

Heden en toekomst van de luchtdoelartillerie

P. R. de Rochemont,

G. H. Rooding

en M. K. van der Veer

luitenant-kolonel der artillerie

luitenant-kolonel der artillerie

majoor der artillerie

The most adequate air defence will never win a war, but its lack may just lose one.
(gen FAIRCHILD)

Sinds de mens het luchtruim koos, heeft hij getracht bij een gewapend conflict met of uit het luchtvaartuig de strijd op de grond te beïnvloeden, waarmee een derde dimensie aan het gevecht werd toegevoegd. De daarbij toegepaste methoden zijn steeds verder ontwikkeld en variëren nu van het inzetten van wapens tegen doelen op de grond via luchtverkenningen tot het transporteren van troepen en materieel. Voor de landstrijdkrachten betekent dit dat aan haar takenpakket een taak is toegevoegd, namelijk het bestrijden van deze luchtdoelen, kortweg luchtverdediging genoemd. Er mogen in het verleden wel eens (al of niet verhitte) discussies zijn gevoerd of de luchtverdediging al dan niet uitsluitend een taak voor vliegtuigen is, heden ten dage blijkt dat voor een goede, sluitende luchtverdediging zowel vliegtuigen als grond-luchtwapensystemen nodig zijn.

De mate waarin voornoemde beïnvloeding uit de lucht — luchtdreiging genoemd — zich op het gevechtveld manifesteert, bepaalt uiteraard in hoeverre luchtverdediging nodig is. De mogelijkheden van het vijandelijke luchtpotentieel zijn dan ook bepalend voor de eisen die aan de wapensystemen voor de luchtverdediging moeten worden gesteld. De luchtdreiging is ten gevolge van technische ontwikkelingen doorlopend aan veranderingen onderhevig, maar zij wordt niet alleen beïnvloed door verbetering van de wapeninzet en verhoging van de prestaties van vliegtuigen en helikopters, maar ook door de daaruit voortvloeiende veranderingen in tactisch gebruik. Het is dan ook een doorlopende strijd om met de eigen middelen en wijze van optreden de ontwikkelingen van de potentiële vijand zo niet voor te blijven dan toch zeker bij te houden.

De luchtdreiging

De luchtdreiging waarmee het legerkorps naar

verwachting zal worden geconfronteerd, zal voornamelijk bestaan uit:

- tactische gevechtsvliegtuigen;
- transportvliegtuigen;
- onbemande vliegtuigen, te weten drones of remotely piloted vehicles (rpv's);
- gevechts- en transporthelikopters;
- lucht-grond- en grond-grond geleide wapens.

Bij de inzet van deze middelen zal tevens gebruik worden gemaakt van elektronische tegenmaatregelen.

De vormen waarin het optreden van de tactische luchtstrijdkrachten zich boven het gevechtveld manifesteert zullen onder meer bestaan uit:

- *interdictie*: het afgrendelen van een bepaald gedeelte van het operatiegebied door het ontzeggen van het gebruik van naderingsmogelijkheden naar dat gebied;
- *nabijluchtsteun*: luchtacties waarbij steun wordt gegeven in de vorm van luchtaanvallen tegen doelen of terreingedeelten die zich zodanig dicht bij eigen troepen bevinden, dat de steunverlening volledig moet worden geïntegreerd en gecoördineerd met het vuur, de beweging of andere acties van die troepen;
- *luchtverkenning*: het verzamelen van gegevens over troepen, weer, terrein, enz.;
- *gewapende luchtverkenning*: het lokaliseren en aanvallen van zich in een bepaald gebied voordoende gelegenheidsdoelen;
- *luchtvervoer*: het vervoer door de lucht van eenheden, personeel en materieel, eindigende met hetzij afwerpen tijdens de vlucht hetzij lossen/ontschepen na de landing;
- *verkrijgen van luchtoverwicht*: luchtacties met het doel een zodanige beheersing van het luchtruim te verkrijgen, dat het ingrijpen van de luchtstrijdkrachten van de andere partij op het ge-

vechtsveld niet van doorslaggevende aard kan zijn.

Laten wij nu de blik richten op het Warschau-Pact en zien welke ontwikkelingen zich daar voordoen.

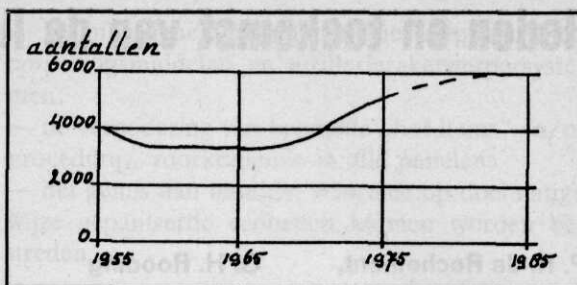
Kwantitatieve ontwikkelingen

In tegenstelling tot wat elders is gepubliceerd, vertoont het totale aantal vliegtuigen dat deel uitmaakt van de tactische luchtmacht van de Warschau-Pactstaten geen tendens constant te blijven dan wel te dalen. Integendeel, het aantal is de laatste jaren aanmerkelijk toegenomen, zoals in afb. 1 is te zien. Deze toename kan onder andere hiermee worden verklaard dat, wanneer eenheden worden uitgerust met nieuwe vliegtuigen, het oude vervangen materieel niet uit de roulatie wordt genomen, maar als operationele reserve blijft gehandhaafd.

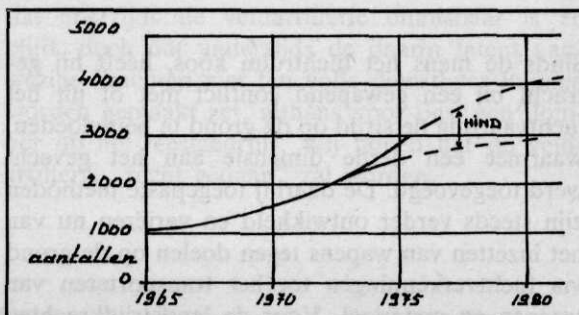
De Russische tactische luchtmacht (FA, Frontoviy Aviatziya) heeft omstreeks 5000 gevechtsvliegtuigen operationeel — hierbij niet inbegrepen de vliegtuigen die in het Verre Oosten opereren — en ten minste half zoveel in directe reserve. Een aanzienlijk deel heeft zijn basis in de Warschau-Pactstaten die aan West-Europa grenzen en werkt nauw samen met de nationale luchtstrijdkrachten van die landen. Een voorbeeld: ongeveer 800 Russische en 500 Oostduitse tactische gevechtsvliegtuigen zijn gestationeerd langs de grens direct tegenover de noordelijke helft van West-Duitsland. Verder naar het oosten, in Polen, zijn nog circa 1200 vliegtuigen beschikbaar om onmiddellijk dit Russisch-Oostduitse potentieel te versterken.

De toename in luchtverdedigingsmogelijkheden van de Sovjetgrondstrijdkrachten, onder meer door de invoering van grote aantallen SAM-systemen, alsmede de toenemende „multi-role“-training van de Sovjetpiloten, wijzen erop dat de luchtverdediging meer en meer wordt overgelaten aan de grondstrijdkrachten zelf, zodat meer vliegtuigen kunnen worden vrijgemaakt voor offensieve taken. Voorts wordt, voornamelijk in Centraal-Europa, een steeds toenemend aantal helikopters ingezet. In 1975 waren daar reeds 2800 toestellen gestationeerd.

