

3de Luchtverdedigingsnummer

DE MILITAIRE SPECTATOR



OFFICIEEL ORGAAN VAN HET
MINISTERIE VAN OORLOG

Directeur: J. MOORMAN, Reserve Luitenant-Kolonel b.d.
Redactie: W. DEN TOOM, Kolonel-Waarnemer
B. KONING, Kolonel van de Generale Staf
E. J. C. VAN HOOTEGEM, Kolonel van de Generale Staf

Maandblad
122ste JAAR
Nr 9
SEPT. 1953
Nadruk verboden

Abonnement f3.— per kwart. Overzeese Gewesten en Buitenland f15.— p. jr. Losse ex. f1.25
MOORMAN'S PERIODIEKE PERS N.V., Zwarteweg 1, Den Haag. Tel. 18.23.55, Postrek. 44.715

Inhoud

Officiële Mededelingen van het Ministerie van Oorlog

Uit de Landmacht- en Luchtmachtorders	476
Mededelingen van de Chef van de Generale Staf	477

Redactioneel gedeelte

De vuurleiding van de lucht doelartillerie, door L. Verhoeff, Eerste-Luitenant der Artillerie	478
Het gebruik van radar bij de lucht doelartillerie, door J. Boersma, Eerste-Luitenant der Artillerie	494
Nieuwe uitgaven	513
Luchtaanvallen op schepen, door P. Cool, Kapitein-Luitenant ter Zee	514
De luchtverdediging van een oorlogsschip, door P. Cool, Kapitein-Luitenant ter Zee	519
Luchtverdediging van vlootverbanden en convooien, door P. Cool, Kapitein-Luitenant ter Zee	525
De luchtverdediging van een ankerplaats of van een haven door marineschepen, door P. Cool, Kapitein-Luitenant ter Zee	532
Kustmanoeuvres in Engeland	537
Uit de buitenlandse vakpers	538

De Legerleiding stelt er prijs op vast te stellen, dat het adverteren in dit orgaan uiteraard het verkrijgen van voorkeur voor leveranties aan de Koninklijke Landmacht of aan de Koninklijke Luchtmacht niet kan inhouden.

3de Luchtverdedigingsnummer

DE MILITAIRE SPECTATOR



OFFICIEEL ORGAAN VAN HET
MINISTERIE VAN OORLOG

Directeur: J. MOORMAN, Reserve Luitenant-Kolonel b.d.
Redactie: W. DEN TOOM, Kolonel-Waarnemer
B. KONING, Kolonel van de Generale Staf
E. J. C. VAN HOOTEGEM, Kolonel van de Generale Staf

Maandblad
122ste JAAR
Nr 9
SEPT. 1953
Nadruk verboden

Abonnement f3.— per kwart. Overzeese Gewesten en Buitenland f15.— p. jr. Losse ex. f1.25
MOORMAN'S PERIODIEKE PERS N.V., Zwarteweg 1, Den Haag. Tel. 18.23.55, Postrek. 44.715

Inhoud

Officiële Mededelingen van het Ministerie van Oorlog

Uit de Landmacht- en Luchtmachtorders	476
Mededelingen van de Chef van de Generale Staf	477

Redactioneel gedeelte

De vuurleiding van de lucht doelartillerie, door L. Verhoeff, Eerste-Luitenant der Artillerie	478
Het gebruik van radar bij de lucht doelartillerie, door J. Boersma, Eerste-Luitenant der Artillerie	494
Nieuwe uitgaven	513
Luchtaanvallen op schepen, door P. Cool, Kapitein-Luitenant ter Zee	514
De luchtverdediging van een oorlogsschip, door P. Cool, Kapitein-Luitenant ter Zee	519
Luchtverdediging van vlootverbanden en convooien, door P. Cool, Kapitein-Luitenant ter Zee	525
De luchtverdediging van een ankerplaats of van een haven door marineschepen, door P. Cool, Kapitein-Luitenant ter Zee	532
Kustmanoeuvres in Engeland	537
Uit de buitenlandse vakpers	538

De Legerleiding stelt er prijs op vast te stellen, dat het adverteren in dit orgaan uiteraard het verkrijgen van voorkeur voor leveranties aan de Koninklijke Landmacht of aan de Koninklijke Luchtmacht niet kan inhouden.

Officiële mededelingen



van het

Ministerie van Oorlog

UIT DE LANDMACHT- EN LUCHTMACHTORDERS

Nr 189 — Squadron-emblemen

1. Aan de vliegende operationele squadrons van de Koninklijke Luchtmacht kunnen door de Minister van Oorlog squadron-emblemen worden toegekend waarvan model, voorstelling, afmetingen en wijze van voeren nader door de Minister van Oorlog zullen worden vastgesteld.

2. Het embleem bestaat uit een cirkelvormig schild waarop de voor het squadron specifieke voorstelling wordt aangebracht, omgeven door een voor alle onderdelen gelijke omlijsting gedekt door de Koninklijke Kroon. Onder de omlijsting wordt een banderolle aangebracht waarop — het geval dienende — de zinspreuk van het squadron wordt aangebracht.

Nr 191 — Naam van Kazerne

Ter algemene kennis wordt gebracht, dat de voormalige „Marinekazerne Den Haag”, gelegen aan de Laan Copes van Cattenburch, in gebruik is overgegeven aan de Koninklijke Luchtmacht en de naam „Luchtmachtkazerne 's-Gravenhage” zal dragen.

Nr 197 — Militaire Identiteitsbewijzen

Het is gebleken, dat militairen die zich in dienstverband buiten Nederland bevinden, vaak niet het voorgeschreven militaire identiteitsbewijs bij zich dragen.

Mede om moeilijkheden met buitenlandse autoriteiten te voorkomen wordt er de aandacht op gevestigd, dat de Nederlandse militairen verplicht zijn om dit identiteitsbewijs te allen tijde, dus ook bij verblijf in het buitenland, bij zich te hebben. De commandanten dienen hierop nauwlettend toezicht te houden.

De militair dient zich te legitimeren door middel van het identiteitsbewijs.

Een legitimatieplicht bestaat ook ten opzichte van buitenlandse autoriteiten van landen, die aangesloten zijn bij de Noord Atlantische Verdragsorganisatie.

Nr 201 — Oprichting van Onderdelen

1. Te rekenen van 2 April 1953 worden

als zelfstandige onderdelen van het Commando Luchtvaartopleidingen aangemerkt:

a. de Technische School Luchtmacht, waarbij als oprichtingsdatum wordt aangehouden 1 Augustus 1947;

b. de Radio/Radarschool Luchtmacht, waarbij als oprichtingsdatum wordt aangehouden 1 December 1946.

2. Deze onderdelen worden per dato onder de rechtstreekse bevelen gesteld van de Commandant Luchtvaartopleidingen.

Nr 206 — Zomertenuue

Ten aanzien van de zomertenuue is bepaald:

De zomertenuue wordt gedragen:

A. in troepenverband (hieronder mede te verstaan het optreden als patrouille of kleine zelfstandige afdeling):

wanneer de compagnies- of hogere commandant zulks gelast;

B. buiten troepenverband (nimmer verplicht):

1. door officieren en onderofficieren binnen het kazernecomplex (kampement) waar zij hun bezigheden verrichten en overigens binnenshuis; het is hun verboden de zomertenuue buiten troepenverband in het openbaar te dragen, tenzij de Minister hiervoor in bijzondere omstandigheden (b.v. aanhoudende hittegolf) toestemming verleent;

2. door de overige militairen: gedurende het tijdvak van 1 April t/m 30 September naar eigen verkiezing, zowel in als buiten dienst; het is, behoudens de door of namens de Minister te bepalen gevallen, verboden buiten dienst in het openbaar de mouwen anders te dragen dan neergeslagen en met normaal gesloten manchetten.

Het is aan militairen boven de rang van sergeant-majoor toegestaan een dagelijkse tenuue te dragen voor de Koninklijke Landmacht van dunne zandkleurige stof en voor de Koninklijke Luchtmacht van dunne stof in de Luchtmachtblauwe kleur.

Onverminderd het bepaalde onder A en B is het aan militairen boven de rang van sergeant-majoor toegestaan om bij de zomertenuue, in plaats van de veldbroek, de broek dagelijkse tenuue of de

zomerbroek te dragen, evenwel uitsluitend bij ongewapende diensten buiten troepenverband.

Bij de zomerbroek c.q. broek dagelijkse tenue is het dragen van de veldblouse en/of enkelstukken verboden, terwijl het dragen van de zgn. tropenkoppel verplicht is (in tegenstelling met de veldbroek, waarbij te allen tijde de koppel wordt gedragen).

De zomertenuue bestaat uit:

A. in troepenverband:

de veldtenue zonder de veldblouse doch met koppel; het dragen van een das is niet verplicht, mits de eenheid van tenue gehandhaafd blijft.

Bretels kunnen worden gedragen, indien de ransel wordt gedragen.

De compagniescommandant kan bepa-

len, dat de mouwen van het overhemd mogen worden opgestroopt, alsdan mogen geen handschoenen worden gedragen, behalve bij het besturen van motorvoertuigen of motorrijwielen.

B. buiten troepenverband:

evenals vermeld onder A, doch voor allen met das en zonder bretels. De mouwen mogen slechts worden opgestroopt tijdens het verrichten van dienst voor zover dienaangaande geen beperkende bepalingen door de regimentscommandant of diens hogere chef zijn vastgesteld, zomede buiten dienst in de door of namens de Minister te bepalen gevallen.

Bij de zomertenuue kan, voor zover nodig, de regenjas of de gascape worden gedragen.

MEDEDELINGEN VAN DE CHEF VAN DE GENERALE STAF

Verschenen voorschriften

RMAKL. *Reglement Mil. Ambtenaren KL - Uitgave 1953.* (Vorige uitgaven met daarbij behorende wijzigingsbladen blijven geldig).

RMAKL. *4e Opgave van wijzigingen op het Reglement voor de Militaire Ambtenaren der Koninklijke Landmacht, uitgave 1950.*

RMAKL. *2e Opgave van wijzigingen op idem, uitgave 1951.*

IK 228. *Instructiekaart nr 228 „Het in stelling brengen van de SCR-584”.*

IK 232. *Instructiekaart nr 232 „Het aan- en uitschakelen van de 3 mk 7”.*

Wandplaat nr 5903A. *Mitrailleur Bren van .303 inch M2, 1e druk (de 3e druk van Wandplaat nr 5003 vervalt hiermede).*

1562. *Erratum op Voorschrift nr 1562, Onderhoud Motorvoertuigen TVOM II deel A, 2e druk.*

1618. *Toepassing volledig 100-mijls vier-aderig draaggolfsysteem, 2e druk.*

Beschrijving en toepassing van het 100-mijls vier-aderig draaggolfsysteem. De eerste druk komt hierbij te vervallen.

1668. *1e Opgave van wijzigingen op Voorschrift nr 1668, vbdd nr 4/11/6, Aggregaat PE-162-C.*

1678. *Veldtelefooncentrale SB 18/GT. Bediening en onderhoud van de Veldtelefooncentrale SB-18/GT.*

Einde van de Officiële Mededelingen van het Ministerie van Oorlog.

1708. *Standaardachtervoegsels; toewijzing van roep- en schuilnamen; functie schuilnamen; fonetisch spelalfabet.*

1713. *Waarmerking.*

A1781 dl IV. *1e Opgave van wijzigingen op Voorschrift nr A 1781, Schietvoorschrift voor de Veldartillerie, deel IV — Vuurregeling.*

IK 215. *Instructiekaart nr 215, Smeerkaart Wroeter, getrokken, bediend met kabels, 3 tanden.*

IK 216. *Instructiekaart nr 216, Dagelijks preventief onderhoud voor luchtcompressor met benzinemotor, 3 m³/min. 1e roi model 105 G.A.*

IK 217. *Instructiekaart nr 217, Wekelijks en maandelijks preventief onderhoud, luchtcompressor.*

IK 218. *Instructiekaart nr 218, Wekelijks en maandelijks preventief onderhoud voor grader, met dieselmotor caterpillar, model nr 12.*

IK 219. *Instructiekaart nr 219, Wekelijks en maandelijks preventief onderhoud voor grader met dieselmotor, galion model 101D.*

— *Serie Epidiascoopkaarten t.b.v. de instructie in Vliegtuigherkenning.*

Op deze eerste serie, welke reeds over de daarvoor in aanmerking komende onderdelen is gedistribueerd, zullen geregeld automatisch aanvullingen worden toegezonden.

De vuurleiding van de luchtdoelartillerie

door L. VERHOEFF, Eerste-Luitenant der Artillerie.

„Het werk van die kwajongens met die lawaaidingen”.
Gen. Maj. der Inf. KNIL J. K. MEYER RMWO IV

Inleiding.

Het probleem van de vuurleiding van de Luchtdoelartillerie kan men verdelen in het Technische en het Tactische probleem. Van beide problemen zal in dit artikel het aspect betreffende de vuurleiding van een batterij zware luchtdoelartillerie worden gegeven. Aan het slot van dit artikel zal een korte beschouwing volgen over de vuurleiding van de lichte luchtdoelartillerie.

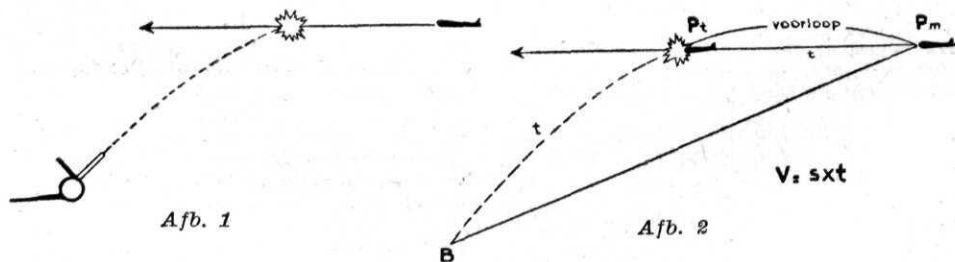
De technische vuurleiding

1. *Het probleem* van de technische vuurleiding kan als volgt worden omschreven:

Het projectiel moet zodanig worden afgevuurd dat het het doel ontmoet in het snijpunt van hun respectieve banen en aldaar detoneert (zie afb. 1).

2. Definities.

2.1 Onder technische vuurleiding verstaan we het complex van handelingen dat benodigd is om de vuurmonden zodanig te richten (en de projectielen zodanig te temperen)¹⁾ dat aan de voorwaarden in 1 genoemd wordt voldaan, dit alles uitgaande van gegevens die ontstaan door het waarnemen van het doel.



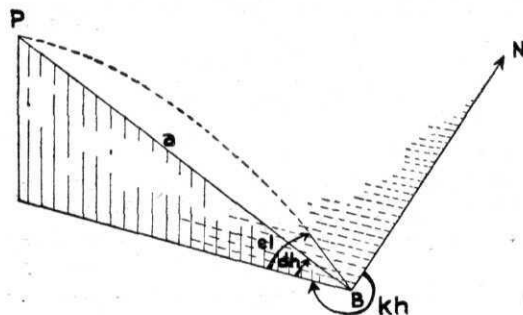
2.2 Meetplaats, trefplaats en voorloop (afb. 2).

2.2.1 Onder meetplaats (P_m) verstaan we de positie van het doel op het tijdstip T . (Engels: Present position).

2.2.2 Onder trefplaats (P_t) verstaan we de positie van het doel op het tijdstip $T + t$, waarin t de vluchttijd van het projectiel voorstelt, de trefplaats moet dus samen vallen met het snijpunt der banen als onder 1 omschreven. (Engels: Future position).

1) Tenzij de projectielen niet getemperd behoeven te worden. (Schokbuis of nabijheidsbuis.)

2.2.3 Onder voorloop verstaan we de afstand van meetplaats tot trefplaats en uit het voorgaande volgt dat deze gelijk is aan de vliegtijd \times snelheid van het doel, waarin de vliegtijd gelijk is aan de vluchttijd van het projectiel.



Afb. 3

2.3 Afstand, doelhoek, kaarthoek en elevatie (afb. 3).

2.3.1 Onder afstand verstaan we de afstand van de batterij naar het doel in rechte lijn gemeten.

2.3.2 Onder doelhoek verstaan we de hoek tussen de lijn naar het doel en zijn projectie op het horizontale vlak. (Deze hoek is dus wat bij de veldartillerie „Terreinhoek” wordt genoemd).

2.3.3 Onder kaarthoek verstaan we de hoek tussen de lijn naar het Noorden en de projectie van de lijn naar het doel op het horizontale vlak, kloksgewijs gemeten.

2.3.4 Onder elevatie verstaan we de hoek tussen de ziels van het kanon en zijn projectie op het horizontale vlak.

3. Het personeel dat bij de vuurleiding betrokken is:

3.1 De Batterijcommandant (BtC) oefent de tactische vuurleiding uit, ter verwezenlijking van het vuurplan van de commandant luchtverdedigingskring (Gun Defended Area Commander, GDAC) in het met luchtdoelartillerie te verdedigen gebied²⁾. (Gun Defended Area). Hij wordt ter zijde gestaan door:

3.2 de Batterij Officier (BtO),

3.3 de Vuurleidings Officier (VIO), welke belast is met de technische vuurleiding,

3.4 het personeel van de gevechtsleidingskamer (Gelka), het vuurleidingspersoneel en het radarpersoneel,

3.5 de Commandant mitrailleursectie, welke belast is met de nabijverdediging en de Opperwachtmester, die de huishoudelijke dienst in de batterij regelt, staan niet in direct contact met de vuurleiding, doch dienen wel bij alle besprekingen aanwezig te zijn.

4. Het vuurleidingsmaterieel bestaat uit de volgende onderdelen:

4.1 de radar. Hiervoor wordt verwezen naar het artikel „Het gebruik van radar bij de luchtdoelartillerie”,

4.2 het rekentoestel, (Computer) is het toestel dat de gegevens van de meetplaats verwerkt tot gegevens van de trefplaats en daaruit de gegevens bepaalt die voor de vuurmonden nodig zijn. Het rekentoestel is dus a.h.w. een soort van schootstafelrobot, die steeds bij be-

²⁾ Boven Batterij niveau wordt in de gehele luchtverdediging Engels gesproken i.v.m. de intergeallieerde samenwerking.

paalde gegevens van het doel berekent hoe de vuurmonden gericht en de projectielen getemperd moeten worden.

4.3 de koersvolger (tracker) is een toestel met twee kijkers, door welke kijkers twee richters het doel volgen resp. voor kaarthoek en doelhoek. Rekentoestel en koersvolger kunnen eventueel in één toestel zijn samengevoegd.

4.4 Generator(s), kabels en andere benodigdheden.

5. Bepaling van de meetplaatsgegevens.

De gegevens die benodigd zijn om de plaats waar een doel zich in de ruimte bevindt te bepalen, zijn drie in getal.

Het meest gebruikt is tegenwoordig het systeem met poolcoördinaten: kh_m ; dh_m , a_m (zie fig. 3). Er zijn drie methoden om deze gegevens te bepalen:

a. Met uitsluitend optische instrumenten, t.w.:

1. Koersvolger voor het bepalen van kh_m en dh_m .
2. Hoogtemeter voor het bepalen van de hoogte (waaruit in combinatie met de dh de afstand afgeleid kan worden). Deze methode kan als verouderd beschouwd worden.

b. Met radar zowel kh_m , dh_m en a_m .

c. Met optische instrumenten en radar, t.w.:

1. Koersvolger voor het bepalen van kh_m en dh_m .
2. Radar voor het bepalen van a_m .

Deze laatste methode wordt kortweg „Optisch” genoemd. In moderne vuurleiding worden de methoden b. of c. gevolgd, maar zowel bij het „radarrichten” als bij het „optisch richten” wordt de afstand door de radar bepaald en de VIO heeft de keuze of hij kh_m en dh_m door de radar of door de koersvolger zal laten bepalen³⁾. De voorkeur wordt gegeven aan het optisch richten voor kh en dh , daar dit nauwkeuriger is dan het radar-richten. Methode b. wordt dus slechts gevolgd als de koersvolger niet kan werken (b.v. nacht, mist, wolken, te grote afstand).

6. Het verwerken der meetplaatsgegevens.

De gegevens die bepaald zijn als onder 5 beschreven, worden gevoerd naar het rekentoestel na te zijn omgezet in waarden, die door het rekentoestel kunnen worden verwerkt.

Uit de veranderingen, die in eenheden continu optreden berekent het rekentoestel de snelheid van het doel en hieruit de gegevens van de trefplaats.

Deze omzettingen en berekeningen vinden plaats langs mechanische en/of elektrische weg.

Hier wordt dus berekend wat de infanterist benadert door op een lopende man een doeltbreedte voor te richten. Beter gezegd: de benadering is hier veel nauwkeuriger, immers zoals uit pt. 2.2.2 volgt is

$$V = S \times T_t, \text{ waarin } \begin{array}{l} V = \text{voorloop in meters} \\ S = \text{snelheid in meters/sec.} \\ T_t = \text{vluchttijd v.h. projectiel} \end{array}$$

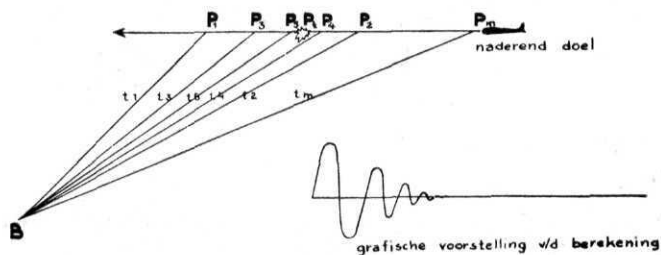
naar de trefplaats.

³⁾ Is de radar niet te gebruiken dan kan nog worden geïmproviseerd door naast kh_m en dh_m een geschatte hoogte in te voeren, cq. een hoogte welke verkregen wordt uit inlichtingen (AAOC, nevenbatterijen).

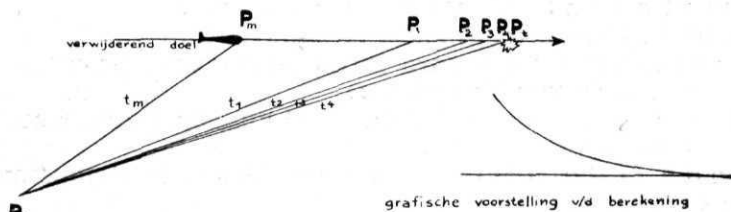
T_t is dus afhankelijk van de afstand naar de trefplaats (a_t) en dat is juist een van de te bereiken waarden.

Er zal echter een waarde zijn voor V waar die van t_t bij aansluit (voor deze waarde van S). Deze waarden worden nu als volgt benaderd:

Uitgaande van de vluchttijd naar de meetplaats t_m (die voor een naderend doel „te groot” zal zijn) berekent het rekentoestel een „voorlopige trefplaats” P_1 , bepaalt de daarbij behorende vluchttijd t_1 , uitgaande daarvan de „tweede voorlopige trefplaats” P_2 , dan weer $t_2 - P_3 - t_3$ enz. Het is duidelijk dat $P_1, 2, 3, 4 - n$ nadert tot P_t (zie afb. 4 en 5).



Afb. 4

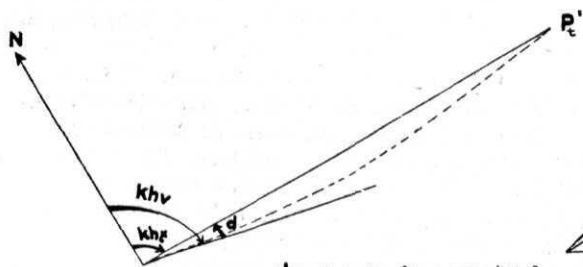


Afb. 5

7. Het bepalen van de vuurmond-gegevens.

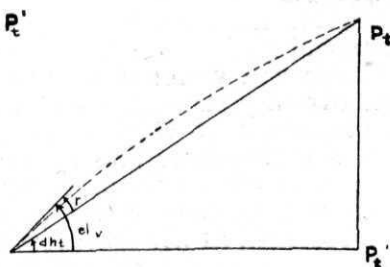
Tenslotte worden de trefplaatsgegevens omgezet in gegevens voor de vuurmonden. De kh_t wordt dus nog gecorrigeerd voor de derivatie (zijdelingse afwijking van het projectiel) (zie afb. 6).

De dh_t wordt omgezet in een elevatie (het vuurl. toestel zoekt dus de bij deze dh_t behorende richthoek en telt deze op bij de dh_t (zie afb. 7).



d = derivatie [hier naar links]

Afb. 6

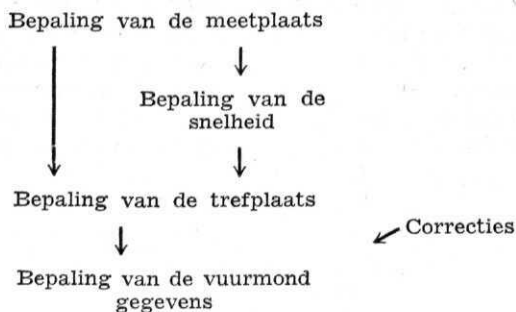


P_t -richthoek

Afb. 7

Uit de a_t wordt de tempering in temperingseenheden berekend.

