisatie genaamd, hetgeen bij gebruik van de craterlamp slechts zeer moeilijk is te realiseren. Op deze inherente beeldvertekening wordt nog nader teruggekomen. Afb. 9 toont de filmcassette van het Amerikaanse AAS18-systeem.

Zowel bij gebruik van de craterlamp als de CRT beweegt de film zich langs het exposure-station, met een snelheid die evenredig is aan de verhouding tussen vliegsnelheid en vlieghoogte. Deze verhouding wordt algemeen aangeduid als de V/H-ratio.

De lezer zal zich herinneren, dat bij de be-



Afb. 8 Beeldregistratie met behulp van een kathodestraalbuis



Afb. 9 De filmcassette van het AAS18-systeem

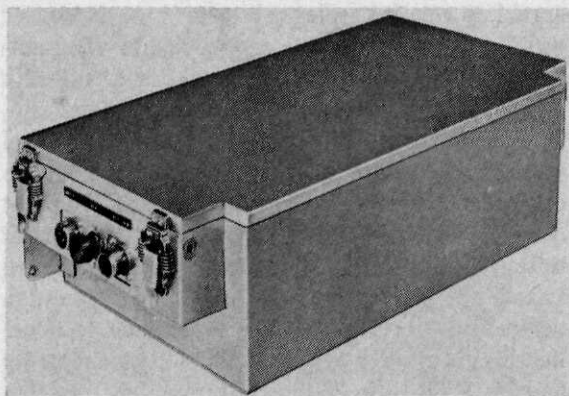
spreking van het spiegelsysteem van de sensor werd gezegd, dat er bij een bepaalde vliegsnelheid slechts één bepaalde vlieghoogte mogelijk is waarbij de scans op de grond aansluitend zijn. In alle andere gevallen ontstaat overlap, dan wel onderlap van deze scans. Beide zijn in principe ongewenst, en dit probleem wordt o.m. opgelost door de filmsnelheid te wijzigen, zodanig dat deze blijft aangepast aan de V/H-ratio. Uiteraard kan deze filmsnelheid niet ongelimiteerd worden versneld of vertraagd, willen er althans geen belichtingsmoeilijkheden ontstaan. De aanpassing aan de V/H-ratio is dan ook voor elk systeem gelimiteerd en wordt door de fabrikant opgegeven als een V/H-ratio range, uitgedrukt in „radians per second”.

Wanneer dus bij een bepaalde vliegsnelheid hoger wordt gevlogen dan op de hoogte waar de scans aansluitend zijn, zal de filmsnelheid verhoudingsgewijs worden verhoogd; wordt er echter lager gevlogen, dan wordt het probleem gecompliceerder en het kan niet alleen worden opgelost door de filmsnelheid te vertragen. In dit geval worden er nl. bij de niet meer aansluitende scans stroken van het terrein door de scanner overgeslagen, d.w.z. alleen in het midden van de scans, want door de grotere fields of view aan het begin en het einde van de scans zal daar nog aansluiting zijn. De oplossing is hier gevonden door op een bepaalde vlieghoogte de opening van de detector automatisch te vergroten, van bv. 1 naar 3 milliradianen, of door op die hoogte een tweede detector met een grotere openingshoek de taak van de eerste detector te laten overnemen.

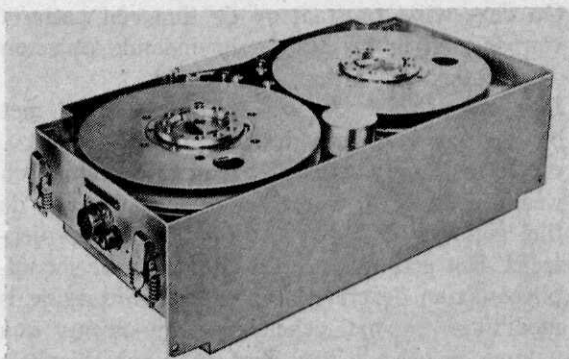
Bij de appreciatie van dit soort problemen dient — in de eerste plaats door de fabrikant van het systeem — wel te worden bedacht, dat men bij de planning van een operationele verkenningsmissie geenszins de vrije keuze heeft v.w.b. vliegsnelheid en vlieghoogte; deze factoren worden o.m. bepaald door de mogelijkheden en efficiëntie van het vijandelijke luchtverdedigingssysteem.

Een geheel andere methode van „video storage” aan boord van het vliegtuig is het gebruik van magnetic tape. In dit geval wordt het signaal direct op videotape overgebracht. Dit is een nieuwe methode, die vele voordelen biedt, zoals:

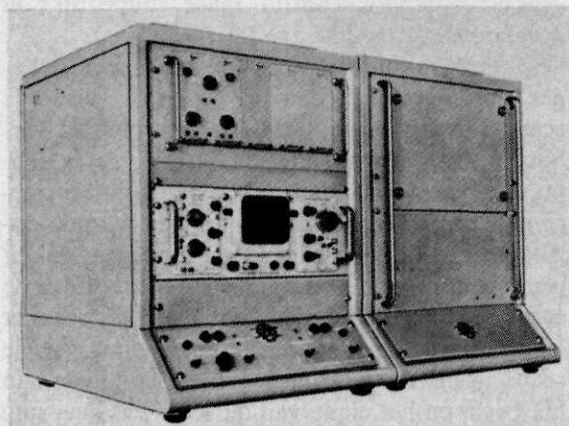
- de dynamiek is groter, m.a.w.: er kunnen meer grijstinten worden vastgelegd;
- men kan het signaal „processen” t.b.v. optimale herkenning;



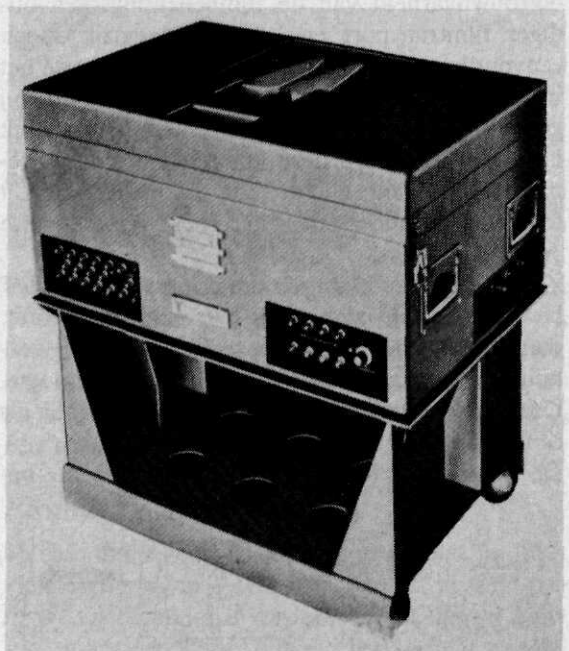
Afb. 10 De gesloten videorecorder van het Cyclope-systeem



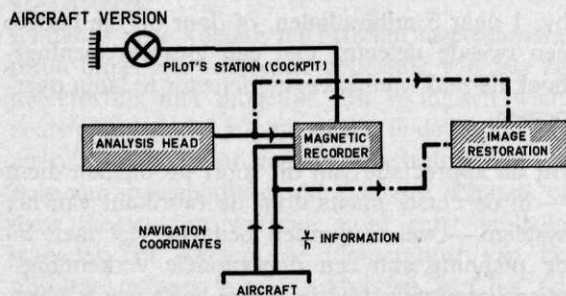
Afb. 11 De open videorecorder van het Cyclope-systeem