Het is in de context van dit artikel belangrijk op te merken, dat de meeste helikopters niet slechts voor transport worden gebruikt maar ook ten behoeve van gevechtsacties kunnen worden ingezet. Zo blijkt de Mi-24 Hind, oorspronkelijk ontworpen als troep-carrier, in de antitankrol uitstekend



Afb. 1 Numerieke toename van het aantal tactische gevechtsvliegtuigen bij de Russische Tactische Luchtmacht (excl. het Verre Oosten)



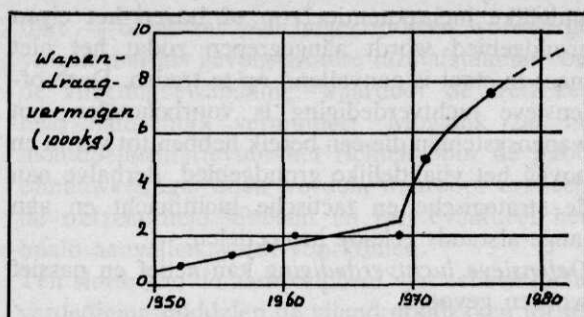
Afb. 2 De numerieke toename van het aantal helikopters bij de Sovjetstrijdmacht (let op de extra toename ten gevolge van de invoering van de Hind sinds 1974)

te voldoen. Uit afb. 2 is de te verwachten toename van het aantal helikopters van dit type af te lezen.

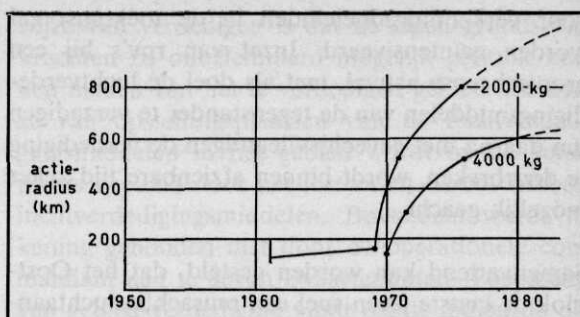
Kwalitatieve ontwikkelingen

Het technologische peil van de Westerse vliegtuigen in de jaren '50 en '60 lag veel hoger dan dat van de vergelijkbare typen van het Oostblok. Dat betrof zowel de vliegtuigconstructie als de motoren, navigatieapparatuur en bewapening. Het verschil is inmiddels steeds kleiner geworden en op bepaalde gebieden mogelijk al omgebogen in een voorsprong ten gunste van het Oostblok. Aan het einde van de jaren '60 deden bv. vliegtuigen van de zogenaamde 3e generatie hun intrede (o.a. de Mig-23 Flogger en de SU-20 Fitter). Dit betekende een enorme toename in wapendraagvermogen, actieradius en de combinatie van beide (zie afb. 3, 4 en 5).

Hoewel de vliegtuigen veelal onder voortdurende controle van grondstations vliegen, mag worden verwacht dat de vliegtechnische mogelijkheden en de kwaliteit van de navigatieapparatuur in de zeer nabije toekomst een peil zullen hebben bereikt waarop, zonder controle van de grond, met snelheden van 200-300 m/sec op zeer geringe hoogte (0-150 m) en onder nagenoeg alle zicht- en weers-



Afb. 3 Na 1970 vertoont het wapendraagvermogen een plotselinge stijging

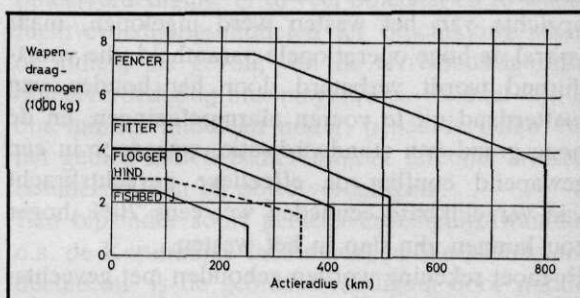


Afb. 4 Het afstandsgebied is sedert 1970 sterk toegenomen

omstandigheden gevechtsvluchten kunnen worden uitgevoerd.

De conventionele standaardbewapening van Oostblok- (lees Sovjet-) gevechtsvliegtuigen, ook van de Mi-24 Hind helikopter (afb. 6), omvat onder andere niet-geleide 57 mm raketten in containers van 15 of 32 stuks. In 1975 werd een 6-loops 23 mm boordkanon ingevoerd; voorts moet van de lucht-grondraketten nog de radio-geleide AS-7 Kerry worden genoemd. Hoewel niets bekend is over de ontwikkelingsfase van geleide bommen zullen deze naar verwachting in de toekomst in het bewapeningspakket worden opgenomen, waarbij het geleidingsprincipe vermoedelijk op laser zal zijn gebaseerd. Andere (vrije-val)wapens in gebruik zijn high explosive-, brand- en vernielingsbommen van 100, 250, 500 en 1000 kg, napalmbommen, enz. Voorts is er nog een assortiment clusterbommen, zoals fragmentatie-, brand- en antitankbommen.

Ook op het gebied van de elektronische oorlogvoering is men erg actief; bij de tactische luchtmacht wordt het gehele spectrum van mogelijkheden gebruikt. Speciale ECM-vliegtuigen, zoals de AN-12 Cub C, en oude omgebouwde bommenwerpers, als de Yak-28 Brewer, IL-28 Beagle en TU-16 Badger kunnen worden ingezet. Bovendien zijn gevechtsvliegtuigen met ECM-containers, of speciaal voor ECM-doeleinden omge-



Afb. 5 De combinatie van wapendraagvermogen en afstandsgebied

bouwde gevechtsvliegtuigen, ingedeeld bij eenheden van de tactische luchtmacht om aanvalsvluchten te begeleiden en met hun ECM-middelen te steunen.

Operationeel zal, naar verwachting, ruim gebruik worden gemaakt van middelen ter misleiding, die de indruk van echt moeten wekken (decoys); alle mogelijke technieken zullen worden gebruikt, zelfs chaff-munitie afgevuurd door 23 en 30 mm boordkanonnen. (Chaff bestaat uit een grote hoeveelheid radar-reflecterend materiaal — bv. smalle strookjes aluminiumfolie — dat door zijn geringe gewicht geruime tijd in de lucht blijft zweven.) Over het gebruik van rpv's en drones (onbemande vliegtuigen) door het Oostblok is nog weinig bekend. Wel staat vast dat het over deze middelen beschikt. Verwacht wordt dat het gebruik ervan



Afb. 6 Hind-helikopter met volle bewapening

voor verkenningsdoeleinden in de toekomst zal worden geïntensiveerd. Inzet van rpv's bij een grootscheepse aanval, met als doel de luchtverdedigingsmiddelen van de tegenstander te verzadigen om daarna met gevechtsvliegtuigen de verdediging te doorbreken, wordt binnen afzienbare tijd zeker mogelijk geacht.

Samenvattend kan worden gesteld, dat het Oostblok de laatste jaren snel een reusachtig luchtaanvalspotentieel heeft opgebouwd. Verontrustend zijn niet alleen de numerieke meerderheid en de snelheid waarmee de kwalitatieve achterstand ten opzichte van het westen werd ingelopen, maar vooral de hoge operationele paraatheid, die voortdurend wordt verbeterd door het houden van metterdaad uit te voeren alarmoefeningen, en de hoge graad van standaardisatie, waardoor in een gewapend conflict de effectieve gevechtskracht van vergelijkbare eenheden wel eens 20% hoger zou kunnen zijn dan in het westen.

Er moet rekening worden gehouden met gevechtsvliegtuigen die opereren op zeer geringe en geringe hoogten met snelheden van 200 tot 300 m/sec en op hoogten tot ten minste 15.000 m met snelheden variërende van 200 tot 1000 m/sec.