8. *Resumerend* krijgen we de volgende gang van zaken:



9. *Correcties.*

9.1 Naast deze gegevens verwerkt het rekentoestel echter ook correcties, welke door het vuurleidingspersoneel worden ingesteld:

Deze correcties zijn in de eerste plaats:

- a. van meteorologische aard (corr. voor windsnelheid en -richting, dichtheid, vochtigheid en temperatuur van de lucht).
- b. van ballistische aard (kruittemperatuur, projectielgewicht, aanvangssnelheid van de stukken).

Bovendien is voor de volgende verschijnselen een correctie noodzakelijk:

- c. de dode tijd (de tijd die verloopt tussen het temperen van de granaat en het afvuren).
- d. de parallax (de afstand tussen de meetinstrumenten en de stukken).

De invloeden van de verschijnselen onder a. en b. op het gedrag van het projectiel noemt men „daginvloeden” en de correcties die hiervoor ingesteld moeten worden: „dagcorrecties” of ook wel minder juist „ballistische correcties”.

9.2 Vervolgens zijn er de *calibratiecorrecties*.

Onder calibratie verstaat men het bepalen van de correcties die op iedere vuurmond afzonderlijk moeten worden aangebracht, opdat de springpunten in de lucht een „patroon” vormen van dezelfde vorm en afmetingen als het patroon der vuurmondopstellingen op de grond. Immers zal iedere vuurmond „persoonlijke” eigenschappen vertonen, tengevolge van verschillen in ouderdom van de schietbuizen (meer of minder uitgesleten), verschil in de bodemgesteldheid, enz. Deze „calibratiecorrecties” worden bepaald door het afvuren van calibratieschoten.

9.3 Tenslotte zijn er naast de genoemde correcties, die terug te voeren zijn tot bekende verschijnselen, nog correcties, welke nodig zijn voor niet ontdekte of niet te achterhalen afwijkingen (b.v. fouten in het weerbericht, in het rekentoestel, in berekeningen, enz). welke correcties worden bepaald door proefschieten. De dusdanig bepaalde correcties noemt men „proefschietcorrecties” en ook deze worden op het vuurleidingstoestel ingesteld.

9.4 De gang van zaken voor het bepalen en instellen van al deze correcties is nu als volgt:

- a. Uitgaande van het weerbericht, de in de batterij gemeten kruittemperatuur en de bekende aanvangssnelheid der stukken en het projectielgewicht bepaalt de BtC de ballistische correcties en doet deze instellen op het rekentoestel. Evenzo worden de parallax en de dode tijd ingesteld.
- b. Calibratieschoten worden afgegeven en de ligging der springpunten bepaald met behulp van optische en radarwaarneming (voor kh, dh en a!; de luchtdoelartillerie is driedimensionaal!)
De waargenomen afwijkingen worden voor ieder stuk afzonderlijk berekend en ingesteld op de vuurmonden (de springpunten vormen nu eenzelfde patroon in de lucht als de vuurmonden op de grond, of, zoals wel eens minder juist wordt gezegd: „de banen der projectielen zijn nu evenwijdig”).
- c. Proefschoten worden afgegeven en met radar en optisch waargenomen. Het punt, waar de projectielen springen wordt vergeleken met het punt waar ze zouden moeten springen.
Correcties worden hiervoor berekend en op het vuurl. toestel ingesteld.

9.5 Uiteraard zijn de correcties onder a. en c. sterker aan veranderingen onderhevig dan die onder b.; de laatste categorie wordt dan ook gedurende langere tijd als geldend aangenomen.

9.6 Vergelijken we de batterij luchtdoelartillerie met een geweer-schutter, dan handelt deze als volgt:

- a. voor zijwind richt hij rechts of links (ballistische correctie);
- b. wanneer zijn schoten gemiddeld verkeerd vallen verstelt hij zijn vizier (calibreren).
- c. blijkt na het calibreren een kleine afwijking te bestaan dan heft hij deze op door hoger/lager of meer naar links/rechts te richten (proefschietcorrecties).

10. Oriënteren en synchroniseren.

Tot nu toe hebben wij bij al onze beschouwingen aangenomen dat in de batterij onze vuurleidingstoestellen en vuurmonden juist op elkaar zijn ingesteld, dus als b.v. het rekentoestel een bepaalde kh berekent deze ook door de stukken worden ingesteld. Dat dit niet zonder meer het geval is zal duidelijk zijn en daarom zullen de volgende maatregelen moeten worden genomen.

10.1 O n d e r z o e k m a t e r i e e l. Het materieel wordt aan nauwkeurig onderzoek onderworpen om eventuele beschadigingen van slijtage, slechte contacten, enz. op te sporen en te verhelpen.

10.2 C o n t r o l e r e n e n j u s t e r e n. Dit houdt in het controleren eventueel bijstellen van de waterpasstelling van vuurmonden en vuurleidingsapparaten, de nauwkeurigheid van diverse elektrische apparaten enz.

Deze controles zijn meestal omschreven in de z.g. logboeken, welke in formulierform de testen omschrijven, welke moeten worden uitgevoerd.

10.3 O r i ë n t e r e n. De stukken, radar en de koersvolger worden evenwijdig gesteld en wel zodanig dat de klokken, die de stand van de toestellen aangeven voor kh, elevatie en tempering de juiste waarde aangeven.

Alle klokken voor kaarthoek moeten dus nul aangeven als de toestellen naar het Noorden staan, de klokken voor elevatie nul als de toestellen horizontaal staan en de tempering van een granaat ook werkelijk twintig bedragen als de temperingsklok 20 aangeeft.

10.4 De wijzers, die al deze standen aangeven noemt men „mechanische wijzers”. Daarnaast zijn er op dezelfde klokken „electrische wijzers” aangebracht, die aangeven hoe de stand van één van de andere toestellen is.

De vuurmonden hebben b.v. een electrische wijzer, die aangeeft wat het rekentoestel berekent. Houdt men de mechanische en de electrische wijzers gedekt (met de hand of mechanisch) dan is de vuurmond dus juist gericht.

Evenzo komen op de koersvolger electrische wijzers voor, die de stand van de radar aangeven enz. Het zal dus nodig zijn om, als het rekentoestel een zekere kaarthoek „zendt” te controleren of deze door de vuurmond op zijn electrische wijzer wordt „ontvangen”. Het eventueel bijstellen van de wijzers noemt men **S y n c h r o n i s e r e n**.

10.5 Het **c a l i b r e r e n** (zie pt. 7.2.) sluit hier eigenlijk bij aan, daar hierdoor wordt bereikt dat de „banen van de projectielen evenwijdig en evenlang zijn”.

10.6 Tot een juist begrip tenslotte nog het volgende overzicht van alle correcties, regelingen, enz.

Men dient zich te realiseren dat het geschrevene zeer globaal en schematisch is en een preciese en nauwkeurige omschrijving slechts is te geven wanneer dieper op de zaak wordt ingegaan dan hier mogelijk is. Dit geldt evenzeer voor de tweede helft van dit artikel.

Toestellen worden nagekeken	— onderzoek materieel.
Toestellen worden warm gedraaid, bijgesteld, geregeld enz.	— controleren en justeren.
Mechanische wijzers op de toestellen moeten precies aangeven wat de toestellen doen.	— oriënteren.
Electrische wijzers moeten de trefplaatsgegevens precies aangeven.	— synchroniseren.
Weersinvloeden, dode tijd, parallax worden uitgeschakeld (voor zover mogelijk).	— ballistische correcties, dode tijd en parallax.
De springpunten van de granaten moeten hetzelfde patroon geven als de vuurmonden op de grond.	— calibreren.
Het gemiddelde springpunt moet vallen op het berekende punt en de tot nu toe nog niet uitgeschakelde fouten dus worden gecorrigeerd.	— proefschietsen

11. *Het volgen van het doel.*

Het doel kan worden opgespoord:

- a. met radar;
- b. optisch.

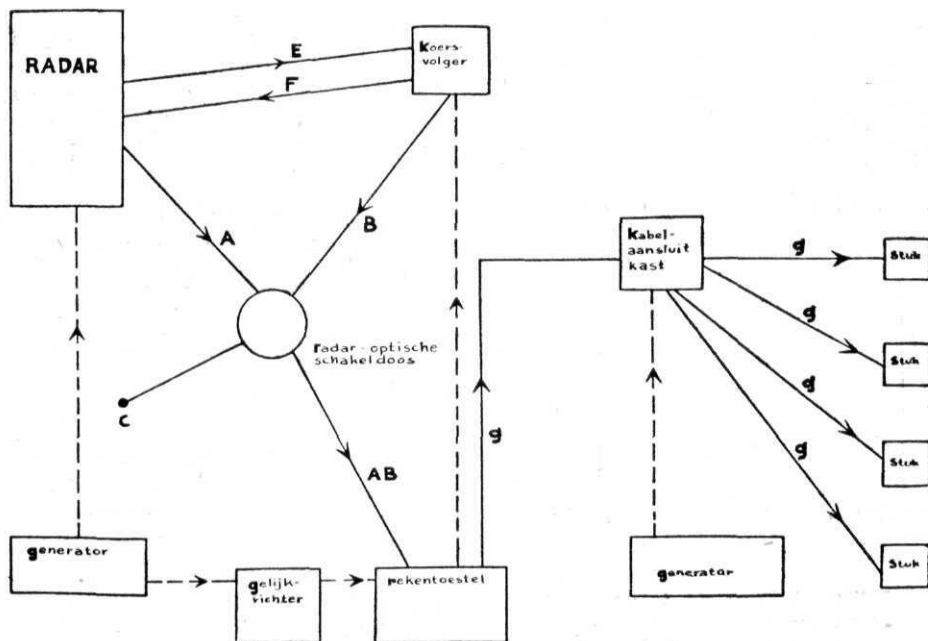
11.1 In het eerste geval begint het rekentoestel te rekenen, zodra de radar de meetplaatsgegevens heeft bepaald. Door electrische en me-

chanische wijzers van de koersvolger gelijk te houden blijft de koersvolger evenwijdig met de radar. Het doel kan na verloop van tijd in de kijkers verschijnen en er kan worden overgegaan op „optisch” richten (zie pt. 5 c.)

11.2 In het tweede geval kan de radar, direct wanneer de koersvolger op het doel is gebracht, „remote” worden geschakeld d.w.z. automatisch de koersvolger volgend. Zodoende vindt ook de radar het doelen gaat de afstand leveren, wanneer het rekentoestel kan gaan berekenen (bij de oudere types radar moet deze door het telefonisch doorgeven van kh en dh op het doel gebracht worden).

11.3 De gegevens voor de vuurmonden worden nu van het rekentoestel naar de stukken doorgegeven. De vuurmonden kunnen de elektrische- en mechanische wijzers met de hand gelijk houden of er is weer een „remote”-inrichting, die de stukken automatisch het rekentoestel doet volgen.

11.4 Het is ook mogelijk dat de koersvolger niet (langer) het doel kan volgen, alsdan wordt (weer) overgegaan op radarrichten. De koersvolger kan het doel nl. zijn verloren („doel kwijt”) of opdracht krijgen alvast te richten op een nieuw doel, waarna de radar, zodra het eerste



Afb. 8 De gestippelde lijnen geven de kabels aan welke de benodigde stroom leveren. (Voor de koersvolger gaat deze stroom via het rekentoestel.)

- A: meetplaatsgegevens van radar naar rekentoestel;
 B: meetplaatsgegevens van koersvolger naar rekentoestel;
 C: schakelaar door middel waarvan de VL O de kh en dh van resp. radar of koersvolger naar het rekentoestel kan laten doorgaan;
 E: en F: onderlinge uitwisseling van kh en dh door radar en koersvolger;
 G: vuurmond-gegevens van rekentoestel naar vuurmonden.
 Ter vereenvoudiging van het schema zijn de contacten niet steeds op de juiste plaats aan de toestellen getekend.

doel is bevuurd, over kan schakelen op het tweede door in „remote” te gaan.

11.5 Voor een inzicht in de loop der diverse gegevens („data flow”) wordt hierbij als voorbeeld gegeven de batterij van 90 mm AA (afb. 8).

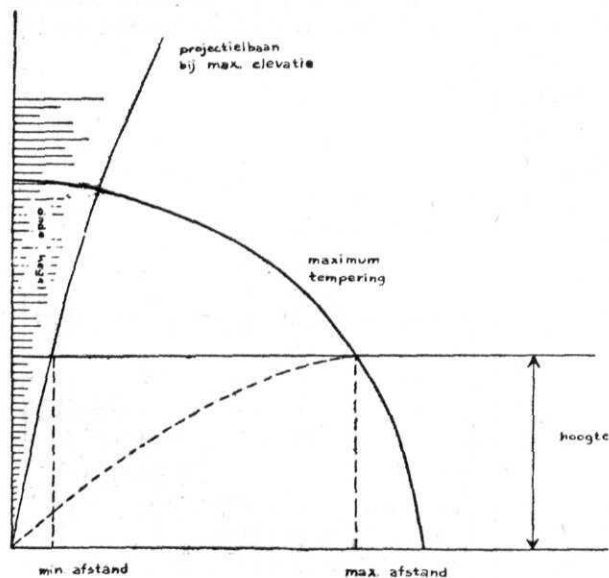
De tactische vuurleiding.

1. *Het probleem van de tactische vuurleiding* kan als volgt worden omschreven:

Het vuur van de batterij zodanig te leiden dat het maximum effect wordt bereikt, ter verwezenlijking van het vuurplan van de GDAC.

2. Definities.

2.1 Onder *tactische vuurleiding* verstaan we het complex van handelingen dat benodigd is om het vuur van de batterij zodanig te leiden dat zoveel mogelijk vijandelijke toestellen worden vernietigd cq. het effect van de vijandelijke aanval teniet gedaan of althans wordt gereduceerd, alles binnen het raam van de door de GDAC gegeven instructies.



Afb. 9

2.2 *Maximum- en minimum afstand* (afb. 9).

2.2.1 *Onder maximum afstand* verstaan we de maximale dracht van de stukken voor het bereiken van doelen op een zekere hoogte.

De maximale afstand wordt bepaald door de maximum tempering.

2.2.2 *Onder minimum afstand* verstaan we de afstand waarop een doel minstens van de batterij moet zijn verwijderd, willen we het nog kunnen bevuuren.

De minimum afstand is dus afhankelijk van de maximale elevatie,

het gebied boven de vuurmond dat we dientengevolge niet kunnen bestrijken heet „dode kegel” (is echter geen kegel, maar een paraboloid lichaam).

3. Doelkeuze.

Het is duidelijk dat de BtC bij het bepalen welk doel onder vuur zal worden genomen, dikwijls tegenover „l'embarras d'abondance” zich zal moeten houden aan bepaalde regels. Het ene doel heeft voorrang boven het andere doel en wel afhankelijk van:

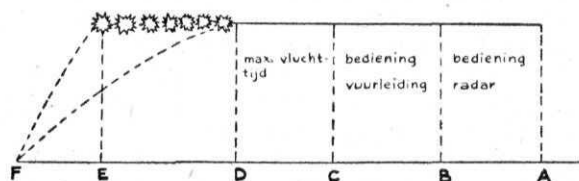
- a. de richting waarin het zich bevindt.
- b. de afstand waarop het zich bevindt.

3.1 ad a.:

De GDAC wijst voor iedere LuA stelling een zekere voorrangsector aan. De BtC is verantwoordelijk voor het onder vuur nemen van de meest geschikte doelen in deze sector. Het onder vuur nemen van doelen buiten deze sector is gebonden aan regels die de GDAC stelt.

3.2 ad b.:

We zullen een maximum vuur kunnen uitbrengen als het doel vuur ontvangt, zodra het op de maximumdracht van onze vuurmonden is genaderd. De afstand waarop een doel zich moet bevinden wanneer de



Afb. 10

- A: radar krijgt het bevel tot volgen;
- B: radar heeft het doel gevonden, berekeningen beginnen;
- C: berekeningen klaar, vuur wordt geopend;
- D: op de maximum afstand ontmoeten projectiel en doel elkaar (dit is dus de trefplaats en afstand, CD is de voorloop);
- E: minimum afstand, het doel ligt dus onder vuur over de afstand DE;
- F: batterij, ideale opvangafstand = FA.

radar het bevel tot volgen krijgt om onder vuur te leggen vanaf het ogenblik dat het de maximum afstand passeert noemt men de ideale opvangafstand. De ideale opvangafstand is dus gelijk aan de maximumafstand vermeerderd met de afstand, welke het doel aflegt gedurende de bedieningstijd van radar en vuurleiding en de vluchttijd van het projectiel naar de maximum afstand (afb. 10).

3.3. Is het doel nu de ideale opvangafstand reeds gepasseerd voordat de radar het bevel krijgt het doel te volgen, dan zal minder vuur kunnen worden uitgebracht.

De afstand nu, waarop het doel zich moet bevinden wanneer de radar het bevel krijgt om te volgen om nog één salvo er op af te kunnen geven noemt men de minimale opvangafstand. Deze is dus gelijk aan de minimum afstand vermeerderd met de afstand welke het doel aflegt gedurende de bedieningstijd van radar en vuurleiding en de vluchttijd van het projectiel naar de minimumafstand (afb. 11).



Afb. 11

- A: radar krijgt bevel tot volgen;
- B: radar heeft het doel gevonden, berekeningen beginnen;
- C: berekeningen klaar, vuur wordt geopend;
- D: op minimumafstand ontmoeten projectiel en doel elkaar (dit is dus de trefplaats en CD is de voorloop).

3.4 In het algemeen zal men er de voorkeur aan geven om een doel reeds voor de ideale opvangafstand te gaan volgen. Gaat men nu overdreven vroeg een doel volgen, dan zou men ondertussen een ander doel kunnen bevuren.

De grens ligt hier op de inwacht afstand. Dit is dus de afstand waarop een doel zich moet bevinden opdat het juist tot de ideale opvangafstand zal naderen in de tijd dat een ander doel vanaf de ideale opvangafstand gevolgd en onder vuur genomen wordt. In de

practijk kan deze inwacht afstand gesteld worden op tweemaal de ideale opvang afstand.

3.5 Om deze drie gegevens te berekenen moeten de BtCn beschikken over de volgende gegevens:

- a. de bedieningstijden van radar en vuurleiding;
deze zijn natuurlijk sterk afhankelijk van de soort en de toestand van het materieel en van de geoefendheid van het bedienend personeel, doch kunnen globaal op resp. 30 en 20 sec. worden gesteld;
- b. de maximum- en minimum afstanden en vluchttijden. Deze zijn afhankelijk van de aanvalshoogte der vliegtuigen. De te verwachten aanvalshoogte wordt daarom door de GDAC aan de BtCn medegedeeld, evenals de voor bovenstaande berekeningen benodigde:
- c. doelsnelheid.

3.6 De BtC houdt zich nu voor de doelkeuze aan de volgende regels:

- a. doelen binnen de voorrangssector gaan voor andere;
- b. naderende doelen gaan voor verwijderende;
- c. voor wat betreft de afstand is de volgende voorrang:
 1. doelen tussen inwacht- en ideale opvang afstand;
 2. doelen tussen ideale- en minimum opvang afstand;
 3. doelen op grotere afstand dan de inwacht afstand.

4. Berichtgeving.

De berichten over eigen en vijandelijke vliegtuigen kunnen van buiten de batterij komen of van waarnemers in de batterij zelf.

4.1 Externe bronnen zijn:

- a. Lua-operatie-kamer (AAOC; Anti Aircraft Operations Centre). Zie hiervoor het artikel „Gevechtsleiding der luchtdoelartillerie”.
- b. Naburige batterijen.

4.2 Interne bronnen zijn:

- a. Radarwaarneming (hetzij de eigen vuurleidingsradar, hetzij dat een aparte opsporingsradar hiertoe in de batterij of de afdeling aanwezig is).
- b. Visuele waarnemingen.

5. Herkenning.

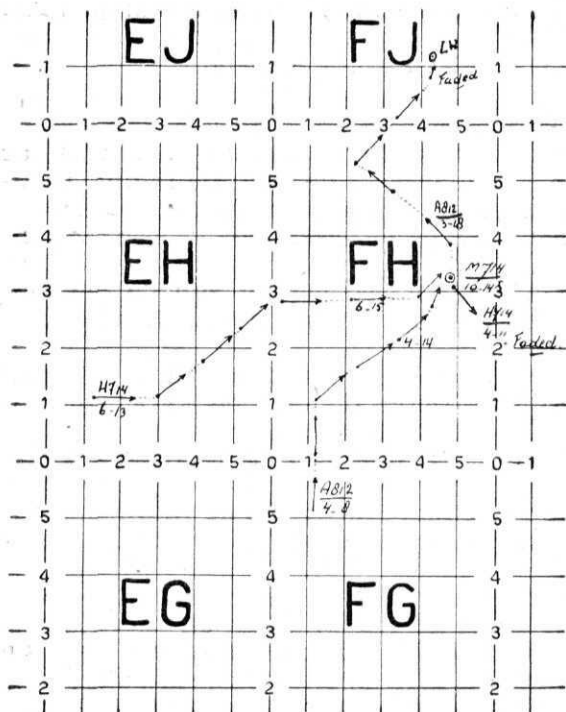
De BtC mag alleen dan het vuur doen openen op een doel, wanneer hij weet of kan veronderstellen, dat het doel vijandelijk is. Hiertoe staan de volgende middelen ter beschikking:

- a. radarherkenning;
- b. optische herkenning.

5.1 ad a.:

De radarherkenning geschiedt als volgt:

5.1.1 In de Gelka bevinden zich borden. Op het ene, het z.g. AAOC-bord (zie afb. 12) worden door twee „plotters” (allied en hostile plotter) in een bepaalde kleur en code de doelen genoteerd, welke door de AAOC worden doorgegeven. Rekening houdend met een bepaalde vertraging in het binnen komen der gegevens kan de BtC aan de hand van de koers van de geplote doelen van ogenblik tot ogenblik uitmaken waar een doel zich ongeveer bevindt. Op het tweede bord wordt door een plotter, die in verbinding staat met de radarbediening bijgehouden,



Afb. 12 Gedeelte van het AAOC-bord met twee ingeschetste koersen.

welke doelen door de radar worden waargenomen. Door vergelijking van de borden bepaalt de BtC of een door de radar waargenomen doel eigen, vijandelijk of ongeïdentificeerd is. Op het radarbord staan tevens de ideale en minimumopvangafstand en inwacht afstand, alsmede de voorangssector ingeschetst, zodat bij meerdere doelen de BtC tevens zijn doelkeuze kan bepalen. De BtC kan tevens aan de hand van het AAOC-bord de radar opdracht geven om in een bepaalde kaarthoek en elevatie te zoeken.

5.1.2 Een tweede mogelijkheid die de radar biedt voor herkenning is het opvangen van radarherkenningssignalen, welke door eigen toestellen worden uitgezonden (IFF; Identification Friend or Foe).

5.2 ad b.:

Optische herkenning is mogelijk aan de hand van:

5.2.1 het type van het vliegtuig;

5.2.2 zichtbare herkenningstekens (lichtkogels, lichtsignalen in morse, enz.);

5.2.3 het gedrag van het vliegtuig (vliegen op een hoogte of boven een gebied, dat voor eigen vliegtuigen verboden is, duiken of steken op een doel, bombarderen, strafen of lichtfakkels uitwerpen boven of in de buurt van een doel, „radarjamming”, enz., kortom het plegen van een z.g. „hostile-act”).

5.3 Aangezien geen van deze herkenningmethoden onfeilbaar zijn zullen vergissingen kunnen voorkomen, in welk geval de BtC verantwoordelijk is voor het onmiddellijk staken van het vuur.

De BtC zal in het algemeen de optische herkenning overdragen aan de BtO, die dan dus tevens verantwoordelijk is voor het staken van het vuur, indien het toestel optisch als eigen wordt herkend.

6. *De samenwerking tussen de tactische en de technische vuurleiding.*

6.1 Afgezien van de verantwoordelijkheid van de VIO voor de gehele technische vuurleiding is deze officier de centrale figuur, waarheen alle meldingen omtrent de vuuropening gaan. Alvorens het commando „Vuur” te kunnen geven, moet de VIO zekerheid hebben omtrent de volgende zaken:

- a. dat koersvolger en radar of radar alleen gericht zijn op het doel (Koersvolger en radar worden op commando van de BtO, resp. BtC op een bepaald doel gericht);
- b. dat het BtC permissie geeft tot het openen van het vuur (dit naar aanleiding van eventuele vuurrestricties die door de AAOC zijn uitgegeven en welke op het AAOC-bord worden aangegeven);
- c. dat het doel door BtC (radar) of BtO (optisch) als vijandelijk is herkend;
- d. dat het vliegtuig binnen de maximum dracht van de vuurmonden is (dit is te zien op de temperingsklok; de tempering moet nl. minder dan maximaal zijn).

6.2 Voor deze gang van zaken is een nauwkeurige meldings-„drill” vastgelegd. Gezien het feit dat iedere gevechtsleidings- en vuurleidingskamer in vol bedrijf een Babel van meldingen en commando's is, in een warwinkel van telefoons, schakelaars, borden, toestellen, enz., alles overstemd door het vuren van de stukken, is het noodzakelijk dat een ieder zich niet alleen nauwkeurig houdt aan de procedure maar zich instelt op de man(en) van wie hij kan verwachten een melding te ontvangen.

Dit is slechts te bereiken als een ieder zijn taak volledig beheerst en bovendien de bedieningen een op elkaar ingesteld team vormen.