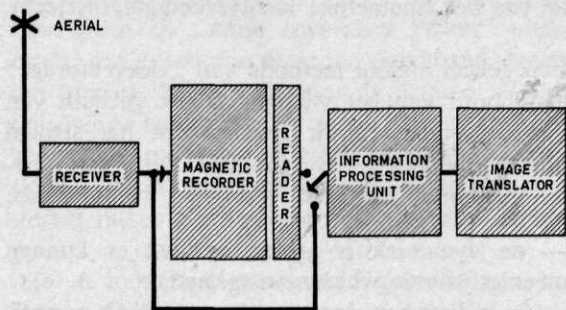
Afb. 12 De information processing unit van het Cyclope-grondstation



Afb. 13 De magnetic recorder van het Cyclope-grondstation



Afb. 14 Schematisch overzicht van de Cyclope-componenten in het vliegtuig



Afb. 15 Schematisch overzicht van de Cyclope-componenten van het grondstation

- door gebruik van FM zijn gevoeligheidsvariëaties in de emulsie niet van belang;
- dezelfde tape kan meermalen worden gebruikt, hetgeen financieel aantrekkelijk is;
- bij combinatie met een zender kan men op de grond al beelden hebben voordat het vliegtuig is geland;
- men kan eventueel de gehele missie op tape registreren (bij het gebruik van film kan, gezien de beperkte cassettegrootte, slechts korte tijd (10 tot 15 min) worden „gefilmd”);
- eenvoudige linearisatie van het beeld;
- tape zal niet zo sterk door röntgenstraling worden beïnvloed als film, wanneer door een radioactief gebied wordt gevlogen.

Als technisch nadeel dient de noodzakelijke synchronisatie van de kop van de videorecorder met de scanner te worden beschouwd.

De afb. 10 en 11 tonen de gesloten en geopende videorecorder, die bij het Franse infraroodsysteem Cyclope wordt gebruikt. Het volume van de afgebeelde recorder is 12,5 l, het gewicht bedraagt 12,7 kg. Het apparaat werkt bij temperaturen van -30 tot $+80^{\circ}\text{C}$. Er wordt 4-spoortape gebruikt met een breedte van 12,7 mm; de sporen kunnen worden gebruikt voor „imagery”, „flutter compensation”, „magnetic information” en „voice”.

Deze wijze van information storage impliceert de aanschaf van ground equipment voor information processing en imagery translation. Het op de grond met behulp van deze apparatuur omzetten van de op de tape geregistreeerde informatie op film, is een kwestie van enkele minuten. De afb. 12 en 13 tonen het gehele grondstation, nl. de information processing unit/image translator en de magnetic recorder. Afb. 14 geeft in een blokschema de relatie weer tussen de verschillende componenten in het vliegtuig, afb. 15 toont zulks v.w.b. het grondstation. Ten slotte, in het verband van de recording, nog enkele woorden m.b.t. de meergenoemde linearisatie van het infraroodfilmbeeld. De oppervlakte van het terrein dat door de scanner aan het begin en het einde van een scan wordt afgetast, is veel groter dan het gedeelte dat recht onder het vliegtuig wordt afgetast. Toch wordt het grote stuk terrein aan begin en eind van een scan op eenzelfde stukje van de filmbreedte geregistreerd als het kleine stukje terrein recht onder het vliegtuig. Het resultaat is een filmweergave waarop het beeld naar de rand toe steeds sterker is gecompriemd. Deze schaalvertekening heeft tot gevolg, dat alle lijnen op de film, die niet evenwijdig aan de filmas lopen, gekromd worden, een effect dat de analysering van het beeld bemoeilijkt. Bij videoregistratie met behulp van een craterlamp is deze vertekening bijzonder moeilijk op te heffen; bij gebruik van een CRT is opheffing betrekkelijk eenvoudig, en wel door de snelheid van het registrerende lichtpunt op de CRT elektronisch zo te variëren, dat deze in verhouding is met de lineaire snelheid van de scanner.

Power supply

De power supply box bevat o.m. de low voltage power supplies, beveiligingen, alsmede de nodige circuits voor het systeem. Deze unit is met het ontvangende deel van het systeem verbonden via bekabelingen in het vliegtuig.

Het passieve infraroodbeeld

Het beeld op de infraroodfilm is opgebouwd uit een aantal grijstinten, variërend van helder wit tot diep zwart. Hoe warmer een object is, hoe sterker het signaal, hoe feller de film wordt belicht en hoe donkerder de registratie op de film is. Wordt een gedeelte van de film afgedrukt, dan zullen op het positief de witste plekken de warmste delen van het terrein voorstellen.

Het is derhalve duidelijk dat afbeeldingen, die overdag en 's nachts van hetzelfde terreingedeelte worden gemaakt, heel verschillend kunnen zijn. Voor de interpretatie van het beeld is vermelding van datum en tijdstip van de opname dan ook belangrijk.

Op het eerste gezicht wekt een infraroodfoto op de leek soms de indruk dat hij met normale — onder wat minder gunstige belichtingscondities verkregen — fotografie te maken heeft; in feite is er nauwelijks sprake van enige overeenkomst tussen thermische en daglichtfotografie. Het aantal factoren dat in het eerste geval een rol speelt m.b.t. de helderheid en definitie van een op de film vastgelegd beeld, is veel uitgebreider dan bij de daglichtfotografie. Ter verduidelijking volgt hieronder een opsomming van deze factoren:

1. *emissie en absorptievermogen van het materiaal*, uitgedrukt in procentuele relatie tot een denkbeeldige ideale warmtestraler;
2. *oppervlakteconditie van het object*, de mate van gladheid, coating en corrosie;
3. *temperatuur van het object*, verkregen van een interne of externe warmtebron;
4. *grootte van het object in horizontale afmetingen*; juiste weergave van de omtrek is afhankelijk van de grootte van het object t.o.v. de grootte van het field of view ter plaatse;
5. *achtergrond van het object*, wanneer het verschil in temperatuur tussen het object en zijn achtergrond kleiner is dan de thermische resolutie van de detector, dan wel daaraan gelijk is, zal het desbetreffende object niet of niet voldoende gedefinieerd worden geregistreerd;
6. *tijdstip van de opname*; ongunstige perioden voor infraroodverkenning liggen rond zonsopkomst en zonsondergang, zg. „crossover periods”, wanneer temperaturen van allerlei objecten neigen tot egalisatie, zodat thermisch contrast ontbreekt;
7. *atmosferische omstandigheden*; deze zijn voor een groot deel gekoppeld aan de specifieke

golfenlengte waarop een bepaald object maximaal uitstraalt; voorts veroorzaken stofdeeltjes verlies van straling d.m.v. diffusie en attenuatie, waarbij weer de specifieke golfenlengte bepalend is voor de mate waarin;

8. *afstand tussen object en sensor, d.w.z. de vlieghoogte*, de stralingsintensiteit is omgekeerd evenredig aan het kwadraat van de afstand.