Voor wat betreft de helikopters zal moeten worden gerekend op toenemende inzet daarvan in het kader van de pantserbestrijding en voor het vervoer van eenheden, personeel en materieel, ook onder omstandigheden met minder goed zicht.

Ter afsluiting van deze beschouwing over de luchtdreiging diene het volgende citaat uit een persbericht van eind december 1976, betreffende een CIA-rapport dat aan president Carter van de Verenigde Staten werd aangeboden:

De zorgen van de CIA hebben vooral betrekking op recent ontwikkelde geleide wapens en de voortdurende uitbreiding van de luchtsrijdkrachten, die nu al superieur zijn aan die van de Verenigde Staten.

Taak en uitvoering van de luchtverdediging

De taak van de luchtverdedigingsmiddelen is te voorkomen dat aanvallen uit de lucht — met (al of niet bemande) vliegtuigen, helikopters, geleide raketten — door de vijand kunnen worden uitgevoerd, dan wel de effectiviteit van deze luchtaanvallen te beperken, zodat de schade die wordt toegebracht niet boven het maximaal toelaatbare uitkomt.

Het voorkomen van de vijandelijke luchtaanvallen kan uiteraard het beste geschieden door middel van *offensieve luchtverdediging*, waarbij het vij-

andelijke luchtpotentieel op of boven het eigen grondgebied wordt aangegrepen zodat het niet meer in staat is aanvallend op te treden. Deze offensieve luchtverdediging is voorbehouden aan wapensystemen die een bereik hebben tot ver in en boven het vijandelijke grondgebied, derhalve aan de strategische en tactische luchtmacht en aan lange-afstands geleide projectielen.

Defensieve luchtverdediging kan actief en passief worden gevoerd.

In *actieve vorm* wordt het vijandelijke luchtpotentieel dat tot boven het gevechtsveld of achterland is doorgedrongen, bij voorkeur aangegrepen vóór het metterdaad tot de aanval is overgegaan. Tot de middelen die deze methode van luchtverdediging kunnen uitvoeren behoren luchtverdedigingsjagers, grond-lucht geleide-wapensystemen in een diversiteit van kalibers en afstands bereiken, grondlucht kanonsystemen, meldings- en gevechtsleidingssystemen, elektronische contramaatregelen en troepenwapens, die uit zelfverdediging tegen aanvallen uit de lucht kunnen worden gebruikt.

In *passieve vorm* wordt door camouflage en verspreiding van objecten enz. getracht de vijand te misleiden en de kwetsbaarheid te verminderen.

In de context van deze beschouwing blijft een nadere beschouwing van offensieve luchtverdediging en de passieve toepassing van de defensieve luchtverdediging achterwege. In het verdere verloop van dit artikel zal alleen aandacht worden besteed aan de actief gevoerde defensieve luchtverdediging.

Een van de effecten waarin de actieve luchtverdediging zich manifesteert is in de afbreuk aan het vijandelijke luchtpotentieel. Zoals reeds eerder gesteld, vindt in het meest ideale geval deze afbreuk plaats *voordat* de wapeninzet door het vijandelijke vliegtuig of door de helikopter heeft plaatsgevonden. Aangezien bijvoorbeeld een jager of jachtbommenwerper tot viermaal per dag kan worden ingezet, betekent het vernietigen van één vliegtuig van voornoemd type voor de vijand het uitvallen van 15 tot 20 gevechtsinzetten per week. Een voortdurende afbreuk („attrition”) kan op den duur katastrofaal zijn.

Voorts kan het in voldoende mate aanwezig zijn van actieve luchtverdedigingsmiddelen de vijand dwingen tot het toepassen van minder effectieve aanvalsmethoden. Er zal of laag tot zeer laag en snel moeten worden gevlogen — waardoor de verhouding afstands bereik/wapendraagvermogen ongunstig wordt beïnvloed en de opsporing van gronddoelen door de aanvaller zelf wordt bemoei-

lijkt — óf er zal veel hoger moeten worden gevlogen met als gevolg grotere inzetafstanden voor de vliegtuigbewapening, waardoor de trefzekerheid aanzienlijk vermindert. Mogelijk zal het luchtdoelartillerievuur het richten door de piloot onnauwkeuriger doen worden, waardoor eveneens de trefzekerheid afneemt en een eventueel herhaald aanvallen wordt voorkomen.

Ten slotte kan de aanwezigheid van actieve luchtverdedigingsmiddelen de vijand noodzaken tot het voeren van „suppression tactics”, waarbij met de inzet van een groot overwicht aan luchtpotentieel wordt gepoogd de luchtverdediging uit te schakelen of te onderdrukken. De daarvoor extra benodigde vliegtuigen worden onttrokken aan andere taken.

Bij de uitvoering van de luchtverdediging kan een aantal verschillende uitgangspunten worden gekozen met elk hun eigen voor- en nadelen. Voor een algehele en 100% dichte beveiliging van alle daarvoor in aanmerking komende objecten zullen nimmer de benodigde middelen kunnen worden verstrekt. Het vaststellen van prioriteiten in de beveiliging is dus noodzakelijk, waarbij een keuze kan worden gemaakt uit de volgende uitvoeringsvormen:

- objectverdediging;
- gebiedsverdediging;
- luchtdoelbestrijding.

Bij *objectverdediging* ligt de prioriteit duidelijk bij het uitgekozen kwetsbare object dat moet worden verdedigd. Voorbeelden daarvan zijn o.a. vliegvelden, installaties, aanvullingsplaatsen, bruggen en andere verkeersknooppunten. Het behoud van het object staat centraal. De actieve luchtverdedigingsmiddelen zullen daartoe doorgaans op enige afstand rondom het object worden opgesteld, waarbij wordt gestreefd naar een evenwichtige (rondom)verdediging, met een aanpassing aan mogelijk onderkende naderingsrichtingen. De bestrijding dient plaats te vinden vóór de vijand zijn wapens heeft ingezet (vóór „weapon release”). Tevens dienen vuureenheden elkaar onderling te kunnen steunen en in de diepte te zijn gegroepeerd. Het nadeel van objectverdediging is dat per object relatief veel middelen nodig zijn, waardoor niet alle daarvoor in aanmerking komende objecten op deze wijze kunnen worden verdedigd.

Met *gebiedsverdediging* wordt beoogd een gebied te verdedigen waarin zich verschillende kwetsbare objecten bevinden. Deze objecten kunnen zowel statisch als beweeglijk zijn. Het doel van deze

wijze van verdedigen is dat de eigen grondstrijdkrachten zo onbelemmerd mogelijk gebruik kunnen maken van het te verdedigen gebied. De keuze van opstellingsplaatsen van de luchtverdedigingsmiddelen in het gebied wordt op de eerste plaats bepaald door het terrein en de beschikbare luchtverdedigingsmiddelen. Bovendien wordt rekening gehouden met door de operationele commandant aan te geven zwaartepunten. Toepassing van gebiedsverdediging vindt plaats indien de objecten binnen een bepaald gebied betrekkelijk snel van lokatie veranderen, het object te groot is voor objectverdediging, er te veel objecten en te weinig luchtverdedigingsmiddelen ter beschikking staan, of indien, als gevolg van de terreinconfiguratie, objectverdediging niet mogelijk is. Relatief zijn er dus minder middelen nodig; bepaalde delen van het gebied zullen echter minder effectief worden beschermd dan bij objectverdediging.