6.3 Tevens zal het noodzakelijk zijn dat de BtC zijn onderhebbende personeel (BtO, VIO, C-Vuurleiding, C-Radar, OWI, C-Koersvolgers, C-Mitrailleursectie) dagelijks op de hoogte stelt van de nieuwste ontwikkelingen in de luchtoorlog en de wijzigingen die zich daardoor in zijn algemene plan voordoen.

Deze besprekingen zal o.m. de volgende punten dienen te omvatten:

I. Inlichtingen:

- a. vijand — algemene situatie
te verwachten activiteit overdag en 's nachts
aanvalstactiek (hoogte, snelheid, formaties,
enz.)
radarstoringen, misleidingen
- b. eigen troepen — Lua-opstellingen (lt en zw), zoeklichten, lucht-
macht (vliegvelden, te vliegen koersen, enz.)
radar-waarschuwingsstations

II. Vuurleidingsmethode:

- a. Algemeen — vuurbepalingen, voorrangsector, uitgangs-
stelling
- b. Radar — ideale en minimum opvangafstand, inwacht-
afstand,

- en vuurleiding, doelkeuze — ook bij intensieve aanvallen, opsporingsmethode(n) uitvallen van radar en AAOC
- c. Herkenning — optische signalen
radarherkenningscodes
- d. Paraatheid — onderlinge aflossing van officieren en onder-officieren
regeling van de tijden van uitvallen voor onderhoud en inspecties
waarnemingssectoren, uitkijkposten
- e. Nabijverdediging — mitrailleurs
(lucht- en stukkenvuur
gronddoelen) afsluitingsvuur
- III. I e t s t e v r a g e n ?

De vuurleiding van de lichte luchtdoelartillerie.

1. Het *probleem* van de vuurleiding van de lichte luchtdoelartillerie is in principe gelijk aan dat van de zware luchtdoelartillerie, echter is de tactische en de technische oplossing er van op veel punten afwijkend. De reden hiervan is de volgende: Bij de zware luchtdoelartillerie is de vuureenheid normaal een batterij, de verdediging van het gebied wordt hier gevormd door een kring van batterijen om het gebied heen. Bij de ltlua daarentegen is de vuureenheid het stuk, in verband met de opstelling van de stukken in kringen om het te verdedigen object.

De onderlinge afstand van de stukken kan dus zeer aanzienlijk zijn, wat op tactisch en technisch gebied grote moeilijkheden met zich meebrengt.

2. De tactische vuurleiding berust hierdoor voor een groot deel bij de stukscommandant, een onderofficier, die dus een voor zijn rang zeer zware verantwoordelijkheid krijgt te dragen. Weliswaar kunnen er zeer nauwkeurige regels en aanwijzingen worden gegeven voor de vuuropening, doelkeuze, enz., de verantwoordelijkheid voor het nemen van beslissingen ligt echter bij de stukscommandant. Het „early warning system” van de AAOC der zwlua wordt hier gevormd door een „early and local warning system” van het „Light Anti Aircraft Control Centre” (LAACC), alwaar meldingen binnenkomen van hogere organen en van afdelings-waarschuwingsposten (deze laatste vormen de zogenaamde „local warning”), welke meldingen langs radio-telefonische weg worden doorgegeven naar de stukken. (Eventueel, wanneer b.v. de ltlua is ingezet ter bescherming van de zwlua, wordt de LAACC rechtstreeks verbonden met de AAOC).

De stukscommandant, gewaarschuwd en ingelicht door de LAACC zal door optische waarneming zijn doelkeuze maken en beslissen over de vuuropening n.a.v. de gestelde regels.

3. Doordat ieder stuk een vuureenheid is, zal de grote en kostbare vuurleidingsapparatuur van de zwlua hier moeten worden vervangen door eenvoudiger inrichtingen. Hierbij staan de volgende mogelijkheden open:

- a. ieder stuk krijgt de beschikking over een eenvoudig, los van het stuk staand vuurleidingstoestel;

b. de stukken worden uitgerust met richtmiddelen.

3.1 ad a.:

De vuurleidingstoestellen van de ltlua zijn van veel eenvoudiger uitvoering dan die van de zware.

Er zijn verschillende toestellen in gebruik die voor de trefplaatsberekeningen uitgaan van door richtkijzers bepaalde kaarthoek_m en dh_m en een a_m, die als geschatte waarde wordt ingevoerd, cq. met de afstandmeter wordt bepaald. (Deze methode is dus praktisch dezelfde als de verouderde methode met koersvolger en hoogtemeter bij de zwlua.) Bij de berekeningen worden verschillende benaderingen toegepast, welke het geheel zeer vereenvoudigen.

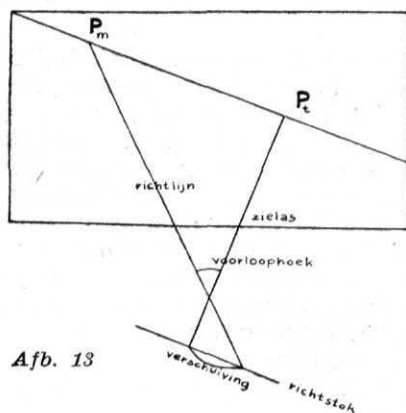
Op het rekentoestel kunnen verder geen correcties worden ingesteld, dus alle ballistische en meteorologische invloeden, parallax, enz. worden verwaarloosd.

Evenmin behoeft de tempering te worden berekend omdat de ltlua slechts vuurt met schokbuis.

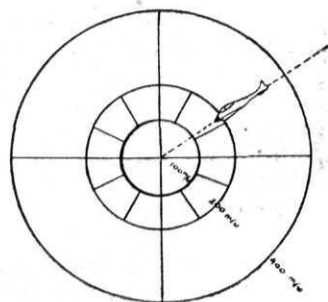
3.2 ad b.:

De richtmiddelen bestaan uit vizieren (hetzij dat er twee vizieren zijn, een voor kh en een voor dh, hetzij dat er één vizier is zowel voor kh als dh) en verder een inrichting om een voorloop in te stellen.

3.2.1 De inrichting om een voorloop in te stellen kan bestaan uit een z.g. „richtstok”. Met deze richtstok wordt de voorloop ingesteld door een verschuiving der vizieren tegen de vliegrichting in. Zodoende wordt er, wanneer de vuurmond d.m.v. deze vizieren gericht wordt een hoek gevormd tussen de zielas en de richtlijn, dit is de z.g. voorloophoek (afb. 13).



Afb. 13



Afb. 14

De voorloophoek is afhankelijk van de snelheid en de hoek waaronder het vliegtuig wordt gezien, de „naderingshoek”; n.a.v. de snelheid en de naderingshoek worden op de richtstok een aantal „klikken” ingesteld en de koers wordt verrekend door de richtstok evenwijdig aan de schijnbare vliegrichting te houden.

3.2.2 De inrichting voor het instellen van de voorloop kan ook bestaan uit concentrische cirkels om het vizier heen, een z.g. kringvizier (afb. 14). Deze kringen stellen de respectieve doelsnelheden voor, in het gegeven voorbeeld de snelheden van respectievelijk 100, 200 en 400

mijl/uur. De voorloop wordt geschat n.a.v. de snelheid van het doel en de hoek waaronder het gezien wordt en ingesteld door te richten over een van deze cirkels, cq. een punt tussen deze cirkels, terwijl de schijnbare vliegrichting door het middelpunt van het kringvizier moet gaan.

3.2.3 Tenslotte is een nog eenvoudiger vorm het gewone geweer-vizier (keep en korrel), waarbij het instellen van de voorloop geschiedt door „meezwaaien en voorhouden” zoals op de eendenjacht gebruikelijk.

4. De vuurleiding van de ltlua, eenvoudig als ze mag zijn, stelt juist door haar eenvoudigheid hoge eisen aan de geoefendheid van het bedienend personeel.

Anderzijds bestaat er een zekere wisselwerking tussen de vuursnelheid van het stuk en de eenvoud van de richtmiddelen; zo heeft een lucht-doelmitrailleur een zeer eenvoudig richtmiddel (kringvizier of keep en korrel), echter geeft de hoge vuursnelheid van het wapen gecombineerd met het gebruik van licht- of rookspoormunitie een middel tot correctie.

Zelfs zal in de praktijk dikwijls voorkomen de methode „het doel in de vuurbundel laten lopen”, dus een soort brandspuifeffect, wat de lichte wapens speciaal tegen stekende en duikende doelen tot gevreesde tegenstanders maakt.

5. Onder bepaalde omstandigheden kan ook bij de zwlua het vuur worden geleid als bij de lichte, men spreekt dan van „stukkenvuur” wat wordt afgegeven, b.v. wanneer de batterij zelf wordt aangevallen, hetzij door vliegtuigen, hetzij door tanks.

6. Ook is het mogelijk om in zeer precaire omstandigheden „afsluiftingsvuren” te geven, welke op een bepaalde afstand en hoogte (van te voren vastgesteld) een vuurgordijn leggen. Deze vuren worden van hogerhand geleid bij de ltlua door de LAACC, bij de zwlua door de AAOC.

Tot slot zij er op gewezen, dat voor de vuurleiding zowel bij de zw als bij de ltlua ook weer de uitspraak van Ernie Pyle geldt: „Soldaat zijn is voor negentig procent wachten”; lange tijd van afwachten en korte tijd van hevige actie kenmerken de luchtdoelartillerie. Echter zal, om deze korte actie effectief te maken, het wachten moeten worden benut tot het steeds maar weer opvoeren van de paraatheid der bedieningen en de nauwkeurigheid van het vuur.

MILITAIRE NOTITIES RONDOM DE WERELD

Nationaal Veiligheidskorps Japan.

Het Japanse Nationale Veiligheidskorps, waarvan in ons Juli-nr, blz. 359, is vermeld, dat de sterkte 100.000 man bedraagt met een diensttijd van 2 jaar, is georganiseerd op last van Generaal McArthur op 8 Juli 1950. Het beschikt over klein kaliber artillerie, tanks, lucht-afweergeschut, karabijnen, geweren, bazooka's en mortieren. Tot dit korps behoort de Nationale Waterpolitie. Deze heeft tot taak Russische trawlers op een veilige afstand te houden en Japanse vis-

sersschepen en hun bemanning te beschermen tegen in beslagname in de noordelijke wateren. De waterpolitie telt 1625 man, verdeeld over 18 fregatten van 1500 ton en 50 patrouillevaartuigen van 250 ton, ter beschikking gesteld door de Amerikaanse marine en oorspronkelijk bestemd voor de invasie op Japan.

De kosten van het Japanse Veiligheidskorps zijn voor 1952 geraamd op yen 20.600.000.000 (/ 206 miljoen).

G. C. VAN GORCUM,
Res. Kapitein.

Het gebruik van radar bij de luchtdoelartillerie

door T. BOERSMA, Eerste-Luitenant der Artillerie.

„Het oog van de Luchtdoelartillerie”

Alvorens op het gebruik van de radar bij de Luchtdoelartillerie in te gaan, zullen eerst zeer in het kort de principes waarop de radar berust, worden besproken.

1. Inleiding.

De naam RADAR is een afkorting van *R*ADIO *D*ETECTION AND *R*ANGING. Deze benaming werd vastgesteld in 1943 toen de Engelse en Amerikaanse research op dit terrein werden gecoördineerd.

In 1930 was de ontwikkeling van de radar vrijwel gelijktijdig begonnen in Amerika, Engeland, Duitsland, Frankrijk en Japan; in 1936 kwam het eerste complete radartoestel gereed en in 1940 werd begonnen met de serie-productie. Nadat bovendien in 1940 het magnetron — een oscillator voor het opwekken van centimeter golven — was uitgevonden, ging de ontwikkeling van radar met sprongen vooruit.

De toepassingsmogelijkheden werden steeds groter (kleinere afmetingen) en de nauwkeurigheid waarmede de radar de gegevens van doelen bepaalde, nam sterk toe.

De enorme vlucht, welke de radar heeft genomen gedurende de tweede wereldoorlog is voornamelijk te danken aan de intensieve research op dit gebied, mogelijk gemaakt door de samenbundeling van de wetenschappelijke krachten op intergeallieerd niveau. De radar heeft zich ontwikkeld tot een hulpmiddel, onmisbaar in de moderne oorlogvoering.

2. De principes van radar.

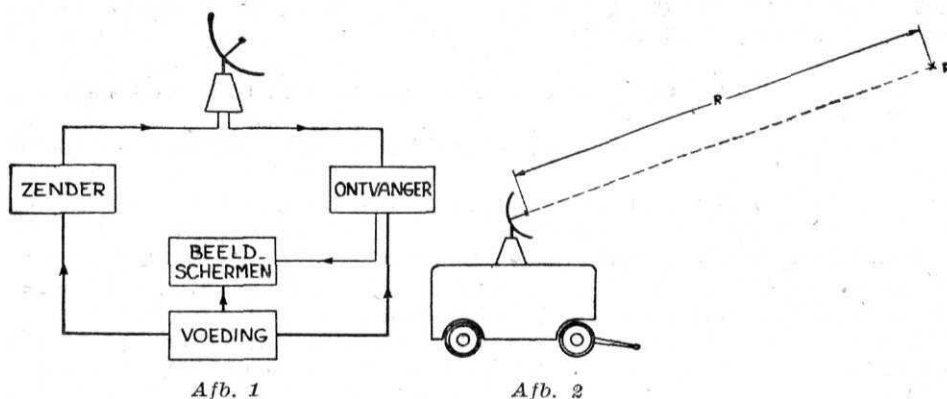
2.1 De samenstelling van een radartoestel.

Zoals de naam reeds aangeeft, berust de werking van de radar op radiogolven. Radiogolven worden n.l. gereflecteerd door voorwerpen, welke zich op hun weg bevinden en door het opvangen van deze gereflecteerde energie kan een aanwijzing worden gevonden omtrent de afstand en plaats van dat voorwerp.

Dit houdt dus in dat een radartoestel moet bestaan uit: (zie afb. 1) een zender, een ontvanger, een inrichting om doelen zichtbaar te maken — de z.g. beeldschermen —, een antenne en een inrichting, die zorgt voor de benodigde elektrische energie om het geheel te doen werken, de z.g. voeding.

2.2 Het meten van de afstand.

De in de zender opgewekte hoogfrequente trillingen worden via de antenne uitgestraald in de vorm van electromagnetische golven, welke zich met een snelheid van ca. 300.000 km/sec. voortbewegen. Bevindt zich nu een doel in het punt P (afb. 2) op een afstand R van de radar verwijderd, dan zal een gedeelte van de uitgezonden



energie worden gereflecteerd en weer door de antenne worden opgevangen.

Daar de grootte van de uitgezonden energie sterk afneemt naarmate de electromagnetische golven zich verder van de antenne verwijderen en de gereflecteerde energie slechts een fractie is van de uitgezonden energie, moet het radartoestel beschikken over een zeer sterke zender (piekvermogen als regel tussen 100 en 1000 kW) en een uitermate gevoelige ontvanger.

Door de energie in de vorm van een energiestoot of puls uit te zenden, kan de afstand worden berekend uit de tijd die de energie nodig heeft om het doel te bereiken en, na reflectie, terug te komen naar het radartoestel, dus de tijd nodig om de afstand $2R$ af te leggen. De tijdmeting geschiedt elektronisch. Als eenheid van tijd wordt gebruikt de micro-seconde ($1 \mu \text{ sec.} = 10^{-6} \text{ sec.}$), zulks i.v.m. de zeer grote snelheid waarmee de energiepulsen zich voortplanten en de afstanden die gemeten moeten worden (300 tot 250.000 yds). Per microseconde legt de

energiepuls een weg af van $\frac{3 \times 10^8}{10^6} = 300 \text{ m} = \frac{100}{91} \times 300 \text{ yards} = 330$

yards. Bedraagt de afstand R b.v. 10.000 yards dan zal de tijdsduur tussen het uitzenden van een puls en het ontvangen van een echo bedragen:

$2 \times \frac{10000}{330} = \text{ca. } 61 \mu \text{ sec.}$ In het algemeen zal dus het tijdsverloop

tussen het uitzenden van de puls en het ontvangen van de door een doel gereflecteerde energie $6,1 \mu \text{ sec}$ per 1000 yards afstand bedragen.

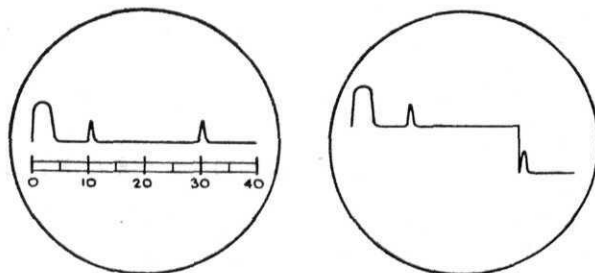
Door gebruik te maken van beeldschermen is het mogelijk om de gereflecteerde energie zichtbaar te maken in de vorm van een z.g. doelecho en uit de gemeten tijd de afstand te bepalen. Deze beeldschermen zijn kathodestraalbuizen. De zeer nauwe electronenbundel die in deze buizen wordt geproduceerd, kan met behulp van spanningen, aangebracht op de afbuigplaten, in iedere gewenste richting over het scherm van de buis worden bewogen. Door het scherm aan de binnenkant te bedekken met een fosforiserende laag, zal de electronenbundel een zeer fijn lichtvlekje veroorzaken op het punt waar de electronen tegen het scherm botsen. Men laat de electronenbundel van links naar rechts over

het scherm bewegen en wel zo, dat de electronenbundel begint te bewegen op het moment dat de zendpuls de antenne verlaat. Is het maximum bereik van de radar b.v. 40.000 yds, dan zal de tijd, die de zendpuls nodig heeft om een doel op maximum afstand te bereiken en, na reflectie, terug te komen in de radar, $40 \times 6,1 = 244 \mu$ sec bedragen. In deze zelfde tijd zal de electronenbundel dus met constante snelheid langs het scherm moeten bewegen van uiterst links naar uiterst rechts. De hiervoor benodigde afbuigspanningen worden verkregen met behulp van electronische schakelingen. Na 244μ sec, dus wanneer de electronenbundel in de meest rechtse stand staat, valt de afbuigspanning weg en de electronenbundel keert naar de uitgangsstand terug. Iedere keer wanneer een energiepuls wordt uitgezonden, zal de electronenbundel zich weer langs het scherm naar rechts bewegen. Het aantal malen dat dit per seconde plaats vindt, hangt af van de maximum afstand waarvoor de radar is ontworpen. In het hier genoemde geval zou de z.g. puls-

repetitie-frequentie (p.r.f.) theoretisch kunnen bedragen $\frac{10^6}{244} = 4098$

Hz. Gezien het reactievermogen van het menselijk oog zal de beweging van de electronenbundel van links naar rechts niet kunnen worden gevolgd en men ziet slechts een lichtende lijn, de z.g. tijdbasis.

Normaal bedraagt de p.r.f. 200—2000 Hz, afhankelijk van het maximum bereik van de radar. Bevindt zich nu een doel op een afstand van 10.000 yards, dan zal na 61μ sec de gereflecteerde energie binnenkomen en via de ontvanger naar het beeldscherm worden gevoerd. Hierdoor zal op dat moment de electronenbundel gedurende een zeer korte tijd worden afgebogen naar boven. Zodoende wordt de doelecho als het ware op het scherm getekend (afb. 3). Bevindt zich nu in dezelfde richting nog een doel, b.v. op 30.000 yards afstand, dan zal deze afbuiging van de electronenbundel nogmaals plaats vinden en wel na $30 \times 6,1 = 183 \mu$ sec. Door nu een schaal aan te brengen onder de tijdbasis, kan de afstand worden afgelezen.



Afb. 3

Tijdbasis met schaalverdeling

Tijdbasis met langs electronische weg opgewekt afstandmeetwerk

Veelal wordt, gezien de moeilijkheden bij het aflezen van een dergelijke schaal, gebruik gemaakt van een beweegbare haarlijn of afstandmeetmerk. Door aan het afstandhandwiel te draaien kan het meetmerk boven de doelecho worden gebracht. Via een elektrische overbrenging wordt de afstand dan aangegeven op de wijzerplaten van de afstand-

klokken. Tevens wordt de afstand als een gelijkspanning van een bij die afstand behorende grootte naar het rekentoestel gevoerd (zie hiervoor het artikel „De Vuurleiding van de Luchtdoelartillerie” in dit nummer).

De uitstulping aan het begin van de tijdbasis wordt veroorzaakt door de zendenergie die doorlekt in de ontvanger, hoewel deze tijdens het zenden d.m.v. een electronische schakelaar wordt afgesloten.

2.3 *Het bepalen van de kaarthoek en de doelhoek.*

Wanneer geen bijzondere voorzieningen worden getroffen, zal een antenne de energie in alle richtingen uitstralen en de ontvangen energie, gereflecteerd door een doel, zal alleen een indicatie geven betreffende de afstand van het doel zoals in punt 2.2 werd aangetoond.

Wil men tevens weten in welke kaarthoek het doel zich bevindt, dan zal de energie „gebundeld” moeten worden en wel in een zo nauw mogelijke sector om de nauwkeurigheid bij het bepalen van de kaarthoek tot het maximum op te voeren. Wil men tevens een aanwijzing hebben omtrent de doelhoek, dan zal de energie ook moeten worden gebundeld in het verticale vlak en ook hier in een zo nauw mogelijke sector. Bij moderne radartoestellen bereikt men dit door gebruik te maken van parabolische reflectoren of metalen lenzen. Plaatst men nu de antenne in het brandpunt van de reflector en maakt men de reflector draaibaar in horizontale en verticale richting, dan kunnen weer met behulp van elektrische overbrengsystemen, de kaarthoek en doelhoek naar een voorwerp worden aangegeven op de wijzerplaten van de in het radartoestel aanwezige kaarthoek- en doelhoekklokken. Deze gegevens worden tevens doorgegeven naar een overeenkomstig stel klokken op de koersvolger.

2.4 *Het volgen van doelen.*

De meetplaatsgegevens van het doel moeten voortdurend worden bepaald om het onder vuur houden van het doel mogelijk te maken. Dit impliceert voor de bedieningsmansschappen van het radartoestel het gelijktijdig wijzigen van de kaarthoek-, de doelhoek- en de afstandbedieningsorganen. Vooral bij de z.g. vuurleidings-radartoestellen (Fire Control) geeft dit grote moeilijkheden. De antennesystemen van dit soort toestellen zijn n.l. gebouwd op een zo sterk mogelijke bundeling van de energie en een bewegend doel zal dus gemakkelijk uit de bundel raken, vooral wanneer de snelheidscomponent in het vlak loodrecht op de as van het antennesysteem, groot is.

Om dit te ondervangen is een automatisch volgstelsel ontworpen, waardoor het mogelijk is het doel automatisch te blijven volgen, zowel voor wat betreft kaarthoek en doelhoek als, bij de moderne toestellen, voor afstand. Het gehele systeem wordt electronisch gestuurd en wordt in werking gesteld door een bedieningsschakelaar in de stand „automatisch volgen” te zetten.

Het principe waarop het automatisch volgen voor wat betreft kaarthoek en doelhoek berust, is naar voren gebracht in het artikel „Geleide projectielen als luchtdoel artillerie” door de Kapitein der Artillerie A. P. de Bruyn, in De Militaire Spectator van Maart 1952, blz. 146 en 147.