Een factor die dus niet van belang is, in feite geen enkele betekenis heeft, is de belichting van het object; 's nachts kunnen even bruikbare infraroodopnamen worden gemaakt als overdag. Het feit dat objecten in het terrein overdag warmer zijn dan 's nachts vanwege zonnestraling speelt ook geen rol, slechts thermisch contrast is belangrijk.

De uitstralingsgraad 's nachts van een slechts door de zon verwarmd lichaam wordt bepaald door het absorptievermogen overdag. Zo zal bv. een asfaltdak overdag meer warmte uitstralen dan een asfaltweg, omdat deze laatste vanwege zijn grotere dikte een hoger absorptievermogen en derhalve een lager *direct* stralingsvermogen heeft. 's Nachts daarentegen zal het dak minder warmte „in voorraad” hebben en vindt er dus zwakkere indirecte uitstraling plaats; de weg blijft daarentegen de overdag geabsorbeerde warmte intensief uitstralen. Ergo: ondanks gelijk materiaal en oppervlakteconditie wordt het dak overdag donkerder op de film afgebeeld dan de weg en 's nachts is het omgekeerde het geval. Een ander voorbeeld is water; dit heeft een hoger warmteabsorptievermogen dan land en zal derhalve overdag koeler zijn dan land, maar 's nachts warmer. Op de infraroodfilm wordt water 's nachts dan ook donkerder geregistreerd dan land. Op het infraroodpositief betekent dit dat water 's nachts lichter wordt afgebeeld dan land!

Tabel 2 geeft een indruk van het relatieve stralingsvermogen van een aantal objecten overdag en 's nachts. Deze lijst werd in het kader van een USAF researchproject opgesteld aan de hand van zeer uitgebreide, proefondervindelijk verkregen, gegevens.

Voor- en nadelen van infraroodverkenning

Als grootste voordeel van de passieve infraroodverkenning t.o.v. fotografie met behulp van zichtbaar licht, geldt dat een infraroodmomentopname de foto-interpretateur in vele gevallen een *dynamisch beeld* verschaft, waaruit direct con-

clusies kunnen worden getrokken. De interpreter krijgt nl. niet slechts een indruk van de situatie op de grond op het moment dat de informatie op de film werd geregistreerd, maar tevens van datgene dat zich enige tijd daarvoor heeft afgespeeld! Dit stelt hem dikwijls in staat logische conclusies te trekken m.b.t. datgene wat waarschijnlijk binnen korte tijd zal gaan plaatsvinden. Dit is een geweldig voordeel van infraroodverkenning, dat door geen andere vorm van luchtverkenning wordt geboden. Dit voordeel wordt geboden, dank zij het feit dat een object op de grond, al naargelang de eigen warmtegraad, warmte afstaat aan zijn omgeving of, door zijn „sheltering effect”, voorkomt dat de omgeving warmte van andere bronnen opneemt.

Wanneer zulk een object nu wordt verplaatst, zal de door dat object gecreëerde thermische situatie t.o.v. zijn oude omgeving nog enige tijd blijven bestaan. Zo is bv. op een vliegveld duidelijk waar te nemen waar enkele uren geleden vliegtuigen hebben gestaan, hoeveel het er waren, van welk type zij waren, in welke volgorde zij binnen een zeker tijdsverloop zijn vertrokken, en of zij zijn gestart dan wel werden weggesleept. Dit alles is door de geroutineerde interpreter vast te stellen aan de hand van vorm en helderheid van zg. „thermal shadows”, daar waar de vliegtuigen geparkeerd stonden, en aan de verhitting van de grond door straalmotoren. Het is zodoende mogelijk in meer of mindere mate een idee te krijgen van de „launch sequence frequency” of de „turn around time” van deze vliegtuigen, hetgeen informatie geeft over de operationele of logistieke potentie van de vijand. De afb. 16 en 17, die beide overdag werden gemaakt, illustreren een en ander voldoende: de thermal shadows en hot spots van de vliegtuigen zijn duidelijk zichtbaar. De aandacht wordt

TABEL 2
Relative emissivity

Day	Night
1. Composition roof	1. Asphalt road
2. Asphalt roof	2. Asphalt roof
3. Asphalt road	3. Water and smooth ice
4. Bare soil	4. Pine needles
5. Pine needles	5. Unpainted concrete
6. Unpainted concrete	6. Painted concrete
7. Painted metal	7. Short grass
8. Painted concrete	8. Trees
9. Short grass	9. Painted metal
10. High grass	10. Bare soil
11. Harvest	11. High grass
12. Underbush	12. Underbusch
13. Trees	13. Harvest
14. Water and smooth ice	14. Composition roof
15. Polished metal	15. Polished metal

Afb. 16 Infraroodopname van een vliegveld op 1500 ft hoogte m.b.v. een 10-microndetector

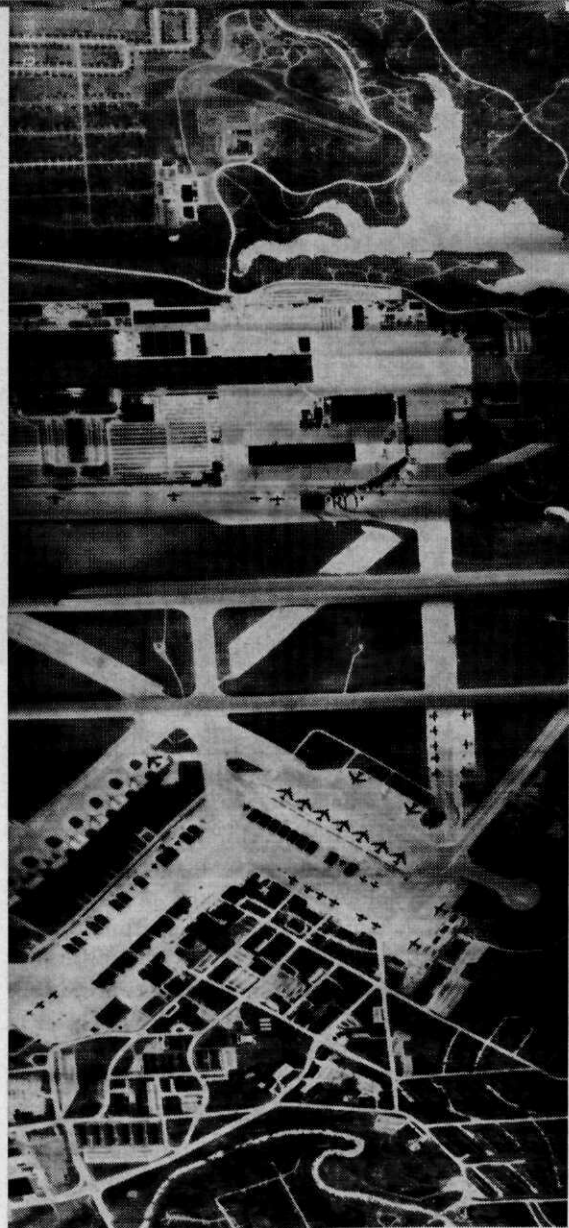
tevens gevestigd op het markante verschil in weergave van asfalt en beton.