Een bijzonder soort gebiedsverdediging, waaraan o.a. de Koninklijke luchtmacht in West-Duitsland deelneemt, is de gebiedsverdediging door middel van opstellingen in gordels. Daarbij wordt getracht de beveiliging van een gebied te realiseren met een of meer gordels van luchtverdedigingsmiddelen, al dan niet rondom dat gebied. De bedoeling van deze opzet is dat een groot gebied met relatief weinig middelen wordt afgegrensd tegen het binnendringen van vijandelijke vliegtuigen. Zou echter de vijand erin slagen de gordel te doorbreken — en door middel van verzadigingsaanvallen moet hij daartoe zeker in staat worden geacht — dan ligt het gehele achter de gordel gelegen gebied open.

Voor het uitzonderlijke geval dat er geen andere opdrachten voor de luchtdoelartillerie zijn te formuleren — bv. in het hypothetische geval van een overvloed aan luchtverdedigingsmiddelen — is er nog een laatste soort van luchtverdediging in de vorm van *luchtdoelbestrijding*. Het doel van deze luchtverdedigingsconceptie is zoveel mogelijk afbreuk te doen aan het vijandelijke luchtpotentieel. De wijze van opstellen van de luchtverdedigingsmiddelen is hierbij voornamelijk afhankelijk van de terreinconfiguratie.

De eisen te stellen aan de luchtdoelartillerie

Op elkaar afgestemde eisen die voor elke doelmatige verdediging gelden, zoals reactievermogen, capaciteit en flexibiliteit, gaan uiteraard ook op voor de luchtverdediging. In de inleiding is al gememoreerd dat de specifieke eisen die aan luchtverdedigingswapensystemen worden gesteld, in

hoge mate door de aard van de luchtdreiging worden gedictieerd. Aan de mogelijke wijzen van optreden van de vijand zal het hoofd moeten worden geboden. Op elke nieuwe ontwikkeling die zich op het gebied van bv. vliegtuignavigatie, vliegsnelheden of wapeninzet voordoet, zal onmiddellijk moeten worden geanticipeerd met andere wijzen van inzet van de luchtverdedigingsmiddelen, technische verbetering van bestaande luchtverdedigingswapensystemen of ontwikkeling van nieuwe wapensystemen.

Uit het gestelde over de luchtdreiging is al gebleken dat de luchtdreiging die tegen het legerkorps mag worden verwacht, een grote diversiteit vertoont in inzetafstanden van lucht-grondwapens en mogelijkheden waaronder kan worden gevlogen, zoals hoogte, snelheid en zichtomstandigheden. Het zal dan ook duidelijk zijn dat het onmogelijk is, één luchtverdedigingswapensysteem te ontwikkelen dat in staat is tegen de totale luchtdreiging op te treden. Ook al zou het technisch mogelijk zijn een dergelijk wapensysteem te ontwikkelen (dat dan bovendien nog aan de eisen moet voldoen om in het legerkorpsgebied te kunnen worden ingezet) dan nog zou het, gezien de hoge kosten, niet te verwezenlijken zijn voldoende systemen aan te schaffen. De ervaringen, in de laatste 20 jaar zowel in de Verenigde Staten als in West-Europa opgedaan bij de ontwikkeling van geavanceerde grond-luchtwapensystemen, hebben tot de conclusie geleid, dat de oplossing vooralsnog dient te worden gezocht in het ontwikkelen van verschillende systemen, die elk weliswaar hun eigen beperkingen hebben maar die elkaar voldoende aanvullen.

In de Jom-Kippoeroorlog hebben de Israëli's tot hun schade geleerd dat juist door de grote diversiteit aan bij de Egyptische strijdkrachten in gebruik zijnde grond-luchtwapensystemen — kanonsystemen als de ZSU 23/4 en verschillende geleide-wapensystemen waaronder o.a. de SA-7 Strela en SA-9 Gaskin — een zeer gevreesd luchtverdedigingsscherm werd gevormd. Uit dit voorbeeld springt duidelijk de combinatie van kanonnen geleide-wapensysteem naar voren en het is daarom wellicht nuttig in te gaan op de meest significante verschillen tussen beide systemen.

Over het algemeen zal de reactietijd van kanonsystemen korter zijn dan van geleide-wapensystemen; kan het kanonsysteem onmiddellijk na het afvuren overgaan op een nieuw doel, de meeste geleide-wapensystemen hebben na het afvuren nog enige tijd nodig om het projectiel naar het doel te geleiden. Kanonsystemen hebben dan ook in het

algemeen een grotere capaciteit om meer doelen per tijdseenheid te bevuren. Een uitzondering hierop maken de zg. „fire and forget”-geleide-wapensystemen, waarbij het projectiel zich zelf naar het doel stuurt door middel van bijvoorbeeld een ingebouwde infrarood-zoekapparatuur. Het kanonsysteem heeft echter een beperkte dracht en is het effectiefste op een rechte koers van het doel, daarentegen zal het geleide-wapensysteem een grotere dracht kunnen hebben en het ontleent zijn grote waarde juist aan het ook kunnen bevuren van manoeuvrerende doelen.

Niet alleen wordt onderscheid gemaakt tussen kanonsystemen en geleide-wapensystemen, ook door de taakstelling kunnen deze actieve luchtverdedigingsmiddelen worden onderverdeeld. Ten einde daarbij in de verschillende categorieën duidelijke grenzen te kunnen vaststellen, worden de volgende hoogtebanden gehanteerd:

- zeer laag (very low level) van 0- 150 m;
- laag (low level) van 150- 600 m;
- middel (medium level) van 600- 7500 m;
- hoog (high level) van 7500-15000 m;
- zeer hoog (very high level) boven 15000 m.

Allereerst onderscheiden we de veelal draagbare, door personeel van alle wapens of dienstvakken

Afb. 7 Het Zweedse RBS-70-systeem, draagbaar in drie manlasten



te bedienen, wapens die een speciaal ontworpen capaciteit bezitten voor de beveiliging van kleine eenheden of detachementen tegen directe aanvallen uit de lucht, in principe van geringe en zeer geringe hoogte en op korte afstand. Deze wapens worden aangeduid met de naam „*self defence*” *wapens*. In beginsel wordt hier gedacht aan een geleide-wapensysteem. Kanonnen en mitrailleurs (boordwapens), waarover momenteel bij de eenheden wordt beschikt, zijn ontworpen voor het voeren van het gevecht op de grond. Ten gevolge van het optisch (al of niet met gebruikmaking van een vizier) moeten richten op vliegtuigen moet de tref(vernietigings)kans voor deze wapens als zeer gering worden aangemerkt. Zij hebben daardoor veelal een te kort bereik om vliegtuigen nog voor hun wapeninzet te kunnen bestrijden. Bestaande wapensystemen van het geleide-wapentype, die min of meer tot deze categorie behoren — hoewel het niet direct „all arms”-wapens zijn — zijn o.a. de Blowpipe, Redeye en RBS-70 (afb. 7) en de nog in de ontwikkelingsfase verkerende Stinger.

Als volgende categorie worden onderscheiden de wapensystemen bediend door gespecialiseerd (luchtdoelartillerie)personeel en bestemd voor de verdediging van eenheden, objecten of gebieden tegen aanvallen van zeer geringe en geringe hoogte, echter met voldoende overlap in de middelbare hoogteband. Deze zg. „*light systems*” kunnen zowel van het geleide-wapen- als van het kantontype zijn, met een maximaal bereik van ongeveer 3 tot 10 km. Afhankelijk van het gebied waar zij zullen optreden, kunnen zij zowel getrokken, gemotoriseerd als gemechaniseerd zijn. Voorbeelden van thans bestaande light systems van het kantontype zijn o.a. de pantserluchtdoelartillerie 35 mm en het systeem 40L70 kanon met radarvuurleiding L4/5; light systems van het geleide-wapentype zijn o.a. de Rapier en de Roland.