2.5 *Het panoramascherm.*

Voor het opsporen van doelen wordt een speciaal beeldscherm toegepast, het z.g. panoramascherm (PPI, Plan Position Indicator). Hierbij

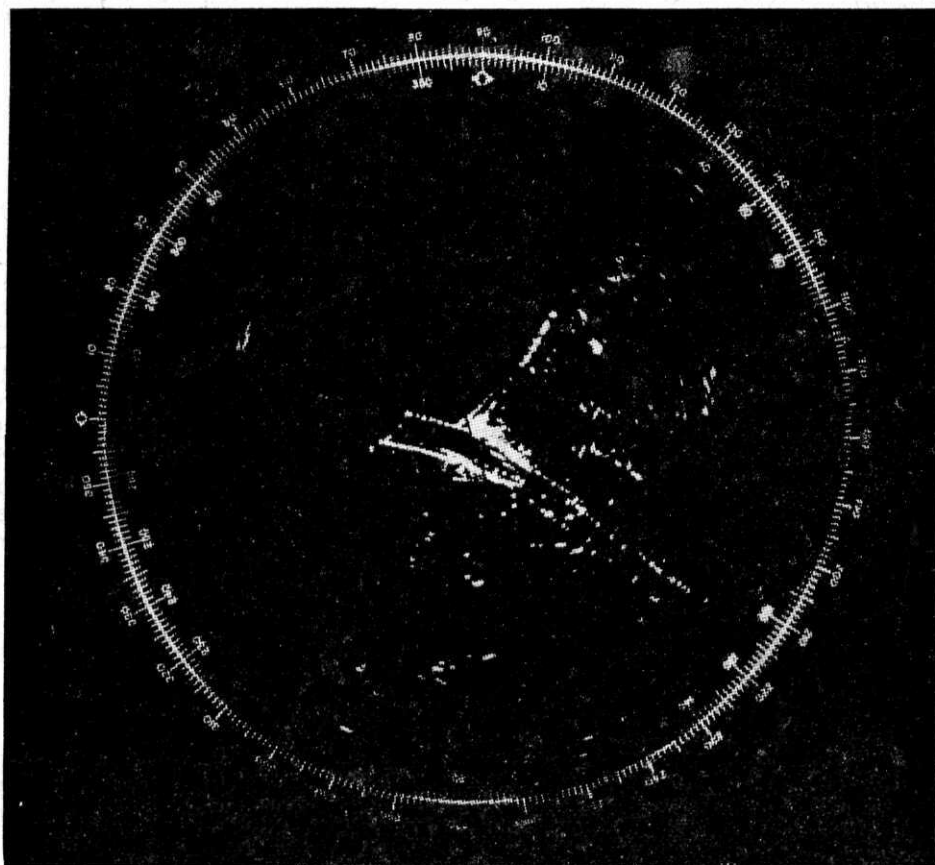


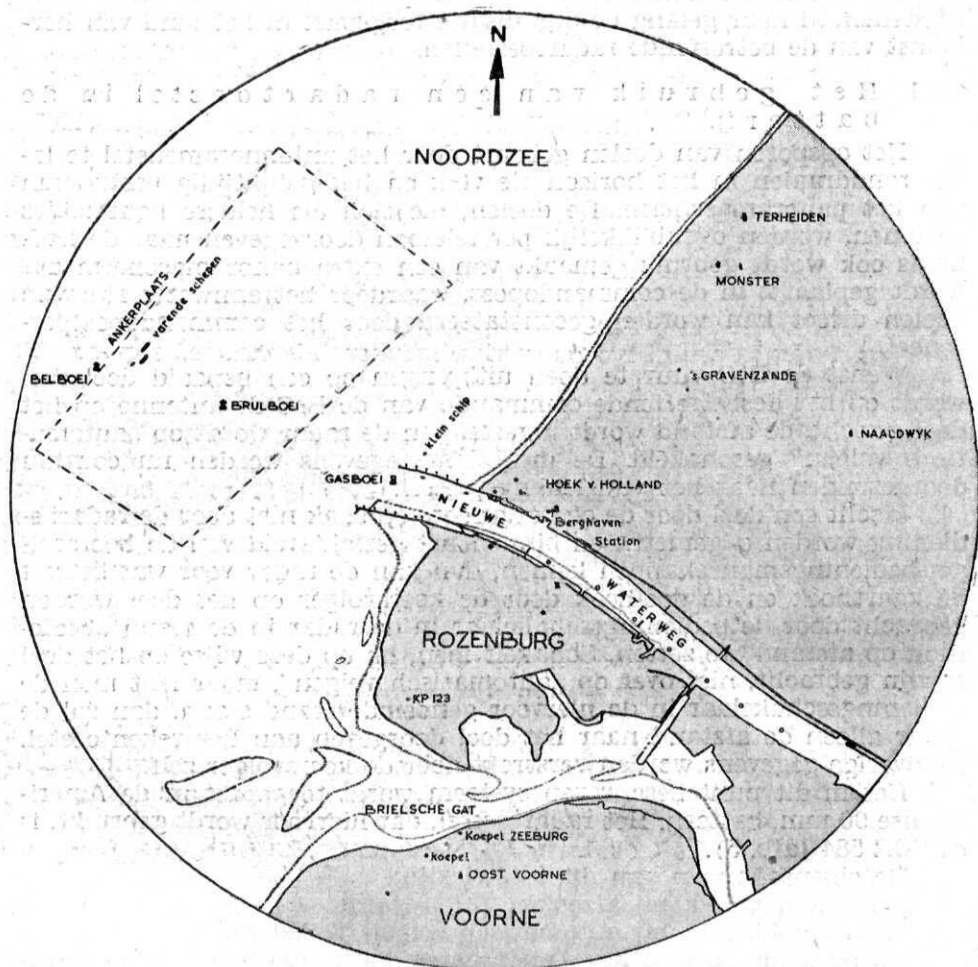
Foto Radio-Holland

Afb. 4a Voorbeeld van een panoramascherm. Radarbeeld R.C.A. Radar te Hoek van Holland. Bereik 5 mijl

wordt een radiale tijdbasis gebruikt, dus een tijdbasis die van het middelpunt van het scherm naar de omtrek loopt. Wanneer men nu de parabolische reflector in het horizontale vlak laat ronddraaien (zoeken) draait de radiale tijdbasis synchroon mee. De tijdbasis wijst dus steeds de kaarthoek aan, waarin de antenne gericht is. Op deze wijze wordt een beeld gekregen van de vaste en bewegende doelen rondom het radartoe-stel (afb. 4). Men maakt voor dit soort schermen gebruik van kathode-straalbuizen met een lange nalichttijd.

3. Het gebruik van radar.

In vergelijking tot de prestaties van het menselijk oog en daarmee die van de tot dusver gebruikte optische instrumenten, kunnen die van de radar het best gekarakteriseerd worden met de volgende woorden: Radar biedt de mogelijkheid om de meetplaatsgegevens te verschaffen van een doel op onverschillig welke afstand en op ieder uur van de dag of nacht, ongeacht de weersomstandigheden. Het in gebruik nemen van



Tekening en cliché Radio-Holland

Afb. 4b Kaart van 5 mijl gebied rondom Radarstation Hoek van Holland

radar door de luchtdoelartillerie is het rendement van dit wapen dan ook in zeer grote mate ten goede gekomen.

3.1 In de batterij zware lua.

De taak van de radar in de bt zware lua kan als volgt worden omschreven:

- a. Het opsporen van doelen.
- b. Het bepalen van de meetplaatsgegevens van het doel, waarop vuur moet worden uitgebracht.
- c. Het doorzenden van deze gegevens naar het vuurleidingstoestel.
- d. Het zo mogelijk verschaffen van inlichtingen over de aard en de herkomst van de opgespoorde doelen (groot of klein, snel of langzaam, projectiel of vliegtuig, eigen of vijandelijk).

Deze taken kunnen worden uitgevoerd door één of door twee radar-toestellen, al naar gelang de organisatie toegepast in het land van herkomst van de betreffende radartoestellen.

3.1.1 Het gebruik van één radartoestel in de batterij.

Het opsporen van doelen gebeurt door het antennesamenstel te laten ronddraaien in het horizontale vlak en het gelijktijdig bestuderen van het panoramascherm. De doelen, die zich als heldere lichtvlekjes vertonen, worden ogenblikkelijk per telefoon doorgegeven naar de BtC. Soms ook wordt gebruik gemaakt van een extra panoramascherm dat wordt geplaatst in de commandopost, waardoor het aanwezig zijn van doelen direct kan worden geconstateerd door het commandopostpersoneel.

Wenst de BtC vuur te doen uitbrengen op een bepaald doel dan wordt op het desbetreffende commando van de BtC de antenne op het doel gericht, de afstand wordt ingesteld en de radar wordt op „automatisch volgen” geschakeld. De meetplaatsgegevens worden nu continu doorgezonden naar het vuurleidingstoestel.

Mocht een doel door de een of andere oorzaak niet door de radarbediening worden opgemerkt en binnen het gezichtsveld van de koersvolger-bedieningsmanschappen komen, dan kan de radar voor wat betreft de kaarthoek en de doelhoek door de koersvolger op het doel worden gebracht door de bedieningsschakelaar in de radar in de stand „bediening op afstand” te zetten. Schakelt men, na op deze wijze op het doel te zijn gebracht, niet over op „automatisch volgen”, maar laat men de bedieningsschakelaar in de hiervoor genoemde stand staan, dan zal de radar alleen de afstand naar het doel doorgeven aan het rekentoestel. De overige gegevens worden verstrekt door de koersvolger zelf.

Het in dit punt beschreven systeem wordt toegepast in de Amerikaanse 90 mm. batterij. Het radartoestel, dat hiervoor wordt gebruikt, is de SCR 584 (afb. 5).

De eigenschappen van dit toestel zijn:

Maximum bereik bij afzoeken 70.000 yards.

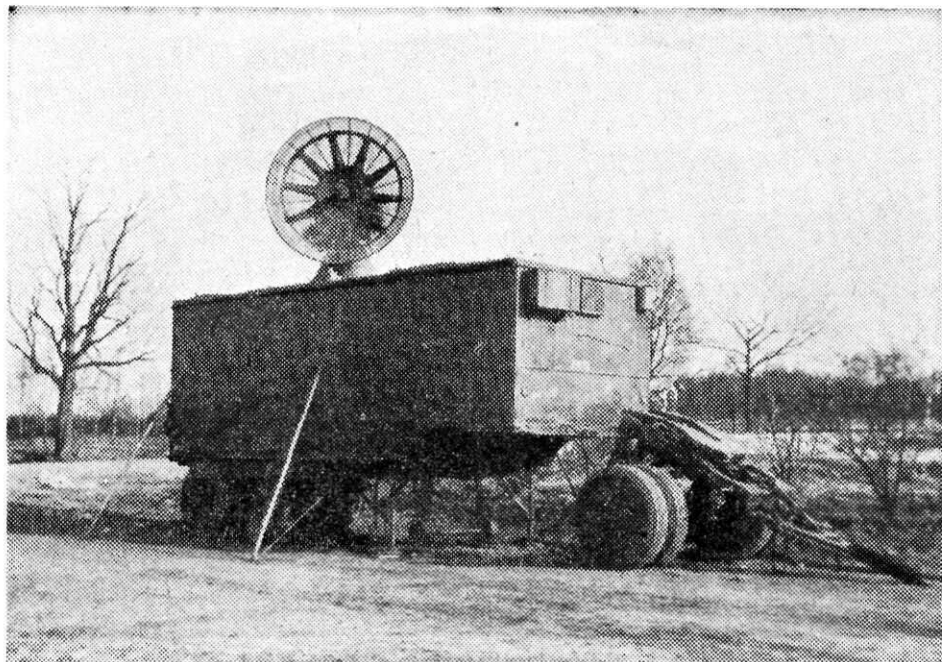
Maximum bereik bij automatisch volgen 32.000 yards.

Bij de sinds kort in het Amerikaanse leger ingevoerde gemoderniseerde 90 mm batterijen wordt eveneens gebruik gemaakt van één radartoestel voor het opsporen en volgen van doelen. Deze radar is echter uitgerust met twee afzonderlijke antennes, een voor het opsporen van doelen en een voor het automatisch volgen van het uitgekozen doel. Bovendien is het rekentoestel in de radar ingebouwd. Gegevens over dit radartoestel mogen nog niet gepubliceerd worden.

3.1.2 Het gebruik van twee radartoestellen in de batterij.

De beide radartoestellen, de opsporingsradar (Tactical Control) en de vuurleidingsradar (Fire Control), hebben zoals de naam reeds aangeeft, ieder hun eigen taak. In verband hiermede zijn de eigenschappen van deze radartoestellen dan ook geheel verschillend.

De opsporingsradar heeft geen inrichtingen welke het automatisch volgen van doelen mogelijk maakt. Ook de energie-bundeling is afwijkend van die, toegepast bij de vuurleidingsradar. De energie wordt n.l. in

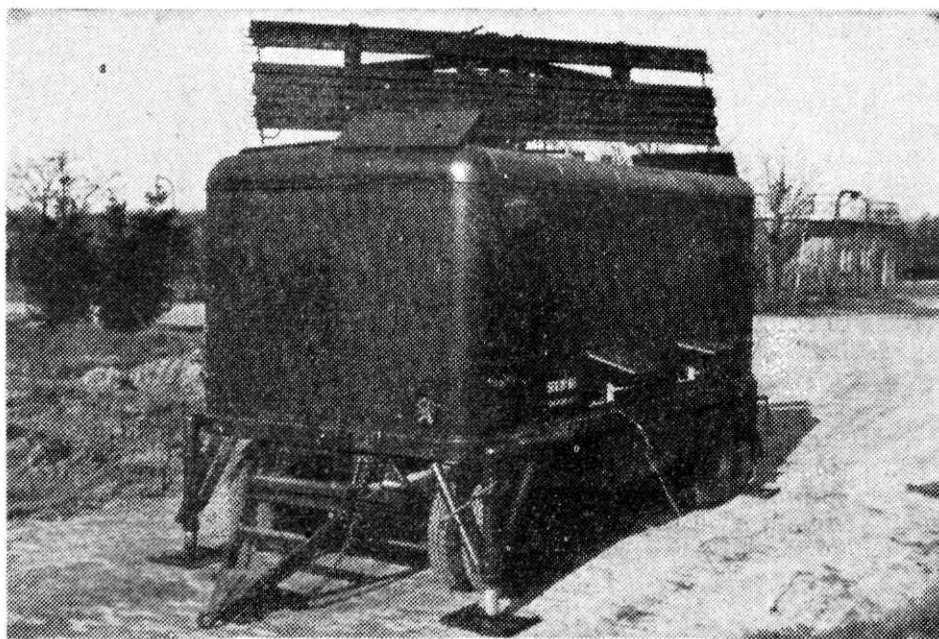


Afb. 5 Vuurleidingsradartoestel SCR 584

het horizontale vlak veel sterker gebundeld dan in het verticale vlak, zodat alleen de kaarthoek naar het doel met vrij grote nauwkeurigheid kan worden bepaald. Het voordeel hiervan zal later worden besproken. Wel is een mogelijkheid aanwezig om door bundelomschakeling (verschuiving van de bundel in het verticale vlak) een indicatie te krijgen van de hoogte van het doel. Hiertoe moet worden gebruik gemaakt van een bij het radartoestel behorende grafiek. Het maximum bereik van deze radar is veel groter dan dat van de vuurleidingsradar. De vuurleidingsradar heeft normaal een klein bereik. Om echter een opsporingsmogelijkheid te behouden in geval de opsporingsradar uitvalt, is voorzien in een afzoekmogelijkheid met een groter bereik. De bundeling van de energie is zover mogelijk doorgevoerd. Dit soort radartoestellen is voorzien van een automatisch volgsysteem.

De samenwerking tussen beide radartoestellen is als volgt: De opsporingsradar zoekt constant de omgeving af en de op het panorama-scherm zichtbare doelen worden telefonisch doorgegeven naar de btcp. Eventueel kan ook hier weer worden gebruik gemaakt van een extra beeldscherm in de cp. Moet nu een bepaald doel onder vuur worden genomen, dan wordt op een desbetreffend bevel van de BtC een draaibare, doorzichtige schijf, voorzien van een haarlijn, met behulp van een handwiel zodanig gedraaid dat de haarlijn over het uitgezochte doel valt. De radar blijft intussen doorzoeken.

De afstand wordt ingesteld door een meetmerk boven de doelecho te brengen. De vuurleidingsradar wordt door het omzetten van de bedieningsschakelaar op „bediening op afstand” gezet en d.m.v. een elec-



Afb. 6 Opsporingsradartoestel Nr 4 Mk 6

trisch overbrengsysteem wordt de antenne van de vuurleidingsradar gericht in de door de opsporingsradar bepaalde kaarthoek. Ook de bij het doel behorende afstand wordt langs elektrische weg ingesteld bij de vuurleidingsradar.

Door nu de parabolische reflector van de vuurleidingsradar in het verticale vlak te laten draaien, zal het doel door de vuurleidingsradar worden gevonden. Het vuurleidingsradartoestel wordt op „automatisch volgen” geschakeld en het doorzenden van de meetgegevens naar het vuurleidingstoestel vindt plaats op de reeds eerder beschreven wijze.

Ook bij dit systeem kan de vuurleidingsradar door de koersvolger op het doel worden gebracht wanneer een niet door de opsporingsradar onderschept doel binnen het gezichtsveld van het bedieningspersoneel van het vuurleidingstoestel komt. De gang van zaken hierbij is gelijk aan die beschreven in punt 3.1.1.

Een voorbeeld van de in dit punt beschreven procedure zou kunnen worden gevonden in de samenwerking tussen het Canadese opsporingsstoestel AA nr. 4 Mk 6 (afb. 6) en het Engelse vuurleidingsradartoestel AA nr. 3 Mk 7 (afb. 7). Het (theoretische) bereik van deze radartoestellen is:

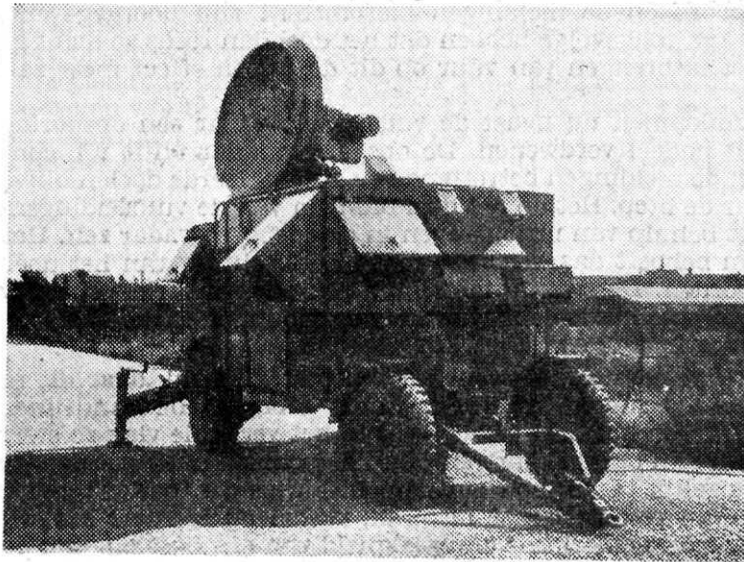
AA nr. 4 Mk 6: Maximum bereik bij afzoeken 120.000 yards.

AA nr. 3 Mk 7: Maximum bereik bij afzoeken 65.000 yards.

Maximum bereik bij automatisch volgen 36.000 yards.

3.1.3 Voor- en nadelen verbonden aan de beide systemen.

De voordelen van het gebruik van één radartoestel per batterij in plaats van twee toestellen zou men kunnen vinden in:



Afb. 7 Vuurleidingsradartoestel Nr 3 Mk 7

- minder voertuigen in de bt. Iedere radar heeft n.l. een generator, zodat per radartoestel in de bt dus twee trekkers nodig zijn;
- minder personeel;
- een object minder om te camoufleren en dus ook een kans minder om de opstelling te verraden;
- minder kabelverbindingen en daarmee een kleinere kans op storingen;
- minder instructeurs nodig bij de opleidingscentra, daar slechts één toestel behoeft te worden onderwezen;
- minder moeilijkheden bij de materiaalvoorziening, daar slechts voor één toestel reserveonderdelen behoeven te worden aangevoerd;
- minder kans op storingen daar het aantal toestellen waarin storingen kunnen optreden half zo groot is.

Al deze genoemde voordelen wegen echter in genen dele op tegen de grote tactische voordelen die het gebruik van twee radartoestellen per batterij biedt.

Deze voordelen zijn:

- de kans dat een doel, binnen het bereik van de radar, niet wordt gesignaleerd, is vrijwel uitgesloten;
- bij het onklaar raken van één van de radartoestellen kan het andere gedeeltelijk de taak van dat toestel overnemen.

De kans dat een doel niet wordt opgemerkt door de radar, wordt bij dit systeem tot een minimum beperkt door de mogelijkheid tot continu afzoeken enerzijds en de energiebundeling bij de opsporingsradar anderzijds. Bij het gebruik van één radar per bt. zal n.l., wanneer door de BtC een doel is uitgekozen, de mogelijkheid tot afzoeken verdwenen zijn, daar hetzelfde radartoestel dan als vuurleidingsradar gaat fungeren. Na het beëindigen van het vuur wordt opnieuw overgegaan op afzoeken met de consequentie dat er kostbare tijd verloren gaat voor een volgend doel

is opgespoord en de meldingen hieromtrent zijn doorgegeven aan de btcp. Dit kan tengevolge hebben dat het doel dan reeds zo dicht genaderd is, dat het uitbrengen van vuur op dit doel geen effect meer zal opleveren.

Gebruikt men nu naast de vuurleidingsradar een opsporingsradar, dan is dit nadeel verdwenen. De opsporingsradar blijft n.l. continu afzoeken en de meldingen betreffende de gesignaleerde doelen blijven doorgaan naar de btcp. Het op het doel brengen van de vuurleidingsradar gebeurt met behulp van inrichtingen in de opsporingradar zelf. Het antennesysteem behoeft daarvoor dus niet in de richting van het doel gehouden te worden. De tweede factor die het onopgemerkt blijven van een doel vrijwel uitsluit, is de mate van energiebundeling die wordt toegepast bij de opsporingsradar.

Gebruikt men slechts één radar per bt, dan zal, daar dit radartoestel tevens als vuurleidingsradar wordt gebruikt, de bundeling van de energie zowel in het horizontale - als in het verticale vlak zo sterk mogelijk moeten zijn om de kaarthoek en de doelhoek naar het doel zo nauwkeurig mogelijk te kunnen bepalen. Met deze z.g. potloodbundel is het opsporen van een doel zeer moeilijk, vooral op kleinere afstanden. De bedieningsman bemerkt de aanwezigheid van een doel n.l. dan pas, wanneer het als een doelecho op het scherm verschijnt. Dat wil dus zeggen, wanneer het zich in de bundel bevindt. Zelfs het binnen gezichtsbereik komen van een doel betekent voor de bedieningsman niets. Hij moet trachten de bundel op het doel, dus op een punt in de ruimte te brengen, Zoals dit zich laat aanzien, is dat niet eenvoudig.

De gangbare methode is dan ook dat een doel wordt opgevangen op een zo groot mogelijke afstand. De doelhoek zal dan n.l. klein zijn, ook al vliegt het doel op grote hoogte. De elevatie, die tijdens het afzoeken aan het antennesysteem wordt gegeven is daarom gering. Nu is het maximum bereik van een radartoestel afhankelijk van het doel waarvoor het ontworpen is. Voor een vuurleidingsradartoestel moet n.l. het doelonderscheidingsvermogen (het afzonderlijk kunnen „zien” van twee dicht bij elkaar vliegende doelen) groot zijn. Dit onderscheidingsvermogen neemt af naarmate het bereik groter gemaakt wordt.

Bij het gebruik van één radartoestel per batterij zal het maximum bereik van dit toestel dus klein zijn, daar het toestel ook als vuurleidingsradar dienst doet. Tengevolge van de sterke bundeling bestaat dus de kans dat een doel, op grote hoogte vliegend, over de bundel heen vliegt wanneer afgezocht wordt met een kleine elevatie van het antennesysteem. De mogelijkheid dat het doel niet in de bundel komt wordt nog vergroot door de bijkomende omstandigheid dat het radartoestel als vuurleidingsradar gewerkt kan hebben voor weer op afzoeken werd overgegaan. Gedurende die tijd kan een doel n.l. zo dicht genaderd zijn, dat het niet meer gevonden wordt bij afzoeken met een kleine elevatie van het antennesysteem. Een andere mogelijkheid dat een doel niet wordt opgemerkt tijdens het afzoeken is dat het doel, tijdens een omwenteling van het antennesysteem in het horizontale vlak, een zo grote afstand aflegt dat het als het ware door de bundel heen is, wanneer de antenne weer in de richting van het doel wijst. Deze laatste mogelijkheid is zeer zeker aanwezig bij doelen, die zich bewegen met supersonische snelheden (geleide projectielen).

Aan al deze bezwaren kan worden tegemoet gekomen door, zoals reeds werd opgemerkt, gebruik te maken van een opsporingsradar, waarbij de energiebundeling op een speciale wijze plaats vindt. Bij dit soort radartoestellen wordt de energie n.l. vrij sterk gebundeld in het horizontale vlak, waardoor het bepalen van de kaarthoek naar het doel voldoende nauwkeurig kan geschieden. De bundeling in het verticale vlak gebeurt in veel mindere mate waardoor een z.g. waaierbundel ontstaat. Het maximum bereik van dit soort radartoestellen is ook veel groter dan dat van een vuurleidingsradar, daar de eisen die gesteld worden geheel anders liggen. Om ook de mogelijkheid van het onopgemerkt blijven van zeer snelle doelen tot een minimum te verkleinen, wordt de snelheid waarmee het antennesysteem in het horizontale vlak ronddraait bij het afzoeken, zo hoog mogelijk opgevoerd. Bij moderne opsporingsradars zelfs tot 60 omw./min.

Het in de richting van het doel brengen van de vuurleidingsradar kan dus uitsluitend gebeuren voor wat betreft de kaarthoek. De doelhoek wordt door de vuurleidingsradar bepaald zoals reeds in punt 3.1.2. werd beschreven.

Bij het onklar maken van de opsporingsradar kan de vuurleidingsradar tot op zekere hoogte de opsporende taak overnemen doordat bij de meeste vuurleidingsradartoestellen in een afzoekmogelijkheid tot op een beperkte afstand is voorzien. Raakt de vuurleidingsradar defect, dan is de nauwkeurigheid van de gegevens betreffende de afstand tot en de hoogte van het doel die door de opsporingsradar worden verstrekt, veelal ontoereikend om goed gericht vuur uit te kunnen brengen.

3.1.4. Inlichtingen omtrent de aard van het doel.

De inlichtingen, die de radar kan verschaffen omtrent de aard van de doelen zijn:

- grootte;
- snelheid;
- soort.

Zij kunnen worden verkregen door het „lezen” van de beeldschermen. Het interpreteren van de doelecho's is, zoals een Amerikaans officier dat uitdrukte, een kunst en een wetenschap die veel studie en een eindeloos aantal uren praktijk op de radar vraagt. Al naar gelang van het doel zal de doelecho groot of klein zijn, rimpelig of fluctuerend. Ook de veranderingen in afstand en kaarthoek geven indicaties omtrent de aard van het doel.