Het tweede belangrijke voordeel van infraroodverkenning is dat camouflage, dank zij het door-dringend vermogen van warmtestraling, geen preventie vormt voor detectie van hetgeen werd gecamoufleerd. Camouflagemiddelen (zeilen, netten, takken e.d.) vormen bij deze methode van luchtverkenning geen enkele belemmering.

Tenslotte dient onder de voordelen te worden begrepen dat passieve infraroodverkenning door de vijand niet elektronisch kan worden gestoord en dat visuele detectie van het verkennende vliegtuig 's nachts voor de vijand niet wordt vergemakkelijkt door het gebruik van kunstlicht, tenzij tegelijkertijd met de daglichtcamera's moet worden gefotografeerd.

Als nadeel van het infraroodbeeld geldt, dat een thermisch beeld van een object zich minder scherp gedefinieerd tegen zijn omgeving laat registreren dan een zichtbaar licht beeld. Dit is logisch, gezien het gelimiteerde geometrisch en thermisch scheidend vermogen van de sensor, waarbij de niet scherp afgebakende verwarmde omringende luchtlaag rondom het object nog een additionele moeilijkheid vormt. Soms moet dit laatste echter als een voordeel worden beschouwd; in Vietnam bv. verraden de guerrilla's in het oerwoud hun posities, doordat de hele kleine vuurtjes die zij stoken om hun voedsel te koken, zich, als gevolg van de hoeveelheid verwarmde lucht, als duidelijke vlekken op de film manifesteren.

Bij het memoreren van de voor- en nadelen van



Afb. 17 Infraroodopname boven een vliegveld op 200 ft hoogte m.b.v. een 10-microndetector



het infraroodluchtverkenningssysteem moge nogmaals erop worden gewezen dat — zoals zo vaak ten onrechte wordt verondersteld — dit systeem bepaald niet als „all weather sensor” mag worden geclassificeerd; alleen Ground Mapping Radar verdient dit predikaat. Het doordringend vermogen van infraroodstraling is weliswaar groter dan dat van het zichtbare licht, maar in beperkte mate, hetgeen in de praktijk erop neerkomt, dat deze methode van verkenning alleen in geval van lichte tot halfzware nevel nog bruikbaar is.

Interpretatie van infraroodfilm

Het snel, juist én volledig interpreteren van infraroodfilm vergt een zeer uitgebreide kennis van de constructie van allerlei objecten en van het thermisch gedrag van materialen.

Tijdens de interpretatie moet voortdurend rekening worden gehouden met alle reeds genoemde factoren, die bepalend zijn voor vorm en helderheid van een thermisch beeld. Ook kan, en zal, het beeld vaak afwijkingen vertonen, ten gevolge van bepaalde atmosferische omstandigheden, of door het niet naar behoren functioneren van enig gedeelte van de sensor. De interpreter zal met het hoe en waarom van zulke „imagery distortions” bekend moeten zijn ten einde niet te worden misleid. Bovendien zal deze kennis van zaken de technische dienst in staat stellen een storing in de sensor sneller te lokaliseren. Behalve ervaring zijn interesse en inzicht essentiële voorwaarden voor een goede interpreter, die een sleutelpositie inneemt in het hele verkenningproces, dat begint met de voorbereidingen voor de informatieverwerving en eindigt met het afleveren van doelgerichte intelligence.

Een moeilijkheid van zintuig-fysiologische aard is, dat de luchtmachtfoto-interpreteur in de praktijk steeds afwisselend, of zelfs tegelijkertijd, conventionele film en infrarood-„imagery” — soms ook nog radarmapping film — zal moeten interpreteren binnen een operationeel aanvaardbare, d.w.z. zeer korte, tijd. Dit vraagt continu een onmiddellijk mentaal overschakelen ten aanzien van de bij de interpretatie aan te leggen criteria. Daar van de foto-interpreteur wordt verwacht dat hij verkenningresultaten niet uitsluitend analyseert v.w.b. de gevraagde informatie, maar bovendien steeds bedacht is op verrassingsinformatie, behoeft het geen betoog dat vermoeidheid vrij spoedig een rol gaat spelen en dit soort werk niet uren achtereen kan worden verricht.

Ten einde de lezer een indruk te geven van het soort tactische informatie dat een geoefende interpreter uit een infraroodfilm weet te destilleren, volgt hier een willekeurige opsomming van een aantal vragen, waarop hij door interpretatie het antwoord meteen zal kunnen geven.

Voertuigen; zijn zij geparkeerd of in beweging? Indien geparkeerd, al lang of niet? Indien in beweging, hoe snel rijden zij ongeveer? (Afhankelijk van het type voertuig bestaat er een bepaalde snelheid, waarbij de luchtstroom over de motorkap deze zodanig koelt, dat de „hot spot” van de motor niet meer zichtbaar is).

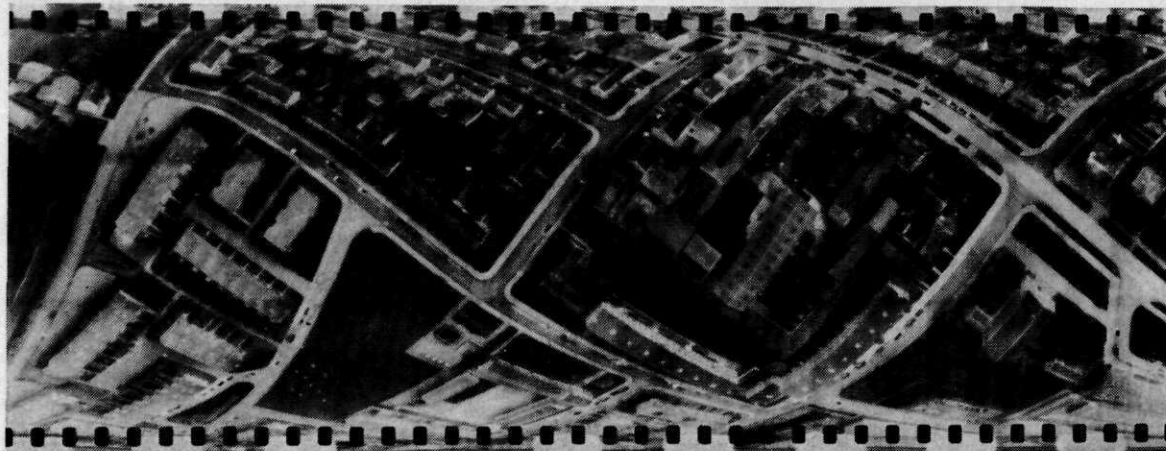
Wegen; wat voor soort wegdek?

Militaire bivaks (al dan niet gecamoufleerd); is er veel of weinig activiteit?

Brandstofauto's en spoorwagens; zijn zij vol of leeg?

Brandstoftanks; zijn zij vol, gedeeltelijk vol of leeg?

Afb. 18 Infraroodopname van Badhoevedorp





Afb. 19 Infraroodopname van Amsterdam

Binnenvaartschepen; zijn zij geladen of leeg?
Krachtstations; zijn zij in werking of niet?
Spoorwegemplacements; is er activiteit, m.a.w.:
 rijden de rangeerlocomotieven?
Vliegvelden; is er activiteit? Zo ja, wat is de
 intensiteit van het vliegverkeer? Wat voor type
 vliegtuigen maken van het veld gebruik? Indien
 er grote vliegtuigen staan opgesteld kan bovendien
 worden vastgesteld of de tanks vol of leeg zijn.