Ten slotte bestaat er voor de verdediging tegen aanvallen in de middelbare-hoogteband en op nog grotere hoogten behalve aan luchtverdedigingsjagers behoefte aan wapensystemen met een groot afstands- en hoogtebereik. Voorbeelden van bestaande systemen zijn o.a. de Nike-Hercules en de Hawk.

Behalve de wapensystemen spelen de *ECM-middelen* een grote rol in de luchtverdediging. Niet alleen door het storen van de telecommunicatiemiddelen van de vijandelijke vliegers die, zoals eerder vermeld, thans veelal nog onder controle van grondstations vliegen, maar vooral door het storen van de doelopsporings- en richtapparatuur

alsmede van radarapparatuur die de vliegers nodig hebben voor navigatie en hoogtemeting.

Ten slotte het *waarschuwings- en gevechtsleidings-systeem* dat ook tot de actieve luchtverdedigingsmiddelen wordt gerekend. De taak van zulk een systeem is het aan de luchtverdedigingswapensystemen verstrekken van vroegtijdige informatie over naderende doelen, het vaststellen van een eventuele vuurverdeling en het verzekeren van de veiligheid van eigen vliegtuigen, gepaard met een optimale inzet van de luchtverdedigingsmiddelen.

Specifieke eisen die aan elk van de bovengenoemde categorieën moeten worden gesteld, zullen ook moeten worden gedefinieerd. Daartoe is door de Chef Landmachtstaf een Werkgroep Luchtdoelartillerie ingesteld. Naar aanleiding van een door hem onderkende behoefte wordt deze werkgroep opgedracht gegeven bepaalde studies te verrichten. Deze studies resulteren in het opstellen van operationele eisen. Na goedkeuring door de Chef Landmachtstaf worden deze operationele eisen voorgelegd aan de Dienst Materieel Koninklijke Landmacht voor het vaststellen van de TMT-eisen. Duidelijk zal zijn dat in de schakel operationele eisen—TMT-eisen zowel de kostenfactor als de technische mogelijkheden van grote invloed zijn: het definiëren van eisen voor het meest ideale systeem, dat technisch en/of financieel niet haalbaar is, moet uiteraard als verspilde moeite worden beschouwd.

De Nederlandse luchtdoelartillerie in de huidige situatie

De ontwikkeling na 1950

Na de Indonesië-periode werd begonnen met de opbouw van luchtdoelartillerie-eenheden, bestemd voor de territoriale luchtverdediging. Met de oprichting van het Commando Luchtdoelartillerie op 16 maart 1949 brak een periode aan die zou worden gekenmerkt door een explosieve uitbreiding van de luchtdoelartillerie met onder meer afdelingen zware luchtdoelartillerie (afd zwlua) met vuurmonden 90 mm, afdelingen lichte luchtdoelartillerie (afd llua) met vuurmonden 40 mm lang 60 (40L60) en een zoeklichtbatterij.

De daarmee gepaard gaande personeelsuitbreiding leidde tot de behoefte aan uitbreiding van de opleidingsfaciliteiten en met name aan een schietkamp. Dit vond zijn beslag op 1 mei 1951, met de oprichting van het Luchtdoelartillerieschietkamp in Den Helder, aanvankelijk ondergebracht in het oude fort Dirksz Admiraal en een paar jaar

later in het „Luitenant-kolonel Maas-kamp”, genoemd naar de grondlegger van de Nederlandse luchtdoelartillerie. Het schietkamp had toen de beschikking over vier schietterreinen: Kijkduin, Falga, Botgat en Grote Keeten.

De territoriale luchtverdediging werd gegroepeerd in een aantal luchtverdedigingskringen (LVK), waarbij alle luchtdoelartillerie-eenheden in het gebied van een LVK, zowel zware als lichte luchtdoelartillerie, onder bevel van de betrokken LVK-commandant kwamen te staan.

Rond 1957 bestond de Nederlandse luchtdoelartillerie onder andere uit vier territoriale luchtverdedigingskringen: 901 LVK met twee afdn ltlua en drie afdn zwlua, 902 LVK met vijf afdn ltlua en twee afdn zwlua, 903 LVK met vijf afdn ltlua en drie afdn zwlua en tot slot 904 LVK met twee afdn ltlua en een afd zwlua. Voorts had C-1 LK de beschikking over twee afdn zwlua en een afd ltlua, en hadden C-1 Div en C-4 Div elk een afd ltlua onder bevel.

Aan het einde van de jaren '50 bleek dat de Nederlandse luchtdoelartillerie was achtergebleven bij de technische ontwikkeling van het vliegtuig. Rekening houdende met bommenwerpers, die op dat moment met een snelheid van mach 1.5 op een hoogte van 10 tot 20 km konden vliegen, werd de zware luchtdoelartillerie, met een maximale dracht in hoogte van 8 km en een lage vuursnelheid, niet meer doelmatig geacht. In 1960 was dan ook de laatste afd zwlua uit de organisatie van de KL verdwenen. De lichte luchtdoelartillerie werd aan de veranderde eisen aangepast. In 1959 werd de 40L60-vuurmond vervangen door de 40L70, waarmee niet alleen veel grotere hoeksnelheden konden worden behaald (mede nodig voor het bestrijden van snellere vliegtuigen) maar die ook een grotere vuursnelheid (240 schoten per minuut) bezat. Van 1961 af werd het radarvuurleidingstoestel „Super-Fledermaus” voor een tiental afdelingen ingevoerd.

In 1960 bestond de luchtdoelartillerie nog uit één afd ltlua bij het legerkorps, één afd ltlua in Biak (Nieuw-Guinea), het Commando Territoriale Luchtdoelartillerie — een overblijfsel van het Commando Luchtdoelartillerie nadat het inspectiegedeelte daarvan in 1958 bij de Inspectie der Artillerie was gevoegd — drie luchtdoelartilleriegroepen (luagp), veertien (kern)parate afdn ltlua en zeven mobilisabele afdn ltlua.

Met het uitkomen van de Defensienota 1964 werd de luchtdoelartillerie echter stevig gekortwiek. Oorzaak daarvan was o.a. de invoering van de Hawk, waarmee de KLu deelnam in een lucht-

verdedigingsgordel in West-Duitsland. Enerzijds werd de noodzaak van de luchtverdediging voor het legerkorps ingezien blijkens de passages op blz. 19 en 20 van de Defensienota 1964:

... versterking van de thans slechts in zeer beperkte mate aanwezige luchtafweermiddelen van het legerkorps is noodzakelijk; de radarvuurleidingsapparatuur HSA L4/5 zal in de loop van 1965 ter beschikking komen; bij het legerkorps zijn ingedeeld drie afdn ltlua ...

anderzijds werd de luchtverdediging voor het Nederlandse grondgebied door de bestaande lichte luchtdoelartillerie onrendabel geacht blijkens het gestelde op blz. 24:

... ten gevolge van het verplaatsen van de NAVO-verdediging naar het oosten en de uitwerking van de gordels geleide wapens is de kans dat Nederland zal worden aangevallen met vliegtuigen op een hoogte en met een snelheid die door lt lua zouden kunnen worden onderschept, zodanig gereduceerd dat de kosten van deze lua niet meer evenredig zijn met het nut daarvan, zodat tot opheffing van de territoriale luchtdoelartillerie is besloten.