Het zou te ver voeren om diep op dit, overigens zeer belangrijke onderwerp, in te gaan en daarom zal worden volstaan met op te merken dat:

- de grootte van een doel voornamelijk wordt bepaald uit de afstand waarop het voor het eerst zichtbaar wordt op de schermen en uit de grootte van de doelecho;
- de snelheid van een doel kan worden afgeleid uit de verplaatsing van de doelecho voor wat betreft kaarthoek en afstand;
- het soort doel dat is opgevangen kan worden bepaald uit de hiervoor gevonden gegevens en uit de vorm van de echo.

Het op de juiste manier interpreteren van de doelecho's kan van zeer

groot belang zijn i.v.m. de te nemen maatregelen. Zoals reeds werd opgemerkt kan de bedieningsman zich deze kunst slechts eigen maken door veel oefening. Bij de opleiding van radarpersoneel zal hieraan aandacht moeten worden geschonken.

3.1.5 Inlichtingen omtrent de herkomst van het doel.

Naast de van het AOC ontvangen inlichtingen betreffende het al of niet vijandelijk zijn van een bepaald doel, beschikt de BtC ook over een identificatiemiddel in de batterij in de vorm van een aan de radar gekoppelde IVV (identificatie vriend of vijand. Eng.: IFF, identification friend or foe). Het geheel bestaat uit een aparte zender en ontvanger, ingebouwd in de radar en een eigen antenne welke synchroon met de antenne van het radarsysteem meedraait.

Is een doel door de radar opgevangen en wenst men de identiteit hiervan vast te stellen, dan wordt de zender van de IVV in werking gesteld door het indrukken van een pedaal. Men noemt dit de ondervraging. De uitgezonden puls zal een in het vliegtuig aanwezige zender in bedrijf stellen. Deze „antwoordzender” zendt dan een gecodeerd signaal uit dat via de ontvanger op een speciaal beeldscherm in de radar zichtbaar gemaakt wordt. Het ontvangen beeld bestaat uit een aantal pulsen van verschillende breedte. Het nadeel van dit identificatiemiddel is dat alleen wanneer bij ondervraging een IVV signaal ontvangen wordt, de zekerheid aanwezig is dat het opgevangen doel een eigen vliegtuig is. Wordt bij ondervraging geen antwoord ontvangen, dan sluit dit de mogelijkheid dat het opgevangen doel een eigen vliegtuig is, niet uit. De installatie aan boord van het vliegtuig kan onklaar geraakt zijn (storing, stukgeschoten) of men kan vergeten hebben het toestel in te schakelen. Men is daarom ook overgegaan op een ander identificatiesysteem waarop verder niet wordt ingegaan.

3.1.6 De stelling van de batterij bij gebruik van radar.

In het aan een batterij zwlua toegewezen gebied wordt de stelling geheel en uitsluitend bepaald door de radar. In de tweede Wereldoorlog is men n.l. door schade en schande tot de overtuiging gekomen dat het rendement van een lua eenheid staat en valt met de mogelijkheid waarin de radar wordt gesteld zijn taak te verrichten. Deze mogelijkheid wordt bepaald door de aard van het terrein. De voornaamste factoren die hierbij een rol spelen zijn de op het panoramascherm aanwezige „vaste echo's” (clutter) en de terreinvoorwerpen welke als voorgelegen dekkingen de bestreken ruimte verkleinen (coverage).

Door op verschillende, daarvoor in aanmerking komende plaatsen in het toegewezen gebied diagrammen te laten maken die hierop betrekking hebben (clutter and coverage diagram), kan de BtC bepalen welke stelling het meest geschikt is voor een effectief gebruik van de radar. In het Amerikaanse leger wordt dit van zo groot belang geacht dat men voor het bepalen van de meest gunstige stelling zelfs gebruik maakt van met radar uitgeruste helicoptères. Boven elke daarvoor in aanmerking komende plaats van het terrein worden foto's genomen van de beeldschermen en aan de hand daarvan wordt de stelling bepaald.

Dit systeem voorkomt een onnodig heen en weer bewegen van de, als regel zware, radartoestellen en veroorzaakt geen ongewenste sporen.

3.2 *In de batterij lichte lua.*

Gezien de aard van de door de lichte lua onder vuur te nemen doelen en de eigenschappen van de vuurmonden, zal het gebruik van de radar bij de lichte lua sterk afwijken van dat bij de zware lua. Ook de eigenschappen van de bij de lichte lua ingezette radartoestellen zullen anders zijn. De taak van de radar blijft echter dezelfde.

De voor de lichte lua in aanmerking komende doelen zullen in het algemeen op geringe hoogte vliegen en zeer snel zijn. De afmetingen van de doelen zijn meestal klein en ze zullen tot op zeer kleine afstanden onder vuur genomen moeten kunnen worden. De eigenschappen van de radar zullen hieraan moeten zijn aangepast. Dit wil dus zeggen dat de radar in staat moet zijn laagvliegende doelen op te sporen. Ook moet de hoeksnelheid van het antennesysteem bij het automatisch volgen van een doel voor wat betreft kaarthoek en doelhoek, groot zijn (zeer snelle doelen op geringe afstand). Hetzelfde geldt voor het automatisch volgen van het doel voor wat betreft de afstand.

Het maximum bereik van de opsporingsradar hoeft niet groot te zijn. De afmetingen van de doelen zullen als regel een opvangen op afstanden groter dan 50.000 yards niet mogelijk maken. Ook het maximum bereik van de vuurleidingsradar hoeft niet groot te zijn. De betrekkelijk kleine effectieve dracht van de lichte lua vuurmonden vereist slechts een nauwkeurig bepalen van de meetplaatsgegevens van een doel tot op een beperkte afstand. Het voordeel hiervan is dat daardoor de nauwkeurigheid waarmede deze gegevens kunnen worden bepaald, sterk vergroot kan worden. Ook de maximum afstand waarop nog automatisch gevolgd kan worden, kan hierdoor worden gereduceerd. Een en ander is uit berekeningen af te leiden. Deze vergrote nauwkeurigheid is van zeer veel belang daar gevuurd moet worden op kleine doelen en veelal met van schokbuizen voorziene granaten, waardoor een treffen van het doel vereist wordt om enig effect te kunnen sorteren.

Bij de lichte Lua bestaan er, wat betreft het gebruik van de radar, verschillende systemen. Drie daarvan zullen hier besproken worden n.l. het gebruik van

- twee radartoestellen per batterij;
- een radartoestel per vuurmond;
- meer dan twee radartoestellen per batterij.

3.2.1 Het gebruik van twee radartoestellen in de batterij.

Bij dit systeem maakt men gebruik van een opsporingsradar en een vuurleidingsradar, evenals bij de zware lua batterij. De werkwijze verloopt vrijwel analoog aan die beschreven in punt 3.1.2. De beide toestellen zijn wat de uitvoering betreft, licht en zeer mobiel.

Bij de in gebruik zijnde vuurleidingsradartoestellen kan nog onderscheid worden gemaakt tussen de geheel automatisch volgende en de gedeeltelijk automatisch volgende toestellen. Bij de eerstgenoemde categorie kan het doel automatisch worden gevolgd zowel voor wat betreft de kaarthoek en de doelhoek als de afstand. Het tweede soort volgt alleen automatisch voor wat betreft de afstand tot het doel. Voor wat betreft

de kaarthoek en de doelhoek wordt optisch volgen toegepast. Vooral bij snelle doelen zal dit laatste systeem nadelen opleveren, daar het reactievermogen van elektronisch gestuurde servosystemen dan groter is dan dat van de doorsnee bedieningsman.

3.2.2 Het gebruik van één radar per vuurmond.

In Amerika past men de zeer bijzondere methode toe van één radar per vuurmond. Men gebruikt hiervoor een 75 mm kanon met een hoge vuursnelheid.

De radar is zowel opsporings- als vuurleidingsradar. De nauwkeurigheid bij het bepalen van de meetplaatsgegevens van het doel is zeer groot.

3.2.3 Het gebruik van meer dan twee radartoe- stellen per batterij.

Dit systeem is in feite een uitvloeisel van dat, besproken in punt 3.2.2. Beschikt men n.l. over vuurmonden met een betrekkelijk geringe vuurkracht, dan kan door twee of meer vuurmonden met behulp van radar op het doel te richten, de vuurkracht aanmerkelijk worden vergroot.

Elk van deze groepen van vuurmonden wordt gericht met behulp van een vuurleidingsstelsel bestaande uit een vuurleidingsradartoestel met bijbehorend rekentoestel. De doelaanwijzing geschiedt voor alle groepen centraal d.m.v. een opsporingsradar. De toegepaste werkwijze is nu als volgt:

De opsporingsradar zoekt continu de omgeving af en geeft het beeld van de omringende ruimte door naar een bij elk vuurleidingsradartoestel geplaatst panoramascherm. De opsporingsradar kan op deze wijze het beeld van de omgeving overbrengen naar een willekeurig aantal vuurleidingsradartoe-
stellen.

Door nu de haarlijn (cursor) van een der panoramaschermen over het gewenste doel te brengen, kan het bijbehorende vuurleidingsradartoestel voor wat betreft de kaarthoek op het doel worden gebracht. Door nu de parabolische reflector van het vuurleidingsradartoestel in het verticale vlak te laten draaien kan de elevatie naar het doel worden bepaald. Daarna kan op automatisch volgen van het doel worden overgegaan door het omzetten van een bedieningsschakelaar.

De meetplaatsgegevens van het doel worden langs elektrische weg overgebracht naar het bij het vuurleidingsradartoestel behorende rekentoestel dat op zijn beurt zorgt voor het doorzenden van de gecorrigeerde gegevens naar de groep vuurmonden, die aan deze radar-vuurleidingcombinatie gekoppeld is. Het aantal vuurmonden, dat met behulp van dit radarvuurleidingssysteem kan worden gericht, bedraagt maximaal vier. De vuurmonden worden langs elektrische weg gestuurd.

Op deze wijze kan dus elke groep vuurmonden op een afzonderlijk doel vuren.

3.3 In de batterij zoeklichten.

De radar in de batterij zoeklichten heeft, naast het opsporen van doelen en het bepalen van de meetplaatsgegevens van het doel, tevens tot taak het geven van „local warning” voor de lichte lua waaraan de

batterij zoeklichten is toegevoegd. Ook kan de radar worden gebruikt voor het verschaffen van de gegevens voor de door de radar geleide afsluitingsvuren. Hierbij moet worden vooropgesteld dat de lichte lua waar de batterij zoeklichten aan is toegevoegd, zelf niet over radar beschikt.

De bij de zoeklichten in gebruik zijnde radartoestellen zijn niet ingericht voor het automatisch volgen van doelen. Om het antennesysteem op het doel gericht te houden door middel van de daartoe bestemde handwielen, is de energiebundeling bij dit soort radartoestellen niet sterk. Het doel zou anders te snel uit de bundel raken en het z.g. met de hand volgen van het doel zou voor het bedieningspersoneel te grote moeilijkheden opleveren. Tengevolge hiervan zal ook de nauwkeurigheid, waarmede de kaarthoek en doelhoek naar het doel worden bepaald, niet groot zijn. Voor het gebruik in de batterij zoeklichten levert dit echter geen bezwaren op, daar de breedte van de zoeklichtbundel kan worden gevarieerd. Wat het gebruik van de radar in de batterij zoeklichten betreft, kent men twee systemen, n.l.:

- radar en zoeklicht zijn gescheiden;
- radar en zoeklicht vormen een geheel.

3.3.1 Radar en zoeklicht zijn gescheiden.

De bij dit systeem toegepaste radar is klein en mobiel. Om het zoeklicht op het door de radar bepaalde doel te brengen, kan gebruik worden gemaakt van een afstandbedieningsapparaat. Het richten van het zoeklicht gebeurt dan met de hand door het zoeklicht in kaarthoek en elevatie te draaien tot de bijbehorende miswijzingsmeters geen hoekverschillen meer aangeven. Bij de moderne uitvoering kan het zoeklicht ook langs elektrische weg door de radar op het doel worden gebracht.

3.3.2 Radar en zoeklicht vormen een geheel.

Bij dit systeem is het antennesamenstel van de radar op het zoeklicht gemonteerd. Het radartoestel zelf en het zoeklicht zijn samen op een platform bevestigd zodat het zoeklicht in kaarthoek met de radar meedraait. Het voordeel van dit systeem is dat hierbij het oriënteren en synchroniseren niet behoeft te worden uitgevoerd waardoor fouten en onnauwkeurigheden worden vermeden. Bovendien kunnen geen afwijkingen tengevolge van de parallax optreden.

Als nadelen kunnen worden genoemd de grote afmetingen en het gewicht waardoor het geheel veel minder mobiel is dan de in het vorige punt genoemde radar.

3.4 *Als hulpmiddel bij het opmaken van het meteo-lua.*

De correcties van meteorologische aard welke op het vuurleidings-toestel moeten worden ingesteld, worden bepaald door middel van met gas gevulde ballons. Door met geregelde tussenpozen de kaarthoek en doelhoek naar de ballon te bepalen met behulp van b.v. een theodoliet, kan, zolang de ballon zichtbaar is, de afstand tot de ballon berekend worden. De hoogte van de ballon wordt daartoe bepaald uit de stijgsnelheid, welke wordt afgelezen uit een bij dat soort ballon behorende tabel. Uit deze gegevens worden windrichting en windsnelheid bepaald.

Bevestigd men een radiosonde onder aan de ballon, dan kunnen tevens gegevens omtrent de temperatuur, dichtheid en vochtigheid van

de lucht worden verkregen. Bij geoefend personeel en een juist gebruik van de apparatuur kunnen de gegevens met een nauwkeurigheid van ongeveer 10% worden berekend. Door nu gebruik te maken van een „radardoel”, een reflector bestaande uit een houten frame, overtrokken met gemetalliseerd papier, kan de plaats van de ballon continu worden bepaald door de radar. Daartoe wordt deze reflector onder aan de ballon gehangen en het geheel kan nu, evenals ieder ander reflecterend doel, automatisch worden gevolgd. Niet alleen is hiermede het nadeel van beperkt zicht door mist, laaghangende bewolking, e.d. ondervangen, ook de nauwkeurigheid waarmede de weergegevens bepaald worden is aanzienlijk gestegen zoals uit vergelijkende proeven is gebleken. Deze factoren hebben de radar gemaakt tot een onmisbaar hulpmiddel bij het opmaken van het meteo-lua.

4. De radarbuis (VT fuse).

Naast het in gebruik nemen van radar bij de luchtdoelartillerie heeft het toepassen van granaten voorzien van radarbuizen het effect van dit wapen nog verder opgevoerd. Dit mag blijken uit de volgende door het Amerikaanse leger verzamelde gegevens:

Het aantal granaten, nodig om een vliegtuig omlaag te halen was aan het begin van de tweede Wereldoorlog ongeveer 1000. Bij gebruik van mechanische tijdbuizen en met behulp van radar ongeveer 450. Bij gebruik van radarbuizen 85—100.

De werking van deze elektronische buis berust op het verschil in frequentie dat bestaat tussen de uitgezonden en de ontvangen trillingen. In de buis zijn n.l. ingebouwd een miniatuur zendertje en ontvangertje. De zender straalt via een ingebouwde antenne een continu golf uit. Deze energie wordt uitgestraald in de vorm van een kegel met een tophoek van ca. 140°. Komt er nu een doel binnen deze energiebundel, dan zal reflectie optreden en de gereflecteerde energie wordt door dezelfde antenne opgevangen. Door de relatieve snelheid van de granaat t.o.v. het doel zal de binnenkomende frequentie echter afwijken van de frequentie waarop uitgezonden wordt (Doppler-effect). Door het mengen van deze twee trillingen met verschillende frequenties wordt een nieuwe trilling verkregen waarvan de frequentie het verschil is van de frequenties van de beide oorspronkelijke trillingen. De amplitude van deze trilling neemt toe naarmate de granaat dichterbij het doel komt. Wanneer deze amplitude een bepaalde waarde bereikt, dus wanneer de granaat op een bepaalde afstand van het doel is gekomen, gaat de buis werken en de granaat springt. Deze afstand varieert voor de verschillende soorten radarbuizen van 20 tot 60 ft afhankelijk van de afstelling van het elektronisch systeem. Deze afstelling gebeurt tijdens de fabricage en is niet te wijzigen door de gebruiker.

5. De radarstoringen.

Gezien het grote gevaar dat de door radar geleide lua onderdelen voor de aanvaller opleveren, zal de vijand er zeer veel aan gelegen zijn het effect van de radar en daarmede het effect van de lua zo sterk mogelijk te verminderen. De meest rendabele en minst gevaarlijke methode om dit te bereiken is door de radar te storen. Deze storing (jamming) kan op zeer vele wijzen worden uitgevoerd. Als voorbeelden kun-

nen worden genoemd de storing met behulp van een gerichte zender zowel vanuit een opstelling op de grond als vanuit een vliegtuig en de storing d.m.v. smalle reepjes bladmetaal (window) die door vijandelijke vliegtuigen worden uitgeworpen.

Deze door de vijand toegepaste storingsmiddelen hebben tot doel het beeld op de schermen zodanig te vervormen, dat het voor de bedieningsman uiterst moeilijk, zo al niet onmogelijk wordt de doelecho's te onderscheiden.

Behalve door de hiervoor genoemde opzettelijke storingen kunnen ook grote vervormingen van het beeld op de schermen veroorzaakt worden door fouten in de radar zelf, of door interferentie tengevolge van in de nabijheid opgestelde radio-verbindingsmiddelen. Het onderscheiden van deze verschillende soorten storingen vereist een grote geoefendheid van het bedieningspersoneel.

Bij het ontwerpen van een radartoestel wordt terdege rekening gehouden met de bestaande storingsmogelijkheden. Vandaar dan ook dat in ieder modern radartoestel anti-storing voorzieningen zijn getroffen. Meestal bestaan deze voorzieningen uit het veranderen van de voorwaarden waaronder de elektronische schakelingen werken. De bedieningsman moet met het gebruik van deze anti-storingsmiddelen vertrouwd zijn. Uit de practijk is gebleken, dat goed geoefend personeel dat op de mogelijkheid van opzettelijke storing is bedacht, in vele gevallen in staat is het doel te blijven volgen wanneer de hem ten dienste staande middelen op de juiste wijze worden gebruikt. Het melden van geconstateerde opzettelijke storing is van zeer veel belang, daar de hogere commandanten daardoor in staat worden gesteld de nodige maatregelen te nemen om het sterk verminderde effect van de radaropstellingen in dat gebied te ondervangen. Doordat in vele gevallen de richting naar de storingsbron kan worden bepaald, bestaat bovendien de mogelijkheid dat aan de hand van binnengekomen meldingen maatregelen kunnen worden getroffen, waardoor de storing wordt opgeheven. Soms ook kunnen uit de vijandelijke activiteit op het gebied van storingen conclusies worden getrokken omtrent te verwachten of reeds aan de gang zijnde acties.

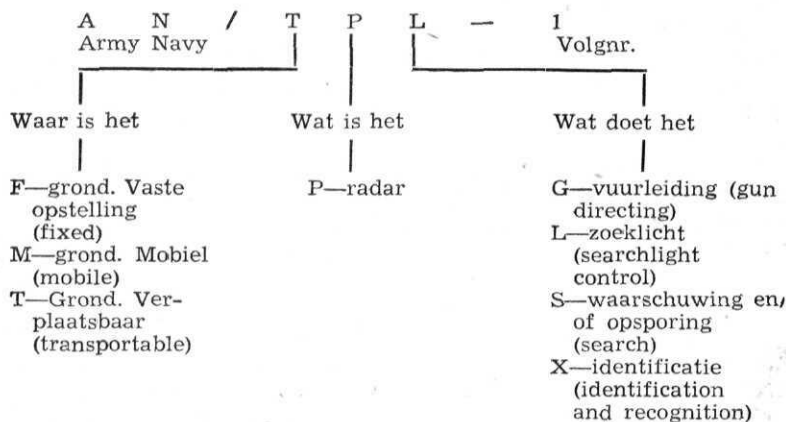
6. Codering.

Zoals uit de aanduiding van de in dit artikel voorkomende radartoestellen blijkt, wordt voor het benoemen van een radartoestel gebruik gemaakt van een combinatie van letters en cijfers. De hierbij toegepaste methode verschilt voor de diverse landen. Aangezien bij de lua gebruik gemaakt wordt van Amerikaans en Engels radarmaterieel, zullen de coderingen in deze beide landen in gebruik, hier worden genoemd.

6.1 Amerikaanse codering.

Bij de oudere toestellen wordt gebruik gemaakt van de aanduiding SCR, Signal Corps Radio, en een volgnummer. Later is men overgegaan op een algemene codering voor verbindingsmaterieel, waar men ook de radar bij inbegreep, die zowel voor het leger als voor de marine gold. Deze methode van aanduiding geeft aanwijzingen omtrent de plaats van inbouw (in een vliegtuig, op een schip, op de grond, enz.), de hoedanigheid (telefoon, radio, radar, enz.) en het doel waarvoor het gebouwd is. Uit de hierover bestaande gegevens zal alleen de codering van de bij de

lue in gebruik zijnde radartoestellen worden aangegeven. Als voorbeeld moge dienen de zoeklichtradar AN/TPL-1.



Bij de laatst ontwikkelde typen radartoestellen voor de luchtdoelartillerie maakt men in in Amerika gebruik van een simpele aanduiding met de letter M (model) en een volgnummer. Deze radartoestellen worden n.l. niet meer tot de verbindingsmiddelen gerekend en vallen zodoende niet meer onder de verbindingsdienst maar onder het „Ordnance Department”. Deze materieeldienst vat het radarmaterieel samen onder de naam Fire Control System. Zo wordt b.v. een van de nieuwe Amerikaanse radartoestellen bestemd voor de luchtdoelartillerie, aangeduid als: FCS (AA) M 33.

6.2 Engelse codering.

In Engeland wordt voor de bij de luchtdoelartillerie in gebruik zijnde radartoestellen een codering toegepast die begint met de letters AA (anti-aircraft). Daarna volgt een nummer, aangevende het doel waarvoor de radar ontworpen is en een volgnummer. Dit volgnummer, voorafgegaan door de letters Mk geeft de volgorde aan van ingebruikneming door het leger.

De nummering waarmede het doel waarvoor de radar ontworpen is, wordt aangegeven is als volgt:

- AA nr. 1: oudere waarschuwingsradar;
- AA nr. 2: zoeklichtradar;
- AA nr. 3: vuurleidingsradar;
- AA nr. 4: opsporingsradar;
- AA nr. 5: waarschuwingsradar (groot bereik).

Ook de in het Engelse leger in gebruik genomen radartoestellen van buitenlands fabricaat worden op de hierboven beschreven wijze aangeduid. Zo is b.v. de in de oorlog door Amerika aan Engeland geleverde SCR 584 bij de Engelse luchtdoelartillerie bekend als de AA nr. 3 Mk 5.

7. Het personeel.

De waarde die de radar voor de luchtdoelartillerie heeft, staat en valt met de mate van geoefendheid van het betreffende personeel. In de eerste plaats geldt dit voor het technisch personeel, belast met het

onderhoud en de reparatie. Naast een grondige theoretische kennis moeten de monteurs beschikken over een grote praktische ervaring in het opsporen van fouten om de tijd die een radartoestel tengevolge van een storing buiten bedrijf is, tot een minimum te beperken. Voor het bedieningspersoneel geldt hetzelfde met betrekking tot de praktische ervaring, zoals in dit artikel vele malen naar voren is gekomen. Bij de opleiding betekent dit dus een zeer groot aantal uren praktijk in de radar. Ook is het effect van de toepassing van radar bij de luchtdoelartillerie in grote mate afhankelijk van de kennis van de betreffende commandant omtrent de capaciteiten van het hem ter beschikking staande radarmaterieel. Bij de opleiding van officieren moet hiermede ten eerste rekening worden gehouden.

De ontwikkeling van radar vindt nog steeds voortgang en de gebruiksmogelijkheden worden steeds groter. Men denke slechts aan de toepassingen van radar op het gebied van de geleide projectielen. Zelfs al zal te zijner tijd het artilleriegedeelte van de lua, althans van de zware lua, verdwijnen, dan zal toch altijd de radar blijven bestaan als waarschuwings- en contrôlemiddel. Het is daarom zaak om op de hoogte te blijven van de voortschrijdende techniek en tactiek op dit zo belangrijke en uitgebreide terrein.

Nieuwe uitgaven

Niet Hij, maar Gij, door Lt t/Z 1e kl. J. P. H. Perks. Uitg. Staatsdrukkerij te 's-Gravenhage. Prijs f 2,—.

Dit bijzonder aardige en interessante boekje is bedoeld als een opwekking tot goed leiderschap. Het dankt zijn ontstaan aan de algemeen gevoelde noodzaak de gezagsdragers praktische wensken en richtlijnen op het gebied van leiderschap te verschaffen.

Hoewel vervaardigd door wijlen Luitenant ter Zee der 1e klasse Perks, speciaal bedoeld ten behoeve van de opleiding van Adelborsten in Soerabaja, is het o.i. van dusdanig belang, dat het voor ieder opleidingsinstituut van onze strijdkrachten te land, ter zee en in de lucht van betekenis is.