Afb. 18 toont een infraroodbeeld van Badhoevedorp,
 gemaakt om 17.40 uur. Dit is een goed voorbeeld
 van een niet-gelineariseerd beeld. De aandacht
 wordt gevestigd op de auto's in de stra-

ten; het zou de interpreteur — en wellicht ook
 de lezer — aan de hand van de originele opname
 niet moeilijk vallen te bepalen welke auto's
 reeds geruime tijd geparkeerd staan, welke kort
 geleden werden geparkeerd, welke rijden en welke
 de motor achterin hebben.

Afb. 19 tenslotte is het resultaat van een infrarood-
 luchtverkenning van een bekend gedeelte van
 Amsterdam om 3 uur 's nachts; het water in de
 grachten vormt — althans op deze foto — het
 warmste deel van de buurt. Opvallend is verder
 de afdamming voor de te verbreden brug waarop
 de oorspronkelijke smalle brug nog goed zichtbaar
 is.

★ ★ ★

Slotbeschouwing

Volgens velen — en schrijver dezes schaart zich
 onder hen — is de passieve infraroodverkenning
 in de naaste toekomst de meest geschikte methode
 voor tactische luchtverkenning op geringe
 hoogten. De enige feitelijke beperking vormen
 laaghangende bewolking van enige importantie
 en zware regenval. Het grootste rendement werpt
 deze methode van luchtverkenning af, wanneer
 zij wordt beschouwd en gebruikt als het *complement*
 van normale fotoverkenning, d.w.z. wanneer
 de infraroodsensor en de camera's gelijktijdig
 worden gebruikt om hetzelfde terrein in beeld
 te brengen. In dit geval levert de infraroodsensor
 het activiteitsbeeld en detecteert ge-

camouflerde objecten, terwijl de camera's
 gedetailleerde identificatie mogelijk maken. Daar
 zulks 's nachts het gebruik van kunstverlichting
 impliceert, zal dit operationeel niet steeds acceptabel
 zijn en zal 's nachts veelal uitsluitend van de
 infraroodsensor gebruik moeten worden gemaakt.

Wanneer in de toekomst de momenteel in ontwikkeling
 zijnde „low light television camera” zover zal zijn
 geperfectioneerd, dat zij de taak van de orthodoxe
 camera kan overnemen, zal ook dit bezwaar niet
 meer bestaan, en is de luchtverkenning weer een
 stap verder op weg naar het in de aanvang van
 mijn artikel genoemde ideale verkenningssysteem.

Uit de vakpers

De Zwitserse luchtmacht

Doelstelling

De Zwitsers zijn sinds jaar en dag voorstanders van gewapende neutraliteit. Deze doelstelling is de grondslag van de volgende taken van de Zwitserse luchtmacht: a. de bescherming van de neutraliteit van Zwitserland door het onderscheppen, identificeren en — indien noodzakelijk — het vernietigen van een binnenvliegend onbekend vliegtuig;

b. het verdedigen van de Zwitserse staat tegen lucht-aanvallen en het geven van directe steun aan grondtroepen.

Bij de Zwitserse luchtmacht zijn ook luchtdoelartillerie-eenheden ingedeeld. Het aantal squadrons gevechtsvliegtuigen bedraagt nu 21. Daarvan zijn er 4 door beroeps- en 17 door dienstplichtig personeel bemand.

Luchtverdediging

Voor interceptie worden primair de Dassault Mirage III-S toestellen gebruikt. Deze vliegtuigen zijn in licentie in Zwitserland gebouwd. Verder beschikt men over BAC-Bloodhound Hk2 grondgeleide-wapeneenheden (in Engeland gekocht) voor bestrijding van laagvliegende vliegtuigen. Tevens nog 100 Hawker Hunter F58's (eveneens in Engeland aangeschaft) en thans voorzien van Sidewinders. De oude 75 mm luchtdoelkanonnen zijn vervangen door Oerlikon 35 mm kanonnen, die met behulp van radar worden bestuurd en die vliegtuigen tot op hoogte van 10.000 voet gemakkelijk kunnen bereiken. Voorts heeft men de beschikking over het lichte 20 mm luchtdoelkanon model 54, dat nog altijd een zeer bruikbaar wapen tegen laagvliegende vliegtuigen is.

Directe steun

De Zwitserse grondstrijdkrachten worden ondersteund door Hunters en door De Havilland DH.112 Venoms, die in het begin van de jaren '50 in licentie in Zwitserland zijn gebouwd (200 stuks). Ook de Mirages III-S kunnen indien nodig voor aanvallen op gronddoelen worden gebruikt. De verkenningstaak wordt vervuld door Venoms, maar medio 1968 worden deze vervangen door de Mirage III-RS.

Operatiecentra en vliegbases

De inzet van deze eenheden en wapens wordt geleid uit bomvrije ondergrondse operatiecentra, die de schakels vormen in het semi-automatische „early-warning and control system”, Florida genaamd. In vredetijd wordt er gevlogen van drie vliegbases: Dübendorf bij Zürich, Emmen bij Luzern en Payerne tussen Bern en Lausanne. De andere vliegvelden zijn niet veel meer dan in de bergdalen gelegen noodstrips. In het Alpengebied liggen de „cavernes”, diep in de bergen verschoolen. Daarin zijn de hangars, werkplaatsen en communicatiecentra ondergebracht. Hun aantal en ligging zijn militaire geheimen van de eerste orde. Het is echter zeker dat de gehele Zwitserse luchtmacht in dergelijke cavernes kan worden gehuisvest en dat de operationele efficiëntie zodanig is dat een heel squadron binnen 1,5 min de lucht in kan.

Personeel

Het personeel van de Zwitserse luchtmacht bestaat voornamelijk uit dienstplichtigen. De beroepsvliegers zijn verenigd in de zg. „Surveillance Wing”, een eerste-lijns-gevechtsgroep, die tegenwoordig bestaat uit een staf, 4 gevechtssquadrons en een eenheid speciale diensten. In totaal zijn 81 piloten erbij ingedeeld, waarvan er 51 volwaardige gevechtsvliegers zijn. Deze Wing werd aan het begin van de Tweede Wereldoorlog opgericht in de mening dat „part-time” vliegers niet voldoende zouden zijn geïnfuseerd voor hun taak: het luchtruim boven Zwitserland te beschermen. Rondom deze Surveillance Wing is de Zwitserse luchtmacht opgebouwd. De training van militaire piloten, het doen van vliegtuig-evaluaties, het opstellen van tactische en technische voorschriften, het uitvoeren van verkenningen, kartering en andere speciale vluchten zijn enkele van de vele taken van de Wing. De leden van de Wing vliegen tot hun 55e jaar op jets en worden daarna ingedeeld bij opleidingseenheden, tot zij op 65-jarige leeftijd met pensioen gaan. De overige 17 squadrons bestaan geheel uit dienstplichtig personeel. Ieder squadron heeft 14 tot 18 piloten. Het totaal aantal vliegers waarop men in tijd van alarm kan rekenen bedraagt ca. 450 man.