Vervolgens werden de mobilisabele afdn territoriale lua m.i.v. 1 juni 1964 en de parate afdn lua m.i.v. 1 juli 1964 opgeheven. Een uitbreiding die in de jaren '60 nog wel tot stand kwam, was de oprichting van pelotons vierlingmitrailleurs .50 M55.

De situatie in 1977

Behalve over de niet specifieke luchtdoelwapens als mitrailleurs .50 en boordwapens 25 mm beschikt het legerkorps momenteel voor de actieve luchtverdediging over één luchtdoelartilleriegroepstaf, vier tot zes afdn ltlua (40L70 met L4/5) en drie pelotons vierlingmitrailleurs .50 M55. Dit jaar wordt een aanvang gemaakt met de opleiding van personeel voor de pantserrupsluchtdoelartillerie 35 mm, zodat medio 1978 kan worden begonnen met de invoering van de eerste van een aantal batterijen lichte luchtdoelartillerie gemechaniseerd in de organisatie van 1 LK.

De luchtdoelartilleriegroep zal — afhankelijk van de tactische opdracht — een aantal afdelingen onder bevel krijgen.

De afd ltlua heeft tot taak het bestrijden van vijandelijke aanvals-, transport- en verkenningsmiddelen — niet hoger vliegende dan 3000 m — die een bedreiging vormen voor eenheden, objecten en/of gebieden. In verband met deze taakstelling, haar mogelijkheden en beperkingen zal de afdeling doorgaans worden ingezet *direct* ter bestrij-

ding van interdictieaanvallen en offensieve luchtacties ter verkrijging van luchtoverwicht en *indirect* ter bestrijding van luchtverkenningen en luchtvervoer.

De organisatie van de afd ltlua geeft aan, afgezien van het algemene staf- en verzorgingsgedeelte van elke organisatie, 3 vuurmondbatterijen elk bestaande uit 2 vuureenheden, gevechtsbatterijen genaamd. Elke *gevechtsbatterij* beschikt over een radarvuurleidingsinstallatie HSA L4/5 met daarop aangesloten 3 vuurmonden 40 mm L70. Voor de nabijbeveiliging van de gevechtsbatterij is tevens ingedeeld een vierlingmitrailleur .50 M55. De radarvuurleidingsinstallatie verschaft tijdens het volgen en bevuren van een doel de vuurleidings-officier een continu overzicht van de situatie in de lucht binnen een straal van maximaal 34 km rond de stelling van de gevechtsbatterij. Er kan dus continu een dreigingsanalyse worden gemaakt.

Dank zij de radarvuurleidingsinstallatie kan de gevechtsbatterij zowel bij dag als bij nacht onder alle weersomstandigheden effectief worden ingezet. De maximale afstand, waarop een gevechtsbatterij vuur kan uitbrengen, bedraagt ongeveer 4700 m. De mobiliteit is echter van dien aard dat een afdeling of gevechtsbatterij niet in staat is het gevecht van een brigade te volgen. Voor het stellingen nemen en gevechtsgereed maken is ongeveer drie kwartier nodig, en het gereedmaken voor afmars van een in stelling staande gevechtsbatterij kost ongeveer 30 minuten. De noodzaak op zeer geringe hoogte aanvallende vliegtuigen tijdig op te sporen en te bestrijden laat zowel voor de radarvuurleidingsinstallatie als voor de vuurmonden slechts een zeer geringe voorgelegen dekking toe. De opstellingsmogelijkheden in het terrein zijn dus beperkt en vereisen tijdrovende verkenningen, die slechts bij voldoende zicht kunnen worden uitgevoerd.

Door de beperkte mogelijkheden tot camouflage van het materieel is de kans op ontdekking door de vijand zeer groot, waarna uit de opstellingen de ligging van het object kan worden afgeleid.

Het *peloton vierlingmitrailleurs* heeft tot taak het bestrijden van vijandelijke aanvals-, transport- en verkenningsmiddelen — niet hoger vliegende dan 600 m — die een bedreiging vormen voor eenheden, objecten en/of gebieden. Het beschikt daartoe over drie groepen, elk bestaande uit vier stukken vierlingmitrailleur .50 M55, die tegen luchtdoelen tot een maximumafstand van 900 m effectief vuur kunnen uitbrengen. Het stuk — de vuureenheid — is gemonteerd op een vrachtauto 3 ton, zodat ook tijdens de mars vuur kan worden

uitgebracht. Aangezien zowel de doelopsparing als het richten visueel moeten geschieden kan het peloton slechts overdag en onder redelijke zichtomstandigheden worden ingezet. Ondanks de hoge vuursnelheid (2000-2200 schoten per minuut per stuk) en het daardoor te verwachten hoge munitieverbruik beschikt het peloton nagenoeg niet over logistieke middelen; het zal onder andere voor de munitieaanvoer afhankelijk zijn van de eenheid waarbij het onder bevel is gesteld.

De *batterij lichte luchtdoelartillerie gemechaniseerd* heeft tot taak de beveiliging van de manoeuvre-eenheden van de brigade tegen aanvallen uit de lucht tot een maximumhoogte van ca. 2500 m. De batterij bestaat o.a. uit 9 stukken pantserrupsluchtdoelartillerie 35 mm en heeft 3 pelotonscommandogroepen. Afhankelijk van de opdracht kan het aantal stukken per peloton worden gewijzigd van minimaal 2 tot maximaal 5. In de batterij-organisatie is voorts een verwisselgroep opgenomen, waarin zich aanvullend personeel bevindt, nodig voor aflossing ten einde de taak doorlopend te kunnen uitvoeren. Ieder stuk — de vuureenheid — is volledig autonoom en voorzien van een radarvuurleidingsinstallatie, die tijdens het volgen van een doel tevens de mogelijkheid geeft andere doelen op te sporen. De stukscommandant heeft een continu luchtoverzicht tot een afstand van 17 km rond zijn opstelling. De maximumafstand waarop het stuk effectief vuur kan uitbrengen, bedraagt ongeveer 3500 m, tot een hoogte van ongeveer 2500 m. Het stuk voldoet aan dezelfde terreinvaardigheidseisen als de overige gemechaniseerde eenheden van 1 LK en is door zijn pantsering beschermd tegen infanterievuur en scherfwerking. De bediening van een stuk, bestaande uit een commandant, richter en chauffeur, kan tijdens het uitvoeren van de luchtdoeltaak niet voorzien in eigen nabijbeveiliging. Zij is daarvoor afhankelijk van de eenheden in de directe omgeving.

Evenals bij de afd ltlua dienen de stellingen voor het stuk te voldoen aan speciale eisen voor wat betreft de voorgelegen dekking, en de camouflagemogelijkheden zijn zeer beperkt. Hoewel tijdens de mars de opsporingsradar wel kan worden gebruikt, is het uitbrengen van effectief vuur tijdens het rijden niet mogelijk.

De behoefte aan luchtverdedigingsmiddelen in de toekomst

Uit het voorgaande zal duidelijk zijn dat de behoefte aan luchtverdedigingsmiddelen in de toe-

komst zeker niet minder wordt. Eveneens duidelijk is dat de invoering van de pantserrups-lucht-doelartillerie 35 mm slechts gedeeltelijk voorziet in een reeds jarenlang bestaande behoefte aan luchtverdedigingsmiddelen binnen het legerkorps. Uitgaande van de taakstelling voor de pantserrups-lucht-doelartillerie 35 mm, zijnde de beveiliging van manoeuvre-eenheden van de brigade, en voorts het geringe aantal objecten dat met de bestaande 40L70-L4/5-combinaties kan worden beveiligd, mogen wij stellen dat grote delen van het legerkorps en de gehele territoriale sector zich vooralsnog passief zullen moeten beveiligen met camouflage, verspreiding en veelvuldige verplaatsingen.