De inhoud is bijzonder belangwekkend en leerzaam. Schrijver gaat er van uit, dat mensen met veel kennis nog niet altijd wijze mensen zijn en kundige of-

ficiëren nog niet altijd leiders. Leiderschap is niet een exact onderwerp dat men alleen door studie kan leren beheersen. De reden hiervan is, dat men met mensen te maken heeft. Wie de beginselen van het leiderschap intuïtief nakomt, heeft een grote kans om een goed leider te worden. Toch kan men zich door studie van die beginselen een zekere mate van leiderschap eigen maken, men kan het ontwikkelen.

In zeer goed gekozen voorbeelden en door middel van zeer goed gekozen hoofdstukken is schrijver er op waarachtige wijze in geslaagd om ons een leidraad te geven bij de studie van dit probleem. Zijn verzameling kernachtige uitspraken is uniek en spreekt tot een ieder.

Een boekje dat wij zeer gaarne voor iedere militaire leider van hoog tot laag aanbevelen.

B. K.

Luchtaanvallen op schepen

door P. COOL, Kapitein-Luitenant ter Zee.

Soorten van vliegtuigen

Het vliegtuig heeft zich door zijn snelle groei als gevechtswapen langs verschillende lijnen ontwikkeld. Van het oorspronkelijke algemene type, dat was bestemd voor verschillende en veelzijdige diensten tegelijkertijd, is men gekomen tot de tegenwoordige toestand, waarbij voor vrijwel elke speciale dienst een speciaal type vliegtuig is ontwikkeld. Hieronder volgen de voornaamste typen, waarbij het duidelijk zij, dat scherpe grenzen niet zijn te trekken. Er zijn typen van vliegtuigen, die bijv. tussen twee der genoemde categorieën in liggen en die dus voor beide diensten kunnen worden gebruikt.

<i>Type</i>	<i>Doel - Dienst</i>
Zware bommenwerpers	— Strategische bombardementen.
Lichte en middelzware bommenwerpers	— Tactische bombardementen op landdoelen en zeedelen.
Jagers	— Tactische bombardementen, nabij bescherming van vloten, convoeien, schepen en landingen, als aanvalswapen op vijandelijke scheepsverbanden.
Jager-bommenwerpers	
Raket-vliegtuigen	
Duikbommenwerpers	— Vernietiging van schepen en verbanden.
Torpedovliegtuigen	
Verkenningsvliegtuigen	— Opsporen en schaduwen, meestal voorafgaand aan een aanval. Patrouilleren.

Plotselinge verandering van de tactische omstandigheden kunnen dwingen tot het inzetten van bepaalde soorten vliegtuigen voor andere opdrachten dan waarvoor zij oorspronkelijk werden gebouwd. Zo werden bijv. bij de invasie, in de slag bij Caen, zware (dus strategische) bommenwerpers ingezet voor tactische bombardementen vlak voor de geallieerde stellingen, ter directe ondersteuning der Britse troepen. Vooral in de strijd ter zee zullen de te verwachten aanvallen uit de lucht in sterke mate afhangen van het gevechtsterrein. In open zee, op grotere afstand van vijandelijke bases zijn voornamelijk aanvallen van ingeschepte vliegtuigen te verwachten.

In een haven kunnen aanvallen worden verwacht zowel van vijandelijke strategische zware bommenwerpers als van ingeschepte bommenwerpers, terwijl dicht bij de vijandelijke kust en speciaal bij landingen, ook defensieve tactische vliegtuigen tot de aanvallers zullen behoren.

Verder komt men buiten de hier bovengenoemde normale vliegtuigsoorten, nog de volgende moderne meer of minder op vliegtuigen gelijkende offensieve projectielen tegen die zichzelf voortbewegen en die zichzelf besturen of van de grond af worden bestuurd. Dit zijn:

- a. radiografisch bestuurd glijbommen;
- b. radiografisch bestuurd bommen;
- c. zelfsturende en geleide raketprojectielen.

Als voorloper van de actie van geleideprojectielen op schepen en scheepsverbanden hebben wij in de afgelopen oorlog al kennis gemaakt met de Japanse zelfmoordvliegtuigen en de menselijk bestuurde glijbom, de zgn. BAKA. Deze ernstige bedreiging kreeg men na enige tijd weer onder de knie. In het algemeen kan men zeggen, dat spoedig na de verschijning van elk nieuw offensief wapen, een meer of minder doeltreffende defensieve tegenmaatregel wordt gevonden, met als gevolg steeds nieuwe en zich veranderende belastingen voor de luchtverdediging.

De vliegtuigen waar wij mee te maken zullen hebben, kunnen worden verdeeld in vliegtuigen gestationneerd op een walbasis en vliegtuigen opererend van een vliegkampschip.

Op vliegkampschepen gestationneerde vliegtuigen kunnen een bepaalde grootte niet overschrijden. Het zijn in de regel speciaal ontworpen typen, die moeten beantwoorden aan de eisen, die worden gesteld door de lengte en de breedte van het vliegdek en de grootte en de vaart van het vliegkampschip.

Voor de van het land uit opererende vliegtuigen bestaan deze restricties niet en de bedreiging door dit soort vliegtuigen zal dus gevaarlijker zijn, zowel door hun zwaardere bommenlast en soms betere gevechtseigenschappen, als door het feit dat het aantal vliegtuigen niet zo streng is gelimiteerd. Bij het opereren in de nabijheid van vijandelijke kusten is dan ook, nog meer dan gewoonlijk, een zeer grote waakzaamheid vereist.

Door de voortdurende voortschrijding der techniek nemen de grenzen van gewicht en snelheid voor het, van een vliegdek opstijgend, vliegtuig nog steeds toe en worden de mogelijkheden van het ingeschepte vliegtuig nog steeds groter. Tweemotorige vliegtuigen opererend van vliegkampschepen, vormen nu reeds de kern der tactische aanvalsluchtmacht. De modernste vliegkampschepen werken reeds met ingeschepte middelbare bommenwerpers met straalmotoren. Door gebruik van de JATO (jet assisted take off) raketten kunnen reeds betrekkelijk zware vliegtuigen worden afgevlogen van het vliegdek, dat voor dit soort vliegtuigen in normale omstandigheden eigenlijk een te korte startbaan zou opleveren.

Vliegtuigaanvallen

Geen enkele aanval kan geheel volgens een van te voren opgesteld schema verlopen. Elke aanval zal afwijkingen c.q. combinaties van aanvalsvormen vertonen, afhankelijk van de soort vliegtuigen, de geografische en de klimatologische omstandigheden, de te verwachten tegenweer, de grootte en de beweeglijkheid der doelen, enz. enz. Ook zullen bij een intelligente en capabele vijand de luchtaanvallen zich voortdurend wijzigen en zich ook, met gebruikmaking van lessen uit voorafgaande acties, voortdurend ontwikkelen. Slechts door nauwkeurige bekendheid met de algemene grondslagen van de luchtaanval, verder door nauwkeurige analyse en bestudering der vijandelijke aanvallen en vliegtuigtypen en door de ontwikkeling en de intensieve training van onze eigen luchtverdediging, kunnen wij in staat worden gesteld om met enig vertrouwen het hoofd te bieden aan de vijandelijke verrassingen en variaties in de luchtoorlog. Radiografisch bestuurde glijbommen, zelf-

moordvliegtuigen en menselijk bestuurde glijbommen, hebben een geheel nieuw hoofdstuk in het boek van de luchtaanvalsmethoden op oppervlakte doelen geschreven.

Zij geven een voorproef van hetgeen nog in deze richting kan worden verwacht en een aanwijzing, in welke richting de toekomstige maritieme luchtaanvallen zich zullen ontwikkelen en in welke richting dus de verdediging hiertegen moet worden gezocht. Het is daarom noodzakelijk dat zij die in de maritieme luchtverdediging een min of meer verantwoordelijke post bekleden, een gedegen kennis bezitten van de hieronder beschreven aanvalsmethoden, welke kennis moet dienen als de grondslag, waarop wij de voor de toekomst vereiste kennis en vaardigheid moeten opbouwen door nauwkeurige bestudering en analysing der gevechtsrapporten. Verder moeten wij ons terdege op de hoogte houden van de door onze eigen vliegers ontwikkelde en gevolgde tactiek in de luchtaanval.

Bij dit alles is eigen ervaring van onschatbare waarde. De hierboven genoemde punten zijn de beste grondslagen voor de ontwikkeling van onze eigen luchtverdediging. Wij moeten zorgen de vijand steeds minstens één stap vóór te blijven. Van zeer veel belang voor de luchtbescherming van schepen is de wijze waarop het aanvallende vliegtuig nadert.

Gedurende de nadering zullen aanvallende vliegtuigen zoveel mogelijk gebruik maken van de meteorologische omstandigheden ten einde de waarneming dóór het doel te bemoeilijken en die ván het doel te vergemakkelijken. Bij zonsopkomst of -ondergang of bij laagstaande maan zal de aanval plaats vinden uit een richting tegenovergesteld aan die van maan of zon. Het vliegtuig zal dan slechts met behulp van radar kunnen worden waargenomen, terwijl het vliegtuig zelf tevens zal beschikken over uitstekende visuele waarneming van het doel dat een prachtig silhouet vormt tegen de lichte achtergrond. Overdag brengt juist de aanval uit de richting van de zon voordelen, omdat de aanvaller dan geen hinder heeft van het felle zonlicht. De aanvaller zal ook zoveel mogelijk gebruik maken van wolken, mist en rook, om bij de nadering zo lang mogelijk onttrokken te zijn aan de waarneming door het oog.

Hoewel oorlogsschepen op zee onder alle omstandigheden en te allen tijde gereed moeten zijn voor het afslaan van vliegtuigaanvallen, zijn er dus omstandigheden en tijdstippen die voor de aanval speciaal gunstig zijn en waarop extra waakzaamheid is geboden.

Een aanvallend vliegtuig zal zich niet alleen zo lang mogelijk trachten te onttrekken aan de visuele waarneming, maar veel meer nog aan de radarwaarneming.

Door het inzetten van een tweede of eventueel derde aanval uit meerdere en andere richtingen dan de eerste aanval, op een moment dat de eerste aanval in volle gang is, zal de radardetectie worden bemoeilijkt met de kans dat verschillende groepen vliegtuigen niet of niet tijdig genoeg worden ontdekt. Ook wordt bij de aanval wel een grote hoeveelheid tinbladsnippers uitgeworpen („Window”) teneinde de radarbundel te binden en daardoor de eigen bewegingen te versluieren. Aangezien radardetectie niet mogelijk is onder een hoek van minder dan 30' met het aardoppervlak, zullen vlak boven het water vliegende vliegtuigen pas enige minuten vóór het bereiken van het doel worden ontdekt.

De bomaanval

De bomaanval op schepen zal van middelbare hoogte (max. \pm 30.000 voet) af plaats vinden, waarbij weersomstandigheden en luchtafweer de uiteindelijke afwerphoogte zullen bepalen. 's Nachts zal daarbij gebruik worden gemaakt van parachute-fakkels. Deze bomaanvallen geschieden in groepen van 6-12 bommenwerpers. Om nauwkeurig te richten moeten de bommenwerpers gedurende korte tijd voor het afwerpen een vaste koers en vaart sturen en zijn dan dus het meest trefbaar. Teneinde dit tijdvak zo kort mogelijk te maken zullen de vliegtuigen vooral dat gedeelte van de aanvalsvlucht met maximum snelheid uitvoeren. De voortdurende verbeteringen van de bommenrichtmiddelen, waarbij tegenwoordig stabilisatie en berekeningsrichtingen worden toegepast brengen de duur van deze vaste koers en vaartperiode steeds verder terug.

De bomaanval van geringe hoogte zal veelal plaatsvinden in vlakke glijvlucht. Zij wordt uitgevoerd door lichte bommenwerpers of jagerbommenwerpers. Even voor het afwerpen trekt de aanvallende bommenwerper op om in horizontale stand over het doel te vliegen.

De duikbomaanval, het woord spreekt voor zich zelf, geschiedt door onder een zeer steile hoek op het doel te steken en pas nadat de bom is geworpen het toestel op te trekken. Bij deze aanval wordt de vliegformatie vóór de uiteindelijke aanval verbroken. De vliegtuigen, meestal jagers, doen daarna 2 aan 2 dezelfde aanval met een minimum van tijdsverschil.

Een tussenvorm is de bomaanval in steile glijvlucht, waarbij de bom gedurende de glijvlucht wordt afgeworpen.

Zelfmoord-aanvallen

Hierbij draait het vliegtuig rond in een serie klim- en duikvluchten tot dat het de gunstigste positie bereikt om op het doel te duiken. Om zeker te zijn het doel niet te missen zal de aanval vrijwel steeds over het achterschip van het aan te vallen schip geschieden. Zelfmoordvliegtuigen zijn in de regel voor dat doel gebouwde of speciaal uitgeruste vliegtuigen. Naast een of meer springladingen wordt een overmaat aan brandstof meegevoerd met een speciale ontsteking in de benzinetanks, teneinde hevige branden te veroorzaken. Er dient rekening mede te worden gehouden dat elk aangeschoten vliegtuig een gevaarlijk zelfmoordvliegtuig kan worden.

De menselijk bestuurde glijbom wordt beschouwd als bom, maar staat toch dicht bij het zelfmoordvliegtuig. De Japanse menselijk bestuurde glijbom (Baka) had 3 voordelen n.l. hij was klein, snel en gemakkelijk in massa te produceren. De Baka had 3 raketten in zijn staart, welke hem in staat stelden over een korte afstand een hoge snelheid te bereiken. De Baka werd door een moedervliegtuig gebracht naar een positie 30-40 mijl verwijderd van het doel. Daar werd de bom door het moedervliegtuig „op het doel gericht” en losgelaten in een glijvlucht. Dit was nodig, omdat deze vliegende bom zeer beperkt bestuurbaar was. De bestuurder liet één raket afgaan, waardoor de snelheid werd opgevoerd tot \pm 350 mijl/uur; zodra hij goed op het doel was gericht en tot de aanval overging vuurde hij de 2 andere raketten af, aldus de snelheid opvoerend tot 500-600 mijl/uur. Nadelen van deze bom waren de slechte

bestuurbaarheid en het feit dat de bom op betrekkelijk korte afstand bij het doel moest worden gebracht. Een voordeel was de storingsvrije besturing.

Naast de gewone orthodoxe niet roterende pantserbom zullen bommenwerpers gebruik kunnen maken van radiografisch bestuurbare bommen. Een dergelijke bom heeft een speciale staart, die de stuurinstrumenten bevat, waarmee de bom wordt bestuurd en op het doel wordt gebracht. De staart van de bom vormt een lichtspoor waardoor de bommenrichter met zijn richtkijker de bom kan volgen en door draadloze besturing in de richtlijn houden. Gedurende de valtijd van de bom zal het vliegtuig koers, vaart en hoogte moeten behouden, teneinde de bommenrichter in staat te stellen het doel nauwkeurig te blijven volgen.

Een nog meer volmaakte vorm van bom is de radiografisch bestuurde en door straalmotoren voortgestuwde glijbom. Deze bom gelijkt in vele opzichten op de reeds genoemde Baka, maar wordt bestuurd door een bommenrichter in het moedervliegtuig, die op het doel blijft richten. Het moedervliegtuig vliegt hierbij evenwijdig aan het doel op een passeerafstand van 3-5 zeemijlen en op een hoogte van 3000-5000 voet. Na het loslaten van de bom, vliegt deze eerst voor het moedervliegtuig uit, waarna op een gegeven ogenblik radiografisch zijn koers ongeveer 90° wordt gewijzigd en de bom zijn aanvalsrun begint. Hij wordt van het vliegtuig uit radiografisch bestuurd en gebracht in de richting vliegtuigdoel. Hij wordt in deze lijn gehouden, terwijl het vliegtuig koers en snelheid dienovereenkomstig regelt.

Bestuurbare bommen kunnen tegenwoordig ook zijn voorzien van doelzoekers, die op het laatste gedeelte van de baan de besturing overnemen en de bom op het doel brengen.

Torpedo-aanvallen

Wil een torpedoaanval kans van slagen bieden dan zal zij door enige groepen vliegtuigen moeten worden uitgevoerd. De Japanners namen groepen van drie, de meeste andere naties nemen thans groepen van vier, waarbij deze 2 aan 2 onderlinge spreiding geeft aan de torpedo's door te richten op voor- en achterschip.

Om radardetectie zo lang mogelijk te ontgaan zullen de torpedo-vliegtuigen laag boven het water naderen. Aangekomen op het naderingspunt wordt nog buiten het vuurbereik der batterij de formatie verbroken en in los linieverband de aanval doorgezet. Omdat de torpedo wordt gericht met het vliegtuig zal het vliegtuig op het ogenblik van afvuren iets vóór of op het doel gericht zijn. Des nachts kan de torpedo-aanval worden uitgevoerd met behulp van door een ander vliegtuig uitgeworpen parachute-fakkels om het doel te verlichten. Het ligt voor de hand dat de te gebruiken torpedo's van de nieuwste snufjes zullen worden voorzien. Doelzoekende, geruiszoekende, zig-zaggende torpedo's en torpedo's die rondcirkelen of een spiraal doorlopen, zal men in een toekomstige oorlog kunnen ontmoeten.

De raketaanvallen geschieden meestal door jagers, of althans snelle vliegtuigen, terwijl het afvuren van de raketten op niet al te grote hoogte geschiedt. De schootsafstand is 1000-600 yards.

De hiervoor genoemde aanvalsmethode kunnen in allerlei verschil-

lende vormen worden gecoördineerd zowel voor wat betreft de soort richting als het tijdstip. Aanvallen van verschillende hoogten uit verschillende richtingen en nauwkeurig gesynchroniseerd, stellen het lucht-afweer-apparaat van het oorlogsschip voor zeer grote moeilijkheden.

Worden aanvallende vliegtuigen beschermd door jachtvliegtuigen dan zullen die jagers slechts zelf tot de aanval overgaan indien hun beschermende taak is afgelopen of geheel of gedeeltelijk overbodig blijkt te zijn. Een schip of verband van schepen dat niet wordt beschermd door eigen vliegtuigen of dat bemerkt dat de eigen vliegtuigen niet tijdig in de lucht zullen zijn, moet ernstig rekening houden met aanvallen door jachtvliegtuigen die meestal op geringe hoogte plaats zullen vinden met raketten, lichte bommen en mitrailleurs.

De luchtverdediging van een oorlogsschip

door P. COOL, Kapitein-Luitenant ter Zee.

Alle moderne oorlogsschepen zijn voorzien van een zo effectief mogelijke verdediging tegen luchtaanvallen. De verdediging tegen luchtaanvallen, zoals deze in het artikel „Luchtaanvallen op schepen” worden beschreven, kunnen geschieden met de volgende in twee klassen verdeelde afweermiddelen.

- A. Actieve afweermiddelen:
 - a. De interceptie jachtvliegtuigen.
 - b. De luchtdoelartillerie.
 - c. Het geleideprojectiel.
- B. Passieve afweermiddelen:
 - a. Het sturen van voor de afweer gunstige koersen.
 - b. Het gebruik van nevel en rook.
 - c. Het gebruik van elektronische storingsmiddelen welke moeten dienen om aan de vijand de goede werking van de radar te ontzeggen.

A. Het vliegtuig is vanzelfsprekend een zeer krachtig afweerwapen vooral op de grotere afstanden. De inzet van interceptiejachtvliegtuigen is meestal dan pas mogelijk en meestal ook dan pas gerechtvaardigd als het gaat om de bescherming van verbanden tegen aanvallen van enige omvang uit de lucht. Dit neemt niet weg dat in enkele bijzondere gevallen voor zeer belangrijke schepen in zeer zwaar onder vijandelijke luchtactie liggend zeegebied, ook voor het enkele schip een luchtbescherming door middel van interceptiejachtvliegtuigen kan worden gegeven.

Aangezien dus de belangrijkste taak van het interceptiejachtvliegtuig bij het scheepsverband naar voren komt zal dit wapen in een afzonderlijk artikel nader worden beschouwd.

Voor wat betreft het geleideprojectiel en het gebruik van nevel en rook geldt hetzelfde.

Wij kunnen de bovenwater-oorlogsschepen naar hun taak in twee grote groepen verdelen, nl. in de eerste plaats die schepen welke direct bestemd zijn voor het offensieve gevecht en voor de bescherming van verbanden van schepen en in de tweede plaats die schepen welke bestemd zijn voor speciale taken. Tot de eerste categorie behoren dan slag-schepen, kruisers, jagers en dergelijke; tot de tweede categorie behoren landingsschepen, voorraadschepen, mijnenleggers e.d.

De outillage voor de luchtverdediging is voor beide soorten schepen zeer verschillend; de eerste categorie is ingericht voor de offensieve afweer van luchtaanvallen en voor de bescherming van andere schepen hiertegen; de tweede categorie behoort meestal tot de bescherming nodig hebbende schepen.

Wij hebben in het reeds genoemde artikel gezien wat voor verschillende soorten van aanvallen ons aan boord te wachten staan en ook dat een luchtaanval in den regel uit enige soorten aanvallen uit verschillende richtingen zal bestaan. Hieruit volgt de eerste belangrijke eis, dat de luchtverdediging aan boord centraal moet geschieden en wel door een z.g. luchtverdedigingsorganisatie. Deze organisatie dient op de hoogte te zijn van hetgeen in de lucht te verwachten is; zij moet voldoende tijdig van te voren aanwijzing hebben van soort, grootte en richting van de komende aanvallen; zij moet tijdig op de hoogte zijn der aanvalsgegevens zoals koers, vaart en hoogte; zij moet binnenkomende vliegtuigen en vliegtuigverbanden onderkennen als vijandelijke of als eigen vliegtuigen. Deze organisatie moet verder de inkomende aanvallen op hun belangrijkheid waarden en dan eindelijk de daarvoor geschikte vuurleiding met haar bijbehorende batterij op het uitgekozen doel brengen. Hiertoe moet deze luchtverdedigingsorganisatie, welke tevens dienst moet doen als doelsaanwijzingsorganisatie, zijn voorzien van een radar-installatie van het waarschuwingstype. Dit is een installatie met een ronddraaiende antenne welke de doelsecho's weergeeft op een panorama-scherm, een zgn. P.P.I.

Ook moet in verband met de snelheid waarmee deze vliegtuigaanvallen worden doorgezet de detectie van de vijand reeds op zeer grote afstanden plaats vinden, terwijl alle verdere handelingen zoals het bepalen van 's vijands koers, hoogte en snelheid, het aanwijzen van het gekozen doel aan de gekozen batterij, enz., zoveel mogelijk geautomatiseerd dienen te worden.

Deze centrale organisatie werkt dus geheel op radar en is gelegen ergens beneden in het schip onder het pantserdek. Zij heeft nog een „filiaal” dat zich bezig houdt met de visuele luchtverdediging en welke zich bevindt op het luchtverdedigingsdek, dat zo hoog en zo centraal mogelijk dient te liggen teneinde een zo vrij mogelijk uitzicht te hebben in het luchtruim om het schip en tevens om een overzicht te hebben over de verschillende luchtverdedigingswapens die aan boord zijn opgesteld.

In verband met de veelheid en de gelijktijdigheid der luchtaanvallen komen wij nu tot de tweede luchtverdedigingseis. Deze eis luidt dat er zoveel mogelijk doelen tegelijkertijd onder vuur moeten kunnen worden genomen.

De luchtverdedigingsbewapening moet dus worden onderverdeeld in zoveel mogelijk volkomen zelfstandige batterijen met hun eigen berekeninstallatie, hun eigen richtinstallatie en hun eigen vuurleiding-radarinstallatie.

Deze batterijen worden nog onderscheiden in grote afstand, middelbare afstand en korte afstand lucht doel-batterijen. Wij zijn nu dus gekomen bij de kleinste, zelfstandige niet meer te splitsen eenheid, in de luchtverdediging n.l. de zelfstandige batterij. Onder de zelfstandige batterij verstaan wij de complete vurende eenheid bestaande uit een of meer torens en de daarbij behorende richt-, meet- en berekeninstallatie, waaronder dus ook valt de vuurleiding-radar. Wederom moeten in verband met de grote vliegsnelheden en de daardoor geringe tijd die nog overblijft om een doeltreffend vuur uit te brengen de volgende eisen door de bepaalde batterij zo goed mogelijk worden vervuld, t.w.:

- a. het beschikken over een grote effectieve schootsafstand,
- b. de mogelijkheid tot het ontwikkelen van een groot vuurvolumen,
- c. het bereiken van een zeer grote schiet-nauwkeurigheid.

De vereiste grote schootsafstanden kunnen slechts worden bereikt met het opvoeren van het kaliber en door het opvoeren van de aanvangssnelheid. Het eerste vindt zijn grenzen in het zeer progressief toenemende gewicht der complete geschut-opstellingen, waardoor dus voor een bepaald beschikbaar bewapeningsgewicht een compromis gevonden moet worden tussen aantal kanons en kaliber.

Het opvoeren der aanvangssnelheid brengt een sterk progressief stijgende slijtage met zich mede, vooral bij het gebruik van automatisch geschut. Hieraan wordt tegemoet gekomen door toepassing van verwisselbare kernbuisvoeringen, doch dit heeft toch ook weer zijn grenzen.