Opleiding

De training van de Zwitserse piloot begint op zijn 17e jaar met speciale cursussen die worden georganiseerd door de Zwitserse Aero Club. Een jaar later wordt deze cursus gevolgd door vlieg-instructie in zweefvliegtuigen en Piper Cups. Wanneer de kandidaat alle medische en technische tests met goed gevolg heeft afgelegd, kan hij als leerling-vlieger op zijn 19e jaar in de luchtmacht komen. Van de 1800 kandidaten die zich op hun 17e jaar aanmelden blijven er uiteindelijk 145 over voor de vliegertraining. Deze vliegertraining wordt eerst gedaan op de Bücker Jungmann en de Bücker Jungmeister. Vervolgens op de Pilatus P-3 (Zwitsers fabrikaat) en de Havilland Vampire trainers. Op zijn 21e jaar wordt de leerling korporaal en begint met de tactische training in een éénpersoons Vampire. Hij krijgt dan schiettraining, leert formatievliegen en tussentijd vliegt hij in de DH Venom. Deze cursus duurt 17 weken en eindigt met de bevordering tot vaandrig en de plaatsing in een gevechtssquadron. Van de 145 leerlingen zijn er dan nog ongeveer 30 overgebleven. Wanneer de dienstplichtige vlieger is geselecteerd voor formatieleider, moet hij tussen zijn 22e en 24e jaar nog een cursus van 17 weken volgen op een opleidings-school voor officieren. Deze verlaat hij als luitenant. Als lid van een gevechtseenheid moet de dienstplichtige 6 weken per jaar bij zijn squadron dienen, aangevuld met ten minste 10 dagen per jaar individueel vliegen. Dit gaat zo door tot het 36e jaar; daarna wordt men ingeschakeld bij de oefening van jonge piloten of gaat over op de eenheden lichte vliegtuigen.

De Zwitserse luchtmacht en Swiss Air

Het militaire en het civiele vliegbedrijf hebben in Zwitserland vele contacten met elkaar, zowel positief als negatief. Het is in dit land mogelijk, en een gewoon gebruik, de normale werkdagen als Swiss-Air-piloot op internationale lijnen door te brengen en bovendien de dienstplicht te voltooien als vlieger in de Zwitserse luchtmacht. Dit is er de oorzaak van dat de Zwitserse luchtmacht moeilijkheden heeft om haar beroepskern,

de „Surveillance Wing”, op voldoende sterkte te houden. Ondanks reclame voor een luchtmachtcarrière is de burgerluchtvaart, die betere materiële voorzieningen biedt, toch nog steeds aantrekkelijker.

Voor wat betreft luchtverkeerscontrole en vliegoperaties in het algemeen is het contact tussen beide vliegbedrijven zeer nuttig (Kloten (Swiss Air) ligt op nog geen 5 mijl van Dübendorf (SAF)). In een land dat door zijn geografische gesteldheid over zo weinig vliegvelden beschikt is het nuttig dat zoveel dienstplichtige vliegers zowel de problemen van de militaire als die van burgerluchtvaart uit eigen ondervinding kennen.

Vervanging van de Venoms

De 200 Venoms, die inmiddels 13 jaar oud zijn, vormen met de 100 Hunters de ruggengraat van de Zwitserse luchtmacht. De Venoms verkeren, dank zij het voortreffelijke onderhoud, in uitnemende staat. Tests hebben bewezen dat het materiaal tot 1980 mee zou kunnen, maar zij kunnen alleen worden gebruikt voor aanvallen op gronddoelen en dan nog onder escorte van andere toestellen. Men zoekt dan ook naar een toestel dat met een redelijke bewapening niet alleen voor „attack missions”, maar ook, zonder de steun van andere gevechtsvliegtuigen, voor andere doeleinden kan worden gebruikt. Men is dus wel aan vervanging toe. In dit verband worden verscheidene toestellen genoemd, maar het bepalen van de uiteindelijke keuze zou wel eens een langdurige zaak kunnen worden. Men is huiverig voor een herhaling van een netelige aankoopaffaire zoals die met de Mirages in 1960. Als opvolgers van de Venom zijn o.m. genoemd: de Mirage 5, de LTV A47 Corsair, de Northrop F-5, de Zweedse Saab Draken en ook het produkt van eigen bodem, de AA-7/AR-7 van de Flug- und Fahrzeugwerke Altenrhein.

Lichte vliegtuigen

Ieder legerkorps heeft zijn eigen squadron lichte vliegtuigen dat voor de ene helft uit helikopters (Sud-Aviation Alouette II's en III's) bestaat, en voor de andere helft uit Pilatus P-3's, Piper Super Cups en Beech Twin Bonanza's, voor licht transport, verbindingen, ondersteunings- en reddingswerk. Voorts zijn er aan de Zwitserse luchtmacht nog drie squadrons lichte vliegtuigen verbonden voor verdedigingsdoeleinden in het algemeen. De ernst en de precisie, waarmee de Zwitsers hun luchtmacht tegemoet treden inspireerden de auteur van deze artikelen tot de sprekende (en onvertaalbare) titel: *Swiss Watch*.

„*Swiss Watch, Air defenders of an armed neutrality*”, door J. M. Rieck, in „*Flight*”, 21 en 28 december 1967

H.D.S.

Informatie en documentatie, stafkaart voor de ondernemer

Dit onderwerp werd behandeld op een congres van de „Nederlandsche Maatschappij voor Nijverheid en Handel”, gehouden op 15 november 1967.

In een tijd waarin van een explosieve ontwikkeling van de ter beschikking komende kennis sprake is, staat men voor het probleem hoe, enerzijds, de beschikbare kennis en ervaring kan worden verzameld en toegankelijk gemaakt, anderzijds hoe deze kennis kan worden uitgedragen aan degenen die daaraan behoefte hebben

of zouden moeten hebben. Indrukwekkende cijfers illustreerden het probleem waarom het gaat. Naar schatting bedraagt het aantal academici en gelijkgestelden, dat thans in de wereld research- en ontwikkelingswerk verricht, ca. 1,25 miljoen. Daarvan zijn in Nederland 13.000, of ruim 1%, werkzaam. De produktie van nieuwe kennis vindt dus voor bijna 99% buiten Nederland plaats. Het aantal technisch-wetenschappelijke tijdschriften wordt geschat op 30.000 à 32.000. Aangenomen dat elk tijdschrift per jaar 40 à 50 artikelen publiceert, dan zal het aantal wetenschappelijke artikelen ver boven het miljoen liggen. In dit licht is duidelijk gesteld hoezeer degenen ongelijk hebben, die zich op het standpunt stellen, dat men met het lezen van een of twee vaktijdschriften zou kunnen bijblijven.

De aandacht werd gevestigd op het voorbeeldige Russische documentatiecentrum, Viniti, dat met 2000 academici in vaste dienst en meer dan 20.000 academische part-timedewerkers vakliteratuur uit de hele wereld opspoort en jaarlijks 800.000 uittreksels publiceert uit 17.000 tijdschriften, 90.000 oecrooien en 5000 boeken uit 72 talen. Toen indertijd de Russen hun eerste „Spoetnik” lanceerden, ging er een schok door Amerika, maar een nog grotere schok in kleinere kring, toen men ontdekte dat in Russische vaktijdschriften binnen onmiddellijk bereik, maar onvertaald en dus ongelezen, de meest waardevolle gegevens over de ontwikkeling van de Spoetnik ter beschikking waren. Als gevolg van deze ervaring zijn in Amerika en in andere landen maatregelen genomen. Er bestaat geen twijfel dat er in ons land een achterstand bestaat en dat zeer veel aan de organisatie van onze kennis zal moeten worden gedaan. Van regeringszijde is in 1967 een werkgroep ingesteld, die advies zal moeten uitbrengen over de taken, die ter bevordering van een optimale informatieverspreiding centraal ter hand zullen worden genomen.