De beide wapensystemen zijn van het kanontype en derhalve slechts zeer beperkt in staat manoeuvrerende doelen te bestrijden. Aangezien de voornoemde middelen een maximaal effectief hoogtebereik hebben van ca. 3000 m en de grond-lucht geleide-wapensystemen van het type Hawk en Nike-Hercules (van de KLu) slechts een beperkt gedeelte van het legerkorpsgebied bestrijken, zullen vijandelijke vliegtuigen in staat zijn zonder veel risico verkenning- en aanvalsvluchten uit te voeren op hoogten boven 3000 m.

Uit de toenemende navigatiemogelijkheden van de vijandelijke vliegtuigen, de verbetering van de doelopsporingsmiddelen — waardoor ook onder minder goede zichtcondities gronddoelen kunnen worden opgespoord — en de mogelijkheden tot wapeninzet van steeds grotere afstanden, valt te concluderen dat er behalve aan kanonsystemen ook behoefte bestaat aan een „light system” geleide-wapentype, ten einde doelen op grotere afstanden en manoeuvrerende doelen te kunnen bestrijden.

De bestrijding van vliegtuigen die van grote hoogten doelen in het legerkorpsgebied zullen trachten te verkennen of aan te vallen, zal moeten geschieden met middelen uit de categorie grond-lucht geleide-wapensystemen voor middelbare en grotere hoogten, kortweg SAM-systemen (Surface to Air Missile) genaamd.

Bovendien blijft de behoefte bestaan aan middelen om eenheden in staat te stellen zich zelf tegen directe aanvallen te verdedigen. Ten einde deze „self defence”-wapens werkelijk een zelfverdedigingstaak te kunnen laten uitvoeren — dat wil zeggen dat de doelopsporing, de herkenning van het doel en het bevuren daarvan moeten geschieden vóór het vliegtuig zijn wapens heeft ingezet — zal een vroegtijdige waarschuwing van deze systemen voor naderende doelen noodzakelijk zijn.

De toenemende inspanningen die het Warschau-Pact zich getroost op het gebied van de elektronische oorlogvoering, met name de elektronische tegenmaatregelen, dwingen de luchtverdedigingsmiddelen tot grotere onafhankelijkheid van elektronische opsporings- en geleidingsmiddelen. Geleidingssystemen voor geleide wapens met gebruikmaking van laser en infrarood worden reeds toegepast; bij de opsporingsmiddelen zijn de ontwikkelingen hierin nog niet zo ver gevorderd, zodat vooralsnog de oplossing moet worden gezocht in een diversiteit van verschillende elektronische opsporingsmiddelen. Optronics en geavanceerde optische middelen zijn in een ontwikkelingsstadium.

Samenvattend kan worden gesteld dat er een wezenlijke en dringende behoefte bestaat aan aanvulling op de bestaande luchtverdedigingsmiddelen. Deze middelen zullen kwalitatief dienen te beschikken over mogelijkheden als het bevuren van manoeuvrerende doelen, het bevuren van doelen op middelbare en grotere hoogten, inzetbaarheid als zelfverdedigingswapen en resistentie tegen elektronische tegenmaatregelen. Het totale aantal luchtverdedigingsmiddelen ten behoeve van het legerkorps zal hoe dan ook beperkt blijven.

Een optimale inzet van de middelen is daarom een vereiste; de beperkingen, aan eigen middelen opgelegd om de veiligheid van eigen vliegtuigen te verzekeren, dienen daarbij zo gering mogelijk te blijven; de doelen moeten zo vroeg mogelijk

Afb. 8 De Blowpipe, af te vuren van de schouder



kunnen worden onderkend en bestreden en bij een groot aanbod van doelen is een vuurverdeling dan wenselijk, zo niet noodzakelijk. Dit pakket van eisen en wensen zal moeten leiden tot een min of meer gecentraliseerd waarschuwings- en gevechtsleidingssysteem voor de luchtverdediging van het legerkorps. Alle opsporingsmiddelen, zowel die van de wapensystemen als die van een waarschuwings- en gevechtsleidingssysteem, zullen daarbij ook in staat moeten zijn onderscheid te maken tussen eigen en vijandelijke vliegtuigen. Apparatuur om in ieder geval de eigen vliegtuigen te herkennen — IFF-apparatuur genaamd (Identification Friend or Foe) — zal daartoe aanwezig moeten zijn. Bijzondere eisen worden aan deze apparatuur gesteld om het storen en/of misbruiken ervan door de vijand ten bate van zijn eigen vliegtuigen te voorkomen.

Overzicht van een aantal actieve luchtverdedigingsmiddelen

Het volgende overzicht pretendeert geenszins volledig te zijn, doch wil slechts als voorbeeld van een aantal bestaande en in ontwikkeling zijnde luchtverdedigingsmiddelen in de verschillende categorieën een korte opsomming geven van mogelijkheden en beperkingen. De vermelde gegevens zijn ook slechts die welke aan „open” bronnen zijn ontleend.

Bij het beschouwen van de gegevens van luchtverdedigingswapensystemen dient een aantal aspecten steeds in het oog te worden gehouden. Allereerst ontstaat bij elk wapensysteem een zogenaamd „dood volume”, een ruimte rondom het wapensysteem waarbinnen het niet mogelijk is tegen luchtdoelen effectief vuur uit te brengen. Dit is het gevolg van systeemkarakteristieken zoals aan bepaalde maxima gebonden hoeksnelheden voor breedte en elevatie, en voor afstandverwerkende systemen een zg. „minimum-meetafstand”. Voorts geldt met name voor de geleide-wapensystemen dat het afstands bereik afhankelijk is van de snelheid en de koers van het doel ten opzichte van het wapensysteem.

Self-defence-wapens

Aangezien de huidige, reeds operationeel of nog in ontwikkeling zijnde, self-defence-wapensystemen slechts ten dele voldoen aan de strikte eisen voor een self-defence-wapen, worden deze in luchtverdedigingskringen veelal aangeduid als „portable weapon”.

De Blowpipe (afb. 8) is zo'n draagbaar wapen, ontwikkeld in Groot-Brittannië. Het kan van de schouder worden gelanceerd, waarna de schutter door op het doel te blijven richten het projectiel naar het doel geleidt. Het maximumafstandsbereik bedraagt ca. 3000 m. Het wapensysteem beschikt niet over IFF-apparatuur, zodat de schutter het doel visueel moet herkennen. Als gevolg van het visueel moeten herkennen en het optisch moeten volgen van het doel is het een systeem dat alleen bij voldoende zicht bruikbaar is.

In Zweden is de RBS-70 ontworpen. Bij dit wapensysteem wordt het projectiel gelanceerd van een driepootaffuit en vervolgens door de richter met behulp van een laserstraal naar het doel geleid. Het afstands bereik van dit systeem is maximaal 5 km. Aansluiting van IFF-apparatuur is mogelijk, het systeem blijft echter, wegens de optische richtmethode, afhankelijk van voldoende zicht.

De Verenigde Staten hebben de Redeye ontwikkeld, een van de schouder te lanceren projectiel dat zich zelf vervolgens door middel van ingebouwde infrarood-volgapparatuur stuurt naar het doel, meestal het uitlaatsysteem, het grootste infraroodstralingsgebied, van het vliegtuig. Dit wapensysteem biedt dan ook de grootste trefkans bij het „achterna” lanceren. Het bereik bedraagt ongeveer 3,5 km.