Een groot vuurvolumen hangt af van een grote vuursnelheid en een groot granaatgewicht; tevens is dit vuurvolumen zeer sterk afhankelijk van de mogelijkheid in de beschikbare vuurtijd het vuur zo continu en zo snel mogelijk te kunnen doen geschieden. De eis voor een grote vuursnelheid wordt zoveel mogelijk vervuld door de toepassing van automatisch vuur, hetgeen tegenwoordig al met een volautomatische munitieaanvoer wordt toegepast bij kalibers van 7,6 cm en 12 cm. De moderne 15 cm is bijna volautomatisch. Aan dit automatische vuur wordt weer een grens gesteld voor wat betreft de maximum vuursnelheid door de slijtage en door het munitie-opvoerprobleem. Het grote granaatgewicht voert weer terug tot een groter kaliber, waarover wij reeds hebben gesproken.

De eis een continu vuur af te kunnen geven tijdens de beschikbare, voor het doel dodelijke, vuurtijd brengt zeer grote consequenties met zich mede. Immers moet dan het radar-richtmiddel of de richtkijker continu op het doel kunnen blijven staan. Dit kan alleen als de vuurleiding is voorzien van een stabilisatie-inrichting, en de geschutopstelling zomede de richt- en radartoestellen van een nastuurinstallatie, om de gemeten afwijkingen tengevolge van de bewegingen van het opstellingsvlak automatisch en direct te kunnen corrigeren.

Een grote nauwkeurigheid is nodig omdat de vuurtijd zo kort is, dat correctie op de aanslagen — zoals dat vroeger nog mogelijk was met behulp van het lichtspoor of op de springpunten der granaten — nu niet meer mogelijk is. Wij moeten dus zorgen direct te treffen.

De schietnauwkeurigheid is in de eerste plaats afhankelijk van de nauwkeurigheid van de bereken-, van de richt- en van de nastuurinstallatie. Verder van kaliber, aanvangssnelheid en omwentelingssnelheid van het projectiel, welke grootheden de stabiliteit van het projectiel in de baan beïnvloeden.

Een zeer belangrijk onderdeel van de batterij is wel de gehele vuurleidinginstallatie. Deze moet zeer snel en zeer nauwkeurig werken. Dit kan geschieden door de electronische en mechanische nauwkeurigheid van de berekeninstallatie op te voeren. Doch deze grote snelheid en nauwkeurigheid in de vuurleiding kan ook nog in sterke mate worden vermeerderd door het toepassen van een gewijzigde richtmethode waarmee tevens de bewegings-componenten van het doel worden bepaald.

Een goede luchtdoelvuurleiding is tegenwoordig alleen mogelijk als tachometrisch wordt gericht en de doelshoek-snelheidsmeting wordt toegepast. Met de richtkijker of met de vuurleiding wordt het doel nauwkeurig gevolgd. Daardoor kan de hoeksnelheid van het doel gemeten worden. Hieruit kunnen dan weer de componenten van de doelsbeweging worden afgeleid, welke nodig zijn voor de nauwkeurige berekening van de toekomstige positie van het doel.

Onder dit laatste wordt verstaan die positie van het doel waar deze het projectiel zal ontmoeten dat is verschoten met de zo nauwkeurig mogelijk berekende voorhoudshoeken. Over tachometrisch richten het volgende. In verband met de grote hoeksnelheden die het doel in het horizontale en in het verticale vlak ontwikkelt, is rechtstreeks met de handwielen volgen van dit doel niet met grote nauwkeurigheid mogelijk. Voeren wij nu in het richttoestel een constante beweging in zodat de richters alleen maar deze snelheid hebben te veranderen door het invoeren van een versnelling door middel van hun handwielen, dan is hun werk belangrijk lichter geworden. Bovendien geeft de stand van dit handwiel een maat voor de ingestelde hoeksnelheid.

Er komen echter enige grote moeilijkheden naar voren. Het dek van het schip vormt een onstabiel opstellingsvlak voor het geschut en de daarbij behorende richtinstallatie en vuurleiding-radar. Dit is iets dat wij in het geheel niet kunnen gebruiken, willen wij de hiervoor opgesomde eisen, die aan de luchtverdedigingswapens worden gesteld, kunnen verwezenlijken. Immers moeten wij om de doelshoek-snelheid nauwkeurig te meten een referentie assenkruis in de ruimte hebben ten opzichte waarvan deze hoeksnelheden kunnen worden gemeten en moeten daartoe de richtlijn nauwkeurig op het doel houden. Bovendien moeten wij tijdens de vuurtijd de batterij continu op het doel gericht kunnen houden om in de toch al zeer korte vuurtijd een zo groot mogelijk vuurvolume te ontwikkelen. Dit zou niet mogelijk zijn indien wij geen inrichting hadden om voor de bewegingen van het opstellingsvlak automatisch de stand van kanon-, richt- en radartoestel te corrigeren.

Met de stabilisatie-inrichting doen wij nu een kunstmatig horizontaal vlak ontstaan door toepassing van een verticale gyroscoop, die wordt opgehangen in twee cardanus-ringen.

De draaiing van twee loodrecht op elkaar staande assen meten wij op, waardoor wij tevens de afwijking van het opstellingsvlak t.o.v. het horizontale in hoekmaat bepalen. Deze afwijking kan men tegengesteld toepassen op de richtkijker, de radar en op het kanon, zodat deze in de ruimte een ongestoorde richting verkrijgen.

Om de afwijkingen in het horizontale vlak, zoals gieren en koersveranderingen te corrigeren, gebruikt men een horizontaal gestelde tol, die wordt gemonteerd op een tafel, welke met behulp van de aan de verticale tol ontleende gegevens kunstmatig horizontaal wordt gehouden.

Stabilisatie is dus het corrigeren van de stand der verschillende opstellingen (zoals geschut-, radar- en richttoestellen) voor de afwijkingen van het opstellingsvlak ten opzichte van het horizontale vlak en voor de horizontale richtingsafwijkingen ten opzichte van een verticaal referentievlak. Hiervoor wordt dikwijls de Noord-Zuid lijn gebruikt, dikwijls ook het verticaal staande schootsvlak of zelfs een willekeurig vaststaand verticaal vlak.

Om nu de geregistreerde afwijkingen van het opstellingsvlak ten opzichte van het horizontale vlak en ten opzichte van het verticale referentievlak omgekeerd op de te stabiliseren opstellingen toe te passen is de nasturingsinstallatie nodig.

De grote moeilijkheid hierbij is dat een zeer zwak electrisch signaal dat b.v. ontstaat door de meting van de draaiing van één van de cardanus-assen, moet worden omgezet, in een krachtsturing die dan b.v. een geschut-opstelling van 20 ton en meer zonder vertraging en zonder een z.g. „overschoot” over dezelfde hoek moet bewegen, zodat indien verder geen richtbewegingen op het kanon meer worden uitgevoerd, de loop, niettegenstaande de ingewikkelde bewegingen van het schip, op een vast punt in de ruimte gericht blijft staan. Zo wordt bereikt dat het bewuste kanon, en dit geldt ook voor de andere nagestuurde opstellingen en toestellen, verder onafhankelijk is geworden van de bewegingen van het opstellingsvlak voor wat betreft slingeren en gieren of koersveranderingen.

Met de stabilisatie en de nasturing hebben wij de zeer belangrijke „tactische onafhankelijkheid” van het schip verkregen.

Onder deze „tactische onafhankelijkheid” verstaat men het feit dat het schip bij zijn bewegingen niet meer is gebonden aan de eisen die de batterij zou kunnen stellen voor een doelmatig uitbrengen van het vuur, welke dan alleen hadden kunnen worden vervuld door het sturen van een vaste koers en vaart.

Vroeger toen de batterij nog niet werd gestabiliseerd waren dus koersveranderingen uit den boze en waren deze toch nodig dan moesten deze geleidelijk geschieden om het vuur niet al te zeer te beïnvloeden. Bovendien moesten koersen worden vermeden waarbij al te veel dwars-helling optrad i.v.m. de grote zijdelingse spreiding die daardoor ontstond.

Bij toepassing van de stabilisatie met twee tollen en een nauwkeurige nasturingsinstallatie is het schip nu vrij in zijn bewegingen geworden. Dat is zeer belangrijk. Immers het schip is nu vrij om abrupte koersveranderingen uit te voeren om bijv. torpedobanen, duikbomaanvallen enz. te ontwijken, terwijl het luchtdoelvuur normaal door kan gaan. Ook kan het eigen schip nu met snelle koersverandering zijn sterkste artilleriezijde zo snel mogelijk naar de gevaarlijkste vijand wenden, terwijl daardoor het vuur niet in zijn continuïteit of nauwkeurigheid wordt beïnvloed.

Voor de luchtverdediging worden zeer explosieve springgranaten gebruikt. Tot en met een kaliber van 57 mm worden hierop zeer gevoelige percussie of percussie traagheidsbuizen gebruikt. D.w.z. dat dus het projectiel eerst moet treffen voordat de buis werkt. Bij de kalibers van 7,6 cm (3") en hoger gebruikt men mechanische tijdbuizen in de vorm van uurwerkbuisen en verder de zogenaamde nabijheidsbuis. De eerste springt nadat een bepaalde van te voren ingestelde tempeertijd

is verlopen; de tweede doet dit indien de granaat binnen een bepaalde afstand van het vliegtuig komt waarbij de teruggekaatste door de buis zelf uitgezonden radiogolven zo sterk weer terug worden opgevangen dat deze kans zien het ontstekings-mechanisme in werking te stellen. Beide soorten buizen vullen elkaar aan; zij hebben elk op hun eigen gebied voordelen boven de ander. Zo geven de springwolken der met een uur-werkbuis voorziene granaten een groot moreel effect op de vliegers, terwijl men van de missers der met een nabijheidsbuis voorziene granaten niets merkt! Wanneer men de ene of de andere buis gebruikt hangt af van het tactische inzicht, dit houdt men voor elkander geheim.

B. Voor wat betreft de passieve luchtverdedigingsmiddelen, zoals het toepassen van uitwijk-manoeuvres, het sturen van de meest gunstige gevechtskoersen, het gebruik van rook en nevel en de toepassing van de electronische afweermiddelen kan in het kort het volgende worden gezegd.

Deze luchtverdedigingsmiddelen worden dikwijls in de wederzijdse bijstand van verschillende schepen onderling toegepast. Zij komen te pas bij de luchtverdediging van verbanden van oorlogsschepen en van convooien. (zie het afzonderlijke artikel hierover).

Over de passieve luchtverdedigingsmiddelen in verband met toepassing daarvan door het enkele schip kan het volgende worden gezegd:

Rook en nevel zullen, noch bij een varend schip, noch bij een stil-liggend schip veel baten. Electronische afweermiddelen zullen, indien men daarvoor de faciliteiten bezit, zeer zeker krachtdadig worden toegepast, speciaal voor het storen van de richt-radartoestellen van die vijandelijke vliegtuigen die daarmee zijn uitgerust.

Voor wat uitwijken betreft zijn algemene regels opgesteld. Zo zal men b.v. altijd in de eerste plaats trachten een zo werkzaam mogelijk vuur uit te brengen op de gevaarlijkste aanvaller of aanvallende groep.

Koersveranderingen om de gunstigste gevechtskoers te gaan liggen moeten zodanig geschieden, dat het luchtdoelvuur niet nadelig wordt beïnvloed. Men denke o.a. hierbij aan de invloed op de stabilisatie-inrichtingen.

Bij een torpedoaanval zal men eerst de volle bredezij tonen met een maximum aan vuur, waarna na lanceren zal worden getracht in een toeliggende of afliggende koers de torpedobanen te ontwijken.

VERMELDING VAN ADRES

Vele inzenders van artikelen verzuimen op de kopij hun adres te vermelden. Dit adres is nodig voor het toezenden van de drukproeven en het overmaken van het honorarium.

VERMELDT DUS STEEDS UW ADRES

Luchtverdediging van vlootverbanden en convooien

door P. COOL, Kapitein-Luitenant ter Zee.

Vlootverbanden worden tegenwoordig samengesteld uit verschillende soorten zeer gespecialiseerde schepen, teneinde aan de verschillende vijandelijke dreigingen het hoofd te kunnen bieden. De samenstelling hangt daarbij meestal af van de opdracht, de te verwachten vijandelijke tegenactie enz. Een grote plaats wordt ingeruimd aan de voorzieningen welke het scheepsverband moeten beveiligen tegen vijandelijke aanvallen uit de lucht, die, naast onderzeeboot-aanvallen, de gevaarlijkste acties vormen waaraan men kan worden blootgesteld. De schepen van zulke vlootverbanden zullen zich dus zoveel mogelijk bij elkaar ophouden teneinde tezamen een zo geconcentreerd mogelijke verdediging tegen lucht-doelen te vormen en daarbij elkaar wederzijds zoveel mogelijk steun te verlenen. Hierbij worden aan de meer op de luchtdeel-verdediging gespecialiseerde schepen speciale posten toegewezen, terwijl de gehele luchtverdediging in handen wordt gelegd van een centrale organisatie.

Zo ontstond dan, analoog aan de luchtverdediging aan boord van het enkele schip, de speciale vlootluchtverdedigingsorganisatie waaronder tevens vallen de vlootluchtdeelvuurleiding en de vlootluchtdeel-aanwijzing, welke organisatie verantwoordelijk was voor het doelmatig gebruik van de wapens, voor de doelmatige opstelling van de dragers dezer wapens, voor een voldoende veilige luchtwaarschuwing enz. enz.

Behalve wapens, vliegtuigen, radar, nevel en rook staan deze luchtverdedigingsorganisatie nog de verschillende scheepsformaties ten dienste welke van zeer groot belang zijn voor de bescherming der meer kwetsbare schepen.

Moeten schepen, welke niet direct bedoeld zijn voor een offensieve actie worden overgevoerd, dan zal zoveel mogelijk het alleen overvaren worden voorkomen in verband met het onderzeeboot- en het luchtgevaar.

Men zal dan deze schepen in verbanden samenvoegen zowel naar gelang van hun belangrijkheid als naar gelang van het feit of de bedoelde schepen zelf zijn bewapend tegen luchtaanvallen en hoe sterk deze bewapening dan wel is. Men zal vervolgens elk geval op zichzelf beschouwend, moeten gaan bepalen of een zeker scheepsverband al of niet moet worden voorzien van speciale luchtverdedigingsschepen, benevens hoe sterk dit escorte dan zal moeten zijn.

Zo komen wij ook nog, behalve de reeds genoemde verbanden van oorlogsschepen, tot het begrip convooien waarin de kostbare en kwetsbare koopvaardijsschepen bij elkaar worden gebracht tot verbanden waarvoor het loont een behoorlijk aantal luchtverdedigingsschepen uit te trekken om deze tegen de dreiging uit de lucht met een goede kans op succes te kunnen verdedigen.

De wapens die men bij de luchtverdediging van een vlootverband zal tegenkomen zijn weer de jachtvliegtuigen en de luchtdeelartillerie, terwijl in de toekomst het geleide-projectiel hierin ook een belangrijke rol zal spelen.

De moderne luchtverdediging van een vloot, zoals deze in de nabije toekomst zal worden uitgevoerd, kunnen wij in drie zones verdelen.

- De luchtverdediging op *zeer grote afstand* zal worden uitgevoerd door de interceptie jachtvliegtuigen.
- de luchtverdediging op *grote afstand* zal worden verricht met gebruikmaking van *geleide-projectielen*.
- De luchtverdediging op *middelbare en op kleine afstanden* zal geschieden door middel van de lange afstand en de korte afstand luchtdoel-artillerie.

Waar de grenzen van deze gebieden liggen hangt van de omstandigheden af; zij zullen voor een bepaald vlootverband door de eigen luchtverdedigingsorganisatie moeten worden vastgelegd aan de hand van de meegevoerde soort wapens en aan de hand van de kwaliteit en de kwantiteit van elke soort van de meegevoerde wapens. Wel kan men aannemen dat in verband met de maximale werkzame dracht van het lange afstand luchtdoelgeschut, de artillerie-zone zich niet verder zal uitstrekken dan een plm. 12000 m.

De gedachte dat de snelle opkomst van het geleide-projectiel in de toekomst de luchtdoel-artillerie zal verdringen is voorlopig nog geheel onjuist. Men moet daarentegen het geleide-projectiel beschouwen als een aanvulling van de luchtverdediging. Immers zijn de geleide-projectielen alsmede de geleidingsapparatuur zeer zwaar, terwijl het geheel zeer kostbaar is. Doch het voornaamste is dat zij thans op kortere afstanden nog niet die nauwkeurigheid en vuursnelheid hebben, die het artillerie-projectiel reeds wel heeft.

Wij komen hierop nog terug bij de volgende beschouwing der verschillende ons ter beschikking staande wapenen voor het uitvoeren van de luchtverdediging van de vloot.

Zoals wij hierboven zagen zal het interceptievliegtuig een integreerend deel uitmaken van de luchtverdediging van een vlootverband. Aangezien dit vlootverband moet kunnen ageren in gebieden die ver liggen buiten de eigen of bevriende kusten zullen deze vliegtuigen moeten worden meegevoerd. In dergelijke vlootverbanden treffen wij dan ook altijd enige vliegkampschepen aan die de vliegtuigen meevoeren welke bestemd zijn speciaal voor de directe luchtverdediging van het verband. Daarnaast kunnen zij een secundaire taak opgelegd krijgen in de vorm van de bescherming van de eigen aanvalsvliegtuigen die op hetzelfde of op een ander vliegkampschip zijn gestationneerd. Aangezien deze vliegkampschepen zeer kwetsbaar zijn en zelf, behalve de ingescheepte vliegtuigen, geen verdedigingsmiddelen hebben tegen onderzeeboot-aanvallen, en zij zich bovendien op onvoldoende wijze artilleristisch tegen luchtaanvallen kunnen verdedigen, worden zij in het midden van het verband geplaatst.

Vliegkampschepen zijn voorzien van een vliegtuig-directie centrale. Deze krijgt van de gevechtsinformatiedienst alle gegevens omtrent inkomende vijandelijke vliegverbanden zoals aantal, soort, hoogte, koers en vaart (snelheid). De vliegtuigdirectieofficier heeft dan een zogenaamd gefilterd plot tot zijn beschikking. Normaal patrouilleert bij enige vliegtuigdreiging een aantal vliegtuigen de zogenaamde „cap”, boven het verband; een of meer squadrons staan startklaar aan dek terwijl de volgende squadrons op zoveel minuten „notice” in de hangars gereed

staan. Komt een vliegtuigaanval door, dan kan de vliegtuigdirectie-officier de „cap” gebruiken om deze te onderscheppen, terwijl hij afhangelende van de luchtsituatie en van de eigen opdrachten van het verband de volgende squadrons laat starten, andere squadrons naar het vliegdek laat opvoeren en nog andere weer op minder minuten „notice” geeft.

Het squadron dat nu in de lucht is moet volgens de kortste weg naar de vijandelijke aanvalsgroep worden gevoerd waarbij men tevens een voldoende grotere hoogte moet hebben om in het voordeel te komen. Zij weten echter nog niet waar de vijand zich bevindt en moet naar deze worden gedirigeerd door de vliegtuigdirectie-centrale. Hier zit een officier met een radarscherm voor zich waarop de echo's voorkomen van de vijandelijke vliegtuigen en van de eigen interceptie jachtgroep. Radiotelefonisch geeft hij aan onze eigen vliegtuigen de gegevens die nodig zijn om de vereiste voordelige positie ten opzichte van de vijand te verkrijgen, zoals koers en hoogte van de eigen vliegtuigen en van de vijand en zo mogelijk ook snelheid, aantal, soort en begeleidende bescherming.

De luchtverdediging met behulp van vliegtuigen moet zo ver mogelijk naar buiten liggen, teneinde de vijandelijke aanvalsgroepen reeds vroegtijdig te verbreken en daarna nog tijd over te houden om de in tact gebleven doorgebroken verbanden doeltreffend aan te vallen, hetzij door volgende jachtvliegtuiggroepen in de buitenste luchtverdedigingszone, hetzij door geleideprojectielen in de middelste luchtverdedigingszone, dan wel door de luchtdoelartillerie in de binnenste luchtverdedigingszone.

Daar de radar nog geen echo van het doel levert op deze grote afstanden, in het bijzonder van laag naderende vliegtuigen, zocht men naar een methode om de luchtwaarschuwing veel eerder te doen werken. Speciale voorpostenschepen met een sterke luchtwaarschuwingsscherm werden gebouwd en geposteerd op een afstand buiten het vlootverband gelijk aan iets minder dan de som van het radarbereik van de eigen installatie en dat van de luchtwaarschuwingsscherm van het vliegkampschip dat dienst doet als luchtverdedigingscentrale, teneinde het tussentussende gebied eveneens bestreken te houden en daardoor het doorglippen van de vijand te voorkomen. Hierdoor heeft men het bereik plm. 3 maal zo groot gemaakt. Om nu het onderscheppen van de vijand ook verder naar buiten te verschuiven moet de vliegtuigdirectie ook op die afstand plaats kunnen vinden. De volgende stap was om de hierboven genoemde voorpostenschepen te voorzien van een vliegtuigdirectie-centrale en van het nodige vliegtuigdirectie-personeel. De procedure is dan weer als volgt. Het voorpostenschip krijgt een echo op zijn luchtwaarschuwingsscherm; dit wordt geïdentificeerd en de verdere gegevens van de echo worden bepaald. Deze gegevens worden daarna doorgegeven naar het luchtverdedigingscentrum dat nu bepaalt hoe deze vijandelijke aanval zal worden afgeweerd.

Een bepaald vliegkampschip krijgt opdracht een of meer squadrons af te vliegen. Deze en eventueel ook de „cap” worden vervolgens naar een bepaald punt gedirigeerd, waarna zij aldaar worden overgegeven aan — en overgenomen door — de vliegtuigdirectie-centrale aan boord van het voorpostenschip. Het terug-dirigeren na afbreken van het luchtgevecht geschiedt op dezelfde wijze, doch in een omgekeerde volgorde. De invliegroute is dikwijls van te voren vastgelegd, zodat de eigen vlieg-

tuigen in dat geval nog wel eens via een ander gelijksoortig voorpostenschip moeten worden teruggedirigeerd.

Bij zeer grote en belangrijke vlootverbanden die ageren in gebieden waar moet worden gerekend met een ernstige bedreiging uit de lucht, worden dikwijls meerdere „caps” in de lucht gehouden. Hierbij worden zelfs „caps” onderhouden boven de voorpostenschepen, zodat deze onmiddellijk kunnen ingrijpen.

Behalve door middel van voorpostenschepen kan een vloot zich een vroege luchtwaarschuwing verschaffen door het gebruik van luchtwaarschuwingsvliegtuigen. Deze zijn voorzien van luchtwaarschuwing-radarinstallaties waarvan de echo's worden gerelayeerd op speciale luchtwaarschuwing-radarschermen in de luchtverdedigingscentrale van het vlootverband, hetzij aan boord van een vliegkampschip, hetzij aan boord van een ander speciaal daartoe ingericht oorlogsschip of luchtverdedigingshoofdkwartierschip. Een nadeel is dat in dit geval de vliegtuig-directie niet mee naar buiten kan worden geschoven hoewel dit misschien in de toekomst nog wel mogelijk zal worden. Een ander nadeel is dat deze vliegtuigen in verband met de weersomstandigheden en soms ook in verband met de aflossingsmogelijkheden, niet altijd in de lucht kunnen worden gehouden hetgeen met voorpostenschepen wel het geval is.

Een wapen waarmee wij in de toekomst in de luchtverdediging wel degelijk rekening zullen moeten houden is het geleide, zich zelf voortbewegende, projectiel. Voor wat betreft de voortstuwing kan dit een kruit-raket of een vloeistof-raket zijn. De tweede soort heeft de voorkeur omdat men het verbrandingsproces in de hand heeft en op deze wijze dus de gebruiksnauwkeurigheid van het projectiel kan worden opgevoerd. Voor de luchtverdediging moet het geleideprojectiel van het van buitenaf bestuurde soort zijn. De besturing van buiten af kan volgens drie verschillende principes geschieden. Wij kennen de *straalgeleiding*, de *ramkoersgeleiding* en de *volgkoersgeleiding*.

Bij de *straalgeleiding* volgt de radar-stuurbundel het doel en wordt het projectiel zodanig beïnvloed dat het in deze bundel blijft volgen en zich dus op de lijn radarrichttoestel-projectiel-doel voortbeweegt. Het projectiel volgt dan een flauw gebogen koerslijn. Straks zullen we nader ingaan op dit onderwerp.

Bij de *ramkoersgeleiding* is het projectiel voorzien van een inrichting die het doel in een vaste ramkoers-peiling houdt. Ook kan het schip van een uitgebreide rekeninstallatie zijn voorzien zodat de radarbundel voor de projectielgeleiding volgens de ramkoers staat gericht. Het geleide projectiel volgt dan een nagenoeg rechte koerslijn.

Bij de *ramkoersgeleiding* is het projectiel zeer zwaar omdat een hoeksnelheidsmeetinrichting moet worden meegevoerd. Het projectiel wordt hierdoor en door het grotere gewicht zeer duur. Deze methode is daardoor, hoewel de door het projectiel afgelegde weg de kortst denkbare is, minder geschikt voor toepassing aan boord. Over het systeem met de uitgebreide vuurleiding aan boord zullen wij het verder niet hebben aangezien hier het nadeel van een zeer zware vuurleidinginstallatie in het geding komt.