Documentatie is het verfijnd en systematisch ordenen van verkregen informatie, ten einde deze — op het juiste moment en in het vereiste kwantum — ter beschikking te kunnen stellen. Terstond moet kunnen worden gereageerd op vragen, zonder dat de aanvrager zich een titel of schrijver behoeft te herinneren. Van nog meer belang is een andere activiteit, nl. het attenderen van beleidsorganen en specialisten op de informatie, die noodzakelijk is om te kunnen bijblijven. De documentatie in haar meest klassieke vorm is het onderwijs. In deze documentatie is het vermeend nodige feitenmateriaal gestopt. Niemand kan beweren, dat hij aan zijn genoten onderwijs juist dát heeft, wat hij nodig heeft. Klachten over ballast en tekort treden gelijktijdig op. Zo vergaat het elke documentatie. Men weet nooit, of iets wat ballast schijnt, niet tóch nog nodig zal blijken. Doch „savoir trop fait stéril”. De gebruiker van documentatie zal altijd moeten waken voor verwarring, voortkomend uit volledig ingelicht zijn, met inbegrip van onderling volstrekt tegenstrijdige aspecten.

In het kader van leiding en organisatie zijn documentatie en informatie van zoveel belang, dat de kwaliteit van de informatie voor een groot deel de kwaliteit van het bestuur bepaalt. Een goed documentatiesysteem, zelfs indien het verre van compleet is, kan een belangrijk en effectief hulpmiddel zijn voor het beleid op langere termijn. Wat research wordt genoemd is dikwijls niet anders dan het zich actief documenteren over de ontwikkelingen. Informatie zet het bestuurlijk den-

ken aan het werk; informatie en bestuur zijn dynamisch aan elkaar verbonden. Informatie gaat tot het bestuur en komt daar weer uit in de vorm van communicatie met andere organen. In de organisatiestructuur zal de plaats van de informatieleiding steeds belangrijker worden en een positie in de topleiding gaan innemen. Amerikaanse schrijvers zien een topfunctie voor de functionaris, die informatie, documentatie- en communicatiesystemen gezamenlijk onder zijn leiding heeft.

Een verder gevolg van de nieuwste informatietechnologie zal een verminderde ruimte voor niet-professionele opinies en interpretaties van gegevens zijn. Het terrein van intuïtie wordt vernauwd. Ieder blijft vrij zijn eigen mening te hebben, maar niet zijn eigen feiten. In Nederland is behoefte aan wat meer feiten en wat minder opinies. Het terrein van de onkunde begint minder groot te worden.

De voornaamste conclusie van het congres is wel, dat documentaire informatie als een belangrijk element van een goed beheer dient te worden beschouwd. Een volledig verslag van het congres zal in brochurevorm verschijnen.

„Informatie en documentatie, stafkaart voor de ondernemer”, in „Maatschappijbelangen”, december 1967”
v.L.

Frans defensiepolitiek

Generaal De Gaulle bemoeit zich in het bijzonder met de buitenlandse en de militaire politiek van zijn land en hij heeft daarbij drie doeleinden voor ogen:

— met alle beschikbare middelen te voorkomen, dat Rusland en de Angelsaksen te zamen de wereld gaan beheersen;

— te trachten te zamen met Rusland, of op zekere dag wellicht met Engeland (als dat kans zou zien zich van de Verenigde Staten vrij te maken), het leiderschap van Europa uit te oefenen;

— de Franse invloed in de wereld te doen toenemen.

Dit alles kan men beschouwen als een gevolg van het feit, dat Frankrijk de laatste halve eeuw in twee wereldoorlogen de spits heeft moeten afbijten voor de Angelsaksische landen en wel onder enorme verliezen; de Fransen zouden daardoor van oordeel zijn dat hun nationale veiligheid nu verder beter alleen van hun eigen land kan afhangen.

Het meer praktische gevolg is de weigering nog van anderen bescherming te aanvaarden of aan anderen militaire hulp te verlenen. Frankrijk zal, bij gewapende geschillen, in geen geval „gegarandeerd” tussenbeide komen, zelfs niet al zou aan alle kanten met tactische atoomwapens worden gesmeten. Zelf aangevallen zou het zonder meer antwoorden met het gehele gewicht van zijn nucleair potentieel. Het hangt dus de strategie van de absolute nucleaire vergelding aan.

Over de ontwikkeling van de Franse nucleaire inspanning — die in het artikel uitvoerig wordt besproken — is in De Militaire Spectator reeds voldoende gepubliceerd en wij willen daarom volstaan met te zeggen dat uiteindelijk zal kunnen worden beschikt over alle thans bekende nucleaire wapens en ten aanzien van de overbrengingsmiddelen kan worden gerekend op geleide

projectielen en atoomduikboten. In 1974 denkt Frankrijk de beschikking te hebben over een kernbepapening met een equivalent van 30 Mt aan explosieve stoffen. De Franse versie van de theorie van de absolute nucleaire vergelding is ten dele een gevolg van de wens tot absolute zelfverdediging, gecombineerd met het feit dat men daarvoor nooit voldoende conventionele strijdkrachten zou kunnen produceren. Deze theorie impliceert tevens de mening dat de aanwezigheid van een nationale nucleaire macht elk land tegen een aanval zou kunnen beschermen, waardoor een oorlog onwaarschijnlijk, indien niet onmogelijk, zou worden. Men redeneert dan verder, dat het nucleaire evenwicht tussen Rusland en de Verenigde Staten tot gevolg heeft, dat deze landen hun kernwapens slechts tegen elkaar zullen gebruiken als uiterste middel om zich zelf te verdedigen en dat hun bondgenoten slechts op inzet kunnen rekenen als hun existentie absoluut noodzakelijk is voor de veiligheid van de desbetreffende kernwapenmogendheid. De huidige Amerikaanse doctrine zou dan ook inhouden, dat kernwapens — indien onvermijdelijk — alleen op het Europese operatietoneel mogen worden gebruikt en de Verenigde Staten ervan gevrijwaard moeten blijven. Dit is alleen te bereiken als Washington zelf geen kernwapens op Rusland gaat werpen. Een land, dat zijn eigen lot wil bepalen — zo zeggen de huidige Franse strategen — moet daarom zelf over nucleaire wapens beschikken om een mogelijke agressor te kunnen weerhouden door hem met een onaanvaardbare schade te dreigen.

In 1961 bedroeg de Franse defensie-inspanning 5,6% van het bruto nationale inkomen en 28% van het totale nationale budget. In 1967 (en voor 1968 verwacht men hetzelfde) was dit respectievelijk 4,43 en 20%, terwijl de helft van het defensiebudget wordt besteed voor aan te schaffen materieel en de helft daarvan aan nucleaire wapens. Vermoed wordt dat in dit opzicht danig met de verschillende begrotingsposten wordt gegoocheld cleaire sector is. In de elektronische industrie is dat 60%, in de industrie voor de ruimtevaart 70% en verder wordt nog beslag gelegd op 55% van de uitgaven voor het Commissariat à l'Energie Atomique.