Voorts hebben de Verenigde Staten twee systemen in ontwikkeling genomen, de Stinger en de Stinger-alternate. De Stinger is te beschouwen als een verbeterde Redeye. Bij de Stinger-alternate berust het geleidingssysteem op lasergeleiding.

Light systems

Van deze categorie zijn twee systemen, namelijk de 40L70-L4/5 combinatie en de pantserrups-luchtdoelartillerie 35 mm — beide *kanonsystemen* — reeds genoemd bij de huidige Nederlandse luchtdoelartillerie.

Bij de Verenigde Staten is de Vulcan, afgeleid van het Vulcan-vliegtuig-wapensysteem, in gebruik. Van het systeem bestaan twee uitvoeringen, een getrokken versie op aanhanger en een gemechaniseerde versie op M 113. De Vulcan, bestaande uit 6 roterende lopen van kaliber 20 mm, heeft een vuursnelheid van 1000 of 3000 schoten per minuut. De voorhoudhoekberekening geschiedt weliswaar met behulp van radargegevens, doch het richten moet optisch geschieden en daardoor blijft het een „fair weather”-systeem.

De eveneens bij de Verenigde Staten in de bewa-

pening zijnde Chaparral, een geleid-wapensysteem, is ook afgeleid van bestaande vliegtuigbewapening, in dit geval van de Sidewinder. Er moet optisch op het doel worden gericht, na het lanceren stuurt het projectiel zich zelf naar de infraroodstralingsbron van het vliegtuig. Er zijn 4 projectielen lanceergereed en door het „self homing”-principe kan onmiddellijk na het lanceren weer een nieuw doel worden aangegrepen. Door de optische richtmethode is het systeem slechts onder voldoende zichtcondities in te zetten; er wordt echter aan een verbetering van het systeem gewerkt.

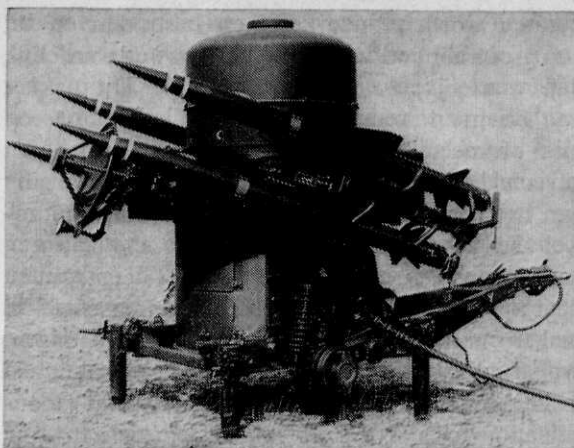
Het Britse Rapier-systeem bestaat uit een doel-opsporingsradar, waaraan aan weerszijden twee projectielen (totaal vier) lanceergereed zijn gemonteerd. Op enige afstand staat een optisch richttoestel opgesteld, waarvan de richter door de opsporingsradar een doel krijgt toegewezen. Een ingebouwde tv-camera registreert de afwijking van het gelanceerde projectiel ten opzichte van de richtlijn, en de door rekenapparatuur berekende stuursignalen worden via een gerichte bundel naar het projectiel gezonden. In de „all weather”-uitvoering wordt het optisch richten overgenomen door een apart radarsysteem. Het Rapier-systeem is een getrokken systeem en vergt een tijd van ca. 20 minuten voor stellingname. Een gemechaniseerde versie is ontwikkeld op M548-onderstel (afb. 9).

Van de Roland, een gezamenlijke Frans-Duitse ontwikkeling, bestaan evenals van de Rapier ook een fair-weather- (FWX) en een all-weather- (AWX) uitvoering. De Duitse versie is geplaatst op een Marder-, de Franse versie op een AMX 30 ton onderstel; de VS-versie zal vermoedelijk op een M109-onderstel worden geplaatst. De AWX-uitvoering — Roland II — beschikt over een doelopsporingsradar (bereik ca. 15 km), een volg-radar, 2 lanceergerede projectielen aan weerszijden van de bovenbouw, en aan weerszijden in de wanden nog eens 4 projectielen (afb. 10).

SAM-systemen voor middelbare en grotere hoogten

Zowel de Nike-Hercules als de Hawk zijn reeds jaren operationeel, resp. sedert 1958 en 1960. Diverse landen werken thans mee aan een verbeteringsprogramma voor de Hawk (zie o.a. *Mil. Spect.* 145(1976)(11)497).

Ter vervanging van deze beide systemen in de toekomst wordt in de VS gewerkt aan de ontwikkeling van de Patriot. De vuureenheid daarvan zal



Afb. 9 Rapier, lanceereenheid met zoekradar



Afb. 10 Roland II op Marder-onderstel

Afb. 11 De Zweedse opsporingsradar Giraffe



gaan bestaan uit een commandovoertuig, een radar en 2 tot 5 lanceerplatformen. Elk lanceerplatform heeft vier projectielen lanceergereed. De radar is een zg. „multi function phased-array radar” en zorgt voor de doelopsporing, identificatie, het volgen van (meer!) doelen en het sturen van de projectielen. De antenne staat stil en alle hoekwijzigingen vinden elektronisch plaats. De radar heeft daardoor wel slechts een „gezichtsveld” van 90°.

Waarschuwings- en gevechtsleidingssystemen

In West-Duitsland wordt gewerkt aan de ontwikkeling van een waarschuwings- en gevechtsleidingssysteem voor de luchtverdediging („Heeres Flugabwehr Aufklärungs- und Gefechtsführungssystem”). Twee soorten radars zullen moeten gaan zorgen voor doelopsporing en waarschuwing: de TÜR (Tiefflieger Überwachungs Radar) voor de geringe hoogten en korte afstand, en de LÜR (Luftraum Überwachungs Radar) voor de grotere hoogten en grote afstand. Via speciale commando-elementen worden waarschuwing en gevechtsleiding naar de luchtverdedigingsmiddelen verzorgd. De Giraffe is een Zweedse mobiele opsporingsradar (afb. 11). De antenne is op een hydraulische

mast geplaatst en heeft een werkhoogte van 12 m, zodat het systeem voor stellingkeuze weinig afhankelijk is van het terrein. Het afstandsbereik is ca. 40 km. Een speciale versie, de PS-70/R, is ontworpen voor de waarschuwing en gevechtsleiding van de RBS-70. Een aantal wapensystemen RBS-70 kan voor gegevensvoorziening aan de Giraffe worden gekoppeld (via telefoonkabel of radio), waarbij elk wapensysteem een eigen adrescode heeft en derhalve alleen de speciaal voor hem bedoelde gegevens ontvangt. Door middel van een akoestisch signaal wordt de bediener van de RBS-70 in staat gesteld zijn wapen op het doel te richten.

Besluit

Gezien het voorgaande spreken de schrijvers de wens uit dat de invoering van de pantserrups-lucht doelartillerie 35 mm het begin zal markeren van de hernieuwde opbouw van een luchtverdedigingsorganisatie binnen de Koninklijke landmacht, die in staat is een hoogwaardige bijdrage te leveren aan een effectieve beveiliging tegen zowel de huidige als de toekomstige luchtdreiging.

Literatuur

- P. Borgart — *Int. Def. Rev.* (1976)(2).
R. Walter — *Truppenpraxis* (1974)(2).
Defensienota. Min. v. Defensie, Den Haag (1964).

- Jaarboek van de Koninklijke landmacht* (1965).
Dictaat Lucht doelartillerie 1 en 2. Hogere Krijgsschool, Den Haag.