Dan moet worden betwijfeld of de Fransen in staat zijn op eigen kracht zeer ingewikkelde wapensystemen te ontwerpen. De Amerikaanse afwijzing voor hulp op dit gebied vertraagde het rakettenprogramma met 4 tot en dat wordt ook wel duidelijk als men weet, dat 10% van de Franse wetenschappelijke arbeid voor de nugelegenheden ziet. Wat De Gaulle wél heeft bereikt is, 5 jaar en is vermoedelijk de oorzaak dat de Franse ruimtevaartindustrie momenteel de derde van de wereld is.

De technologische en economische aspecten zouden wel eens de Achilleshiel van de Franse defensie kunnen worden; De Gaulles buitenlandse en militaire politiek dringen het land in de ene richting, de economische realiteit is een andere.

Frankrijk leunt ook teveel op de vooronderstelling dat de Sovjet-Unie geen gevaar meer oplevert en nu het steeds duidelijker wordt, dat deze dreiging nog steeds bestaat, moet het daar het op absolute zelfstandigheid prijs stelt, met een strategie van de „tous azimuts” komen. Maar wat heeft deze politiek het land voorlopig gebracht? Vast staat, dat Moskou nog altijd Washington als zijn gesprekspartner voor belangrijke Europese aandaat men in Bonn óók over een zelfstandige nucleaire

macht ging denken, waardoor een streven naar proliferatie in de hand werd gewerkt, waar Frankrijk nu juist tegen is. Verder heeft het Franse conventionele potentieel, door alle noodzakelijke uitgaven voor het nucleaire, een aanmerkelijke achterstand op dat van het buitenland gekregen, vooral op het Westduitse.

„French defence policy”, door W. Mendl, in „Survival”, april 1968 (eerder in: „Europa-Archiv, januari 1968, en „The World Today”, februari 1968). v.H.

Oorlog Vietnamese of Amerikaanse stijl?

Het doel van de hedendaagse strategie is een oorlog te voorkomen, dus kracht te demonstreren om die niet behoeven te gebruiken. Het zijn de burgerlijke politieke autoriteiten die het doel en de beperkingen van de militaire taak vaststellen, maar de uitvoering van de militaire opdracht is een militaire aangelegenheid en van het ogenblik van inzet af is het doel het voeren van de oorlog en hem te winnen.

Men kent daarvoor tegenwoordig twee manieren, de Amerikaanse en de Vietnamese.

De Amerikaanse manier is de troepen te voorzien van al het materieel en de vuurkracht die hun vermogen in de strijd kunnen vergroten; het doel is daarbij de best mogelijke uitkomst te krijgen van de combinatie „beschikbare mankracht-uitstekend materieel”, men zou kunnen zeggen: het beste resultaat van verspilling van het laatste deel van die combinatie.

De Vietnamese manier is de mens als „materiaal” te beschouwen en de personeelsmogelijkheden tot het uiterste te exploiteren, hetgeen niet hoeft in te houden dat niet op mensenlevens wordt gekeken, aangezien gebruik wordt gemaakt van een zeer strakke organisatie en economie van krachten. Zij doelt op de beste resultaten bij een schrale economie.

De Amerikaanse manier vraagt een groot industrieel en wetenschappelijk potentieel en een massa mensen. De gemiddelde natie kan haar daarom niet volgen; het beste wat er voor haar uit zou kunnen komen is een te zwak geheel. De Vietnamese manier vraagt om een bevolking die zich wil opofferen, die primitief is ingesteld en van het land kan leven, met een zeer strenge discipline; allemaal dingen die men in het Westen mist door de democratische ontwikkeling aldaar.

Wat is nu de oplossing voor een ontwikkeld land, dat slechts beperkte middelen bezit? Het voorbeeld van Rusland? De Sovjet-Unie kent aan de ene kant een grote materialistische en technische macht in handen van een intellectuele en wetenschappelijke minderheid, aan de andere zijde de gedisciplineerde massa: een tussenvorm derhalve. De Westeuropese landen zijn te zacht geworden door hun wezenlijke democratie en de aan-

wezigheid van een middenstand, die treffend wordt gekwalificeerd door de Franse uitdrukking „bourgeois”. Deze soort van samenleving heeft haar voordelen, maar zij zal altijd aarzelen naar de wapens te grijpen om haar ideologie te verdedigen, welke deze ook zou zijn. De verdediging van geboortegrond is een instinctieve reflex, maar de verdediging van een burgerlijke samenleving, een manier van leven en denken dus, is slechts een beredeneerde aangelegenheid en daarom kan een verenigd Europa ook nooit door de kracht van de wapenen worden verdedigd. Zulk een verdediging zou op zijn gunstigst het gevolg kunnen zijn van een overeenkomst; van een verbond van naties die dezelfde doeleinden nastreven of aan dezelfde gevaren onderhevig zijn, kort gezegd: dezelfde belangen hebben.

Maar een verbond kan alleen bestaan als de betrokken partijen gelijke bijdragen leveren en dat is nooit het geval bij een samengaan van grote en kleine landen, want de eerste zijn in het bezit van een immens arsenaal, dat de laatste nooit kunnen opbrengen.

De Vietnamese manier is die van arme landen; rijke kunnen haar niet in toepassing brengen en willen dat ook niet; het zou om een zodanige discipline vragen, dat deze zou uitdraaien op een gebrek aan nationaal bewustzijn en de basis daarvoor zou dan moeten worden gelegd in de opvoeding van de kinderen. De Vietnamese manier betekent ook een wijziging van de moderne sociale staat in een „leven in colverband”, welke cellen zelf in staat moeten zijn te overleven.

Het is duidelijk dat de Amerikaanse manier buiten het bereik van de gemiddelde natie ligt en de Vietnamese een keiharde voorbereiding vereist die niet in overeenstemming is met wat men tegenwoordig „progressie” noemt. Maar toch is dat de extremitet van wat nodig is om tot een doeltreffende defensie te komen.

Faire le Vietnam ou faire l'Américain?, door M. Veilly, in „Revue Militaire Générale”, maart 1968 v.H.

PERSOONLIJKE LENINGEN

Wij verstrekken Persoonlijke Leningen aan Officieren van Land- en Luchtmacht op de volgende voorwaarden:

f 6.400,00 bruto. Afl.term. 48 maanden. Rente 5% (disc.).

f 6.000,00 bruto. Afl.term. 36 maanden. Rente 5 1/2% (disc.).

Het netto maandelijks inkomens moet tenminste f 1.200,00 bedragen; het geleende bedrag moet verzekerd worden.

Alle inlichtingen worden U op verzoek gratis verstrekt.

Ass.bedr. OUDE WOLBERS, REITH en BORKENS
Postbus 370 - ENSCHEDE - Telef. (05420) 25461

N.V. v/h FIRMA W. VAN 'T HART & ZONEN

SCHEEPS- EN CONSTRUCTIE-ONDERHOUD

ROTTERDAM - HUDSONSTRAAT 37-39 - TELEFOON (010) 23 94 16 - 25 78 71