Bij de *volgkoersgeleiding* is het projectiel zelf van een inrichting voorzien die in principe gelijk is aan een ingebouwde radarinstallatie, die het doel tijdig moet waarnemen en het projectiel de juiste aanvlieg-

richting geeft. Soms heeft het projectiel alleen een radar-ontvanger die ageert op de door het doel teruggekaatste golven van een aan boord geplaatste radar die op het doel gericht wordt gehouden waardoor het projectiel zo dus in een zeer gebogen koers op het juiste ontmoetingspunt van het doel en het eigen projectiel afvliegt. Combinatie van bovengenoemde principiële oplossingen zijn ook mogelijk. Wij zien al dadelijk de cardinale voor- en nadelen voor het gebruik aan boord. De volgkoersgeleiding is verreweg de eenvoudigste in opzet. Het nadeel is echter dat de door het projectiel afgelegde weg de langste is van de af te leggen wegen bij de drie geleidingsmethoden en dus dit geleide projectiel een groot snelheidsoverschot moet hebben. Dit is duidelijk omdat op het eind van zijn baan het projectiel het vijandelijke toestel moet gaan achtervolgen en inhalen. Bovendien moet het in zijn neus een vrij sterke radar-zender en -ontvanger hebben.

De straalgeleiding is, zoals het probleem er nu voorstaat, wel de aangewezen methode voor toepassing in de luchtverdediging aan boord van schepen.

Het projectiel wordt gelanceerd van een zeer eenvoudige lanceerinrichting, waarbij het afvuren niet nauwkeurig behoef te geschieden. Voorwaarde is dat het direct komt in een radar-geleide-bundel met een grote bundelbreedte. Deze bundel brengt het projectiel in de richting van het doel waarna dit projectiel als het uitgeslingerd is, wordt voortgenomen door een zeer nauwe radarbundel welke het doel nauwkeurig volgt.

Het projectiel is voorzien van een sturingsmechanisme dat zodanig werkt dat het projectiel nauwkeurig in de gerichte bundel blijft. Meestal geschiedt dit door een excentrisch om de richtas draaiende radargeleidebundel zodat om de rotatie-as een zeer smalle bundel van grote intensiteit ontstaat en daaromheen een bundel van geringer intensiteit. De combinatie van deze bundels beïnvloeden de stuursmachines der verticale en horizontale roeren van het projectiel, waardoor dit zodoende in de juiste richting wordt gehouden.

Daarnaast moet voor het laatste stuk van de baan nog een z.g. „homing device” aanwezig zijn die voor het uiteindelijke treffen het projectiel nog wat nauwkeuriger bijstuurt terwijl eindelijk een nabijheidsbuis zorgt voor de tijdige ontsteking. Wij hebben hier dus te maken met een combinatie van de straalgeleiding met op het laatste stuk van de baan de volgkoers-geleiding. Dit is nodig omdat de radargeleidebundel, al is deze nog zo nauw op grotere afstanden, steeds breder en voor de sturing dus onnauwkeuriger wordt, zodat wij dus hiervoor nauwkeuriger hulpsturing moeten inschakelen. Hieruit blijkt wel de gecompliceerdheid van het projectiel en verder het grote totale gewicht van het projectiel om de benodigde hoeveelheid springstof bij het doel te brengen. Er gaat immers een groot extra gewicht verloren aan besturingsinrichtingen, voortdrijvende middelen en voorstuwingsinstallatie.

Hiermede zijn de beweegredenen naar voren gebracht waarom het geleide-luchtdoel-projectiel alleen in dat afstandgebied moet worden toegepast, waar dit geleideprojectiel ook inderdaad superieur is over de andere luchtdoelwapens, waarbij uiteraard gewicht, kosten en productiemogelijkheden een woordje meespreken. Zal men eindelijk overgaan tot toepassing van dit wapen in de luchtverdediging dan zal men in verband

met de grote gewichten, de grote benodigde ruimten en de grote bijzondere radarinstallaties, aparte schepen moeten bouwen welke dan in het vlootverband hun eigen plaats zullen moeten innemen. Een lichte luchtdoelbewapening van het conventionele type zoals bijv. 57 mm of 3" automatische kanons zal voor deze schepen nodig zijn voor de eigen luchtverdediging.

Voor wat betreft de batterijen met hun vuurleiding- en radarinstallaties kan worden verwezen naar hetgeen hierover reeds werd gezegd in het artikel over de luchtverdedigingsoutillage aan boord van het enkelvoudige oorlogsschip. Hieraan zij toegevoegd dat als luchtdoelartillerie voor bescherming van het gehele verband slechts in aanmerking komen kanons van een kaliber van 7.6 cm tot en met 15 cm die volkomen, of nagenoeg volkomen zijn geautomatiseerd en verder een zeer hoge — en minstens een hoge — vuursnelheid hebben. De munitie moet kunnen worden voorzien van een nabijheidsbuis. B.v. de geheel automatisch werkende dubbeltorens van 12 cm van onze jagers welke een vuursnelheid van tezamen 90 schoten per minuut kunnen ontwikkelen.

Geschut van kleiner kaliber is slechts geschikt om directe aanvallen op het eigen schip, dus zowel op de beschermer als op de beschermde, af te weren. Als kleinste daartoe bruikbare kaliber geldt tegenwoordig de 40 mm Bofors. Er wordt in de luchtverdediging, zoals reeds werd opgemerkt, ook gesproken van de vlootluchtdoelsaanwijzing en van de vlootluchtdoelvuurleiding, welke beide een onderdeel zijn van de luchtverdedigingsorganisatie. Onder vuurleiding wordt in het algemeen verstaan het bepalen van de richting van het kanon en van de artilleristische afstand waarmee wordt geschoten, en wel zodanig dat het projectiel de vijand in zijn toekomstige positie ontmoet en dit vernietigt. Hiervoor is een nauwkeurige richtingsbepaling en een nauwkeurige meting der gegevens noodzakelijk teneinde de nodige correcties toe te kunnen passen. In vlootverband is voorlopig alleen nog maar een ruwe richting en een meting der doelsgegevens uit te voeren welke gegevens kunnen worden doorgegeven naar de schepen van het verband. Dit laatste valt al weer gedeeltelijk onder de doelsaanwijzingsorganisatie, welke verder ook de onder vuur te nemen doelen aanwijst, vuurrestrictie order uitgeeft, enz. Een duidelijke afscheiding wordt nu nog niet gemaakt en men vat alles verder samen onder de luchtverdedigingsorganisatie. Misschien zal later, wanneer de installaties en methoden meer zijn ontwikkeld en geperfectionneerd, een duidelijker onderscheid mogelijk, ja zelfs nodig zijn.

Zoals wij weten zal een luchtaanval op een vlootverband uit verschillende soorten aanvallen bestaan, die zo mogelijk gesynchroniseerd zullen plaats vinden uit verschillende richtingen en van verschillende hoogten. Het is daarom van het grootste belang dat de organisatie, de algemene leiding en de algemene doelsaanwijzing in de luchtverdediging centraal geschiedt terwijl het onder vuur nemen verder aan de beschermende onderdelen wordt gedelegeerd zoals ook de directe bewaking van bepaalde sectoren tegen doorgeslipte of niet door de radar opgemerkte aanvallers.

Een daartoe geëigend schip, meestal een groot vlootvliegkampschip of een slagschip, bij kleinere verbanden een grote kruiser of bij zeer speciale operaties zelfs een speciaal daartoe gebouwd luchtverdedigingshoofdkwartierschip, wordt voor deze centrale vloot vuurleiding en doels-

aanwijzing aangewezen. De taken van zulk een luchtverdedigingscentrale, waaronder dus vallen de centrale vloot-vuurleiding en doelsaanwijzing zijn:

1. het verzamelen van alle gegevens over de algemene luchtsituatie;
2. het uit de echo's en uit de binnenkomende berichten distilleren van vriend of vijand en het daarna waarden van de belangrijkheid en gevaarlijkheid van de verschillende aanvallen;
3. het doorgeven der voor de andere schepen van belang zijnde gegevens uit de onder 1 en 2 genoemde onderwerpen;
4. het tijdig doen innemen van de voor de gevaarlijkste aanval voor ons meest gunstige formatie;
5. het eventueel aanwijzen van speciale schepen om zich speciaal aan een bepaalde aanval te wijden; gedacht wordt aan de geleide-projectielen schepen en de speciaal met luchtdoelbatterijen uitgeruste beschermingsschepen, zoals luchtdoelkruisers, moderne jagers e.d.;
6. het opgeven van vuurrestrictieorder in bepaalde sectoren waar de eigen jachtvliegtuigen vrij spel krijgen, c.q. het geven van vrij spel aan de luchtdoelbatterijen en restrictie aan de vliegtuigen enz.;
7. het in de hand houden van de algemene situatie zodat op tijd vast vuren en vuur openen kan worden gegeven bij het in bepaalde sectoren opduiken van eigen vliegtuigen enz. enz.

Behalve deze directe maatregelen moet de luchtverdedigingsorganisatie zorgen voor de juiste indoctrinatie der diverse onderdelen van het vlootverband, een juiste waakzaamheid, een goede geoefendheid, en een juiste taakverdeling bij de bewaking van 360° open ruimte om het vlootverband, welke ruimte zich in verticale zin ook nog van de horizon tot het zenith uitstrekt.

Bij het doorgeven van de plotgegevens in de luchtverdedigingscentrale naar de andere schepen zal in de toekomst ook van televisie worden gebruik gemaakt, terwijl men ook bezig is om de mogelijkheid te ontwikkelen de vlootluchtdoelaanwijzing met een dergelijk televisieplot te doen geschieden. Tijdwinst is van primair belang!

In de regel krijgen schepen in het scherm de pertinente opdracht om, indien zij doelen bevuren in andere sectoren, dit vuur te staken als er in hun sector plotseling een doorgebroken vijandelijk vliegtuigverband opduikt.

De hierboven geschetste luchtverdediging van een verband van schepen kan ook in combinatie geschieden met die wapens welke te land worden gebruikt. Komen vlootverbanden in de nabijheid van geallieerde kusten en speciaal binnen de werkingsradius van de aldaar gestationeerde jachtvliegtuigen, dan kunnen deze laatste worden aangetrokken voor versterking van de luchtverdediging van het verband door deze op het land gestationeerde jachtvliegtuigen. Van belang is dus dat alle hierbij gebruikte vliegtuigen en de verschillende vliegtuig-centra, hetzij te land hetzij aan boord, op dezelfde wijze zijn geïndoctrineerd en zij elkaars „taal” spreken en verstaan.

De luchtverdediging van een ankerplaats of van een haven door marineschepen

door P. COOL, Kapitein-Luitenant ter Zee.

Behalve voor zijn primaire taken, te weten de luchtverdediging van het scheepsverband of het convooi dat aan zijn zorgen is toevertrouwd en naast zijn taak zichzelf tegen luchtaanvallen te verdedigen, kan het oorlogsschip op zeer krachtige en zeer nuttige wijze meespreken in de luchtverdediging te land. Hier moet echter wel naar voren worden gebracht dat de deelname van het oorlogsschip aan de luchtverdediging te land altijd als toevallige bate moet worden beschouwd en dat de luchtverdediging van havens en bases in principe geheel door op het land gestationeerde luchtverdedigingsmiddelen dient te worden uitgevoerd.

Deze deelname aan de luchtverdediging te land geschiedt in de eerste plaats wanneer de schepen binnen liggen voor reparatie, ravitailleren enz. Doch ook valt hieronder de luchtverdediging van ankerplaatsen; van inschepingsplaatsen voor troepen en materialen bij de voorbereiding van landingsoperaties; van ankerplaatsen waar convoeien en scheepsverbanden worden samengesteld; en zelfs van de landingsplaatsen op de vijandelijke kusten waar onze troepen aan land gaan of aan land zijn gegaan en waar dan de ravitaillering en verzorging voorlopig nog aan land moeten worden gebracht, enz. enz. Afgezien van het feit dat voor het schip zo'n deelname aan de luchtverdediging te land een afwijking van de normale luchtverdedigingsroutine aan boord betekent, stelt elk hierboven genoemd geval nog weer eens zijn eigen speciale eisen.

Om een goed inzicht te verkrijgen stellen wij ons een zeker kustgebied voor, waarin de luchtverdediging op de normale wijze is georganiseerd. De kust is dan verdeeld in sectoren welke een behoorlijke diepte hebben. Langs de kust zijn — meestal in groepen van drie — waarschuwingsschouwingsradarstations opgesteld. Men moet het luchtruim tot een elevatie van 90° binnen het bereik van de radarbundel hebben. Aangezien dit met één bundel niet mogelijk is heeft men meestal groepen van 3 waarschuwingsschouwingsradarinstallaties; één voor zeer hoog inkomende vliegtuigen, één voor die welke op middelbare hoogten invliegen en dan nog speciaal aan de kust een aparte installatie die tot taak heeft om tijdig tegen laag over het water scherende vliegtuigen te waarschuwen. Behalve deze radarwaarschuwingsschouwingsposten zijn er visuele waarschuwingsschouwingsposten. De gegevens komen tezamen in een voor de luchtverdediging in de sector verantwoordelijk operatiecentrum. Het heeft daartoe jachtvliegtuigen in verschillende stadia van gevechts-gereedheid op verschillende vliegvelden tot zijn beschikking; en voorts luchtdoelbatterijen van verschillend kaliber verspreid over de gehele sector. Deze laatste staan onder hun eigen commandant, hebben hun eigen artillerieoperatiecentrum, doch staan onder operatief bevel van het luchtverdedigingscentrum van de sector. In de toekomst zullen wellicht hierbij nog batterijen geleide-projectielen van het vervolgens type worden ingeschakeld.

Beschouwen wij thans een tegen luchtaanvallen te verdedigen

haven. Zulk een haven is meestal van zeer groot vitaal belang, hetzij als oorlogsbasis, hetzij als plaats waar de koopvaardij-schepen de voor het eigen land zo nodige grondstoffen aanvoeren. Een zeer doelmatige luchtverdediging is vereist. Een groot nadeel dat direct in het oog springt is, dat het te verdedigen gebied onmiddellijk aan de kust ligt en dus geen „diepte” heeft voor uit de richting van de zee komende aanvallen. D.w.z. dat zodra de radar-waarschuwing binnenkomt dat een vijandelijke luchtaanval op komst is, er zeer weinig tijd overblijft om de verschillende noodzakelijke handelingen te verrichten. Enkele van deze handelingen zijn: het plotten van 's vijands beweging waardoor wij te weten komen wat het uiteindelijke object van de aanval zal worden; wij krijgen daarbij tevens een indruk van de grootte van het vijandelijk verband. Voorts moeten van de aanvallende vliegtuigen hoogte, koers en snelheid worden bepaald. Deze gegevens moeten naar de artilleriecentrale en naar de vliegtuigdirectiecentrales worden doorgegeven. De jachtvliegtuigen moeten tijdig in de lucht worden gebracht en voor de interceptie op de meest gunstige wijze naar de vijand worden gedirigeerd. Tevens moeten de civiele luchtverdedigings-instellingen in de betrokken haven in werking worden gesteld en c.q. secundaire luchtverdedigingsmaatregelen worden getroffen, rook- en nevelinstallaties etc.

De Marine kan hier, bij de ondersteuning van de luchtverdediging te land, een belangrijke rol vervullen. Marineschepen met hun uitgebreide en sterke vliegtuigwaarschuwings-radarinstallaties die op grote afstand van de kust en van belangrijke haven opereren, kunnen in het systeem worden ingeschakeld. Tijdige waarschuwing voor vijandelijke vliegtuigaanvallen uit zee wordt hierdoor bereikt. Een tweede belangrijk punt is het volgende. Gebruiken wij als voorpostenschepen, schepen die zijn ingericht voor de vliegtuigdirectie, dan kan het luchtverdedigingscentrum de hem ter beschikking staande jachtvliegtuiggroepen reeds zeer vroeg de lucht insturen en de vliegtuigdirectie overdragen aan het posterende vliegtuigdirectieschip. Zo bereiken wij dat reeds ver van het aan te vallen gebied de vijandelijke aanvalsverbanden uit elkaar worden geslagen terwijl er nog voldoende tijd over blijft om secundaire maatregelen te treffen tegen de toch nog doorgebroken onderdelen van de vijandelijke aanval. Het is duidelijk dat een dergelijke procedure slechts mogelijk is indien bij alle krijgsmachtdelen gelijke doctrines en procedures worden gevolgd.

In dit stadium zal weinig hulp te geven zijn met de luchtverdedigingswapens aan boord, de vijand zal deze ontwijken door op grote hoogte te vliegen, of door een ontwijkingskoers te sturen. Anders wordt het met de grote schepen die binnen liggen, en zich dus bevinden in het door de vijandelijke vliegtuigen aan te vallen object. De vliegtuigen zullen op een gegeven ogenblik binnen het bereik van de kanons aan boord dezer oorlogsschepen komen: het derde belangrijke punt in de maritieme steun bij de luchtverdediging te land. In de toekomst zal men ook kunnen rekenen op deelname der geleide raketten van de oorlogsschepen in de haven-luchtverdediging. Aangezien de luchtverdediging in bovengenoemde gevallen wordt geleid door het hiervoor meergenoemde luchtverdedigingscentrum, moeten de binnenliggende schepen worden ingepast in de algemene luchtverdediging te land en moeten zij ondergeschikt worden gemaakt aan het luchtverdedigingscentrum van de

kustsector waarin de betrokken haven ligt. Een maritiem deskundige zal bij deze inschakeling van advies dienen omtrent de speciale mogelijkheden en eisen van het marineschip voor wat betreft bewapening, radar, beschikbare bezetting, enz. terwijl een speciale afdeling van het luchtverdedigingscentrum zich zal bezig houden met de luchtverdediging van de bedoelde haven door middel van oorlogsschepen. Goede verbindingen tussen schepen en luchtverdedigingscentrum (welke verbindingen meestal gaan via het havenhoofdkwartier van de Marine) zijn onontbeerlijk. Het is namelijk van groot belang dat de schepen op de hoogte worden gehouden van de algemene luchtsituatie in de eigen sector en van de gegevens over een groter gebied buiten de eigen sector, alsmede z.m. van luchtaanvallen in aangrenzende sectoren daar deze uiteindelijk tegen de eigen haven gericht kunnen zijn. Omgekeerd moeten de gegevens die door de luchtverdedigingsorganisatie aan boord met behulp van de eigen radarinstallaties en de eigen plotkamers worden bepaald worden doorgegeven aan het luchtverdedigingscentrum.

Het luchtverdedigingscentrum geeft ook de vuurrestrictie orders. Het luchtverdedigingsgebied is n.l. verdeeld in vakken. Voor een of meer vakken kan worden bepaald dat in dat gebied òf alleen de luchtdoelartillerie mag ageren, òf alleen de jachtvliegtuigen, of beide naar eigen gezond inzicht. Deze vuurrestrictie-gebieden kunnen ook gelden tot — of boven — zekere hoogten. Deze vuurrestrictieorders moeten door de binnenliggende oorlogsschepen worden opgevolgd; echter is er één uitzondering. De in de luchtverdediging te land ingeschakelde oorlogsschepen zijn gehouden direct vuur te openen op vliegtuigen of vliegtuigverbanden die het eigen schip aanvallen of dreigen aan te vallen. Voor dit geval is het schip ook gerechtigd de orders van het luchtverdedigingscentrum niet op te volgen totdat de directe bedreiging is geweken.

Het deelnemen aan het luchtdoelvuur der scheepsbatterijen hebben wij het derde belangrijke punt genoemd van de deelname der schepen aan de luchtverdediging te land. Onder het vierde belangrijke punt valt het reeds genoemde deelnemen van de gevechtsonderzoekdienst aan boord met zijn luchtwaarschuwing-radarmatregelen en zijn plotinstallaties, aan de algemene luchtwaarschuwingdienst te land.

Als vijfde punt kunnen wij nog noemen de mogelijkheid deel te nemen aan de passieve luchtverdediging door gebruikmaking van de installaties aan boord tot het leggen van rook- en nevelschermen. De gehele haven kan moeilijk aan het gezicht van de vijandelijke vliegtuigen worden onttrokken. Afhankelijk van de windrichting kan men echter wel speciale doelen zoals fabrieken, werven, dokken e.d. zodanig innevelen dat een „pinpoint” bombardement zeer zal worden bemoeilijkt.

In het algemeen kan worden gezegd dat oorlogsschepen aan de luchtverdediging kunnen deelnemen met de volgende middelen en op de navolgende wijzen:

1. Radarwaarschuwing op grote afstand door voorpostschepen.
2. Vliegtuigdirectie met vliegtuigdirectieschepen op grote afstand uit de kust waardoor de interceptie door de eigen jachtvliegtuigen verder van het te beschermen gebied kan plaats hebben met alle voordelen van dien.

3. Het deelnemen met de eigen luchtdoelbatterijen aan het algemene luchtdoel-vuur.
4. Het inschakelen van de eigen gevechtsinformatiedienst met zijn eigen radar- en plotinstallaties in de algemene luchtwaarschuwingsdienst van de kustsector waarin de haven ligt.
5. Het inschakelen van de eigen passieve luchtverdedigingsmiddelen i.c. de installaties voor het leggen van nevel- en rookschermen.

Het is een eerste vereiste dat het deelnemen van oorlogsschepen aan de algemene luchtverdediging van het havengebied van te voren terdege is bezien en grondig is voorbereid. Als eerste punt komt naar voren het aanwezig zijn der nodige verbindinglijnen waarbij zo mogelijk moet worden gerekend op reserve verbindingsmogelijkheden. Een tweede voorwaarde is dat de ligplaats van het schip zodanig wordt gekozen dat zijn luchtdoel-waarschuwingsradar een zo groot mogelijke en een zo veel mogelijk vrije werkingssector heeft in de richting van de zee of naar die zijde waar de meeste kans op luchtaanvallen bestaat. Dit geldt ook heel sterk voor de vuurleidingradar welke tijdens het afgeven van het blindvuur door nauwkeurig volgen de benodigde doelsgegevens moet bepalen, welke gegevens weer nodig zijn voor de berekeninstallaties. Verder moeten de ligplaatsen der schepen zo worden gekozen dat zij inderdaad in staat zijn belangrijke objecten te beschermen; en tevens zodanig dat zij elkaar niet in de weg liggen voor vuur in de voornaamste aanvalsrichting.

Aan de andere kant heeft de Marine als hoofdtak de actie ter zee, waarvoor zij haar schepen zo snel en zo goed mogelijk moet kunnen uitrusten, repareren en van behoeften voorzien. Hiervoor zal het heel dikwijls noodzakelijk zijn dat de schepen op een plaats langszij komen die niet strookt met de eisen die de luchtverdediging van het havengebied stelt. Dan is onderling overleg en wijs beraad tussen de plaatselijke marine- en luchtverdedigingsstaven noodzakelijk teneinde alle eisen, noodzakelijkheden en prioriteitszaken zorgvuldig tegen elkaar af te wegen.

Ook moet men zich rekenschap geven dat schepen die binnen komen een zware tijd buitengaats achter de rug kunnen hebben, dat haast-reparaties moeten worden uitgevoerd, dat met spoed moet worden ge-ravitailleerd en tenslotte dat de bemanningen hun noodzakelijke rust en verpozing moeten hebben. Daarom is het niet altijd mogelijk deze schepen constant voor 100% in alarmstelling te houden. Doch het is wel mogelijk een gedeelte, bijvoorbeeld 25-50%, voor direct gebruik klaar en bezet te hebben en de rest geheel of gedeeltelijk binnen een vastgestelde tijd na waarschuwing gereed tot actie te krijgen. Uiteraard is een en ander afhankelijk van het feit of de batterijen en vuurleidingen in onderhoud zijn of niet.

Zoals in het artikel over de luchtverdedigings-organisatie werd gezegd, is het moderne grote oorlogsschip zodanig uitgerust en ingedeeld dat er zoveel mogelijk volkomen zelfstandige batterijen ontstaan met hun eigen richttoestellen, hun eigen vuurleiding- en hun eigen vuurleidingradarinstallatie. Daarom wordt ook hier gebruik gemaakt van de tussenschakeling van de doelsaanwijzings-installatie aan boord.

Aan de luchtverdediging van het havengebied wordt alleen deelgenomen door kruisers en grotere schepen, terwijl nu onze nieuwe jagers

ook kunnen worden ingeschakeld. Kleinere schepen nemen alleen deel aan het luchtdoelvuur indien zij zelf een directe aanval moeten ondergaan. Dit geldt ook voor de koopvaardijsschepen die van een luchtdoelbewapening zijn voorzien.

Bezien wij de luchtdoelbewapening van enige typen schepen dan zien wij dat zij een formidabele versterking kunnen vormen van de haven-luchtverdediging. Als voorbeeld geven wij de luchtdoelbewapening van enige buitenlandse en eigen schepen.

<i>HMS VANGUARD</i>	{	16 kns van 5,25"
		16-6 ling 40 mm Bofors
		2-dubbele 40 mm.
<i>USS MISSOURI</i>	{	20 kns van 5"
		80 kns van 40 mm ¹⁾
		50 kns van 20 mm
<i>Franse nieuwe luchtdoel- jager</i>	{	6 kns van 12 cm
		6 kns van 57 mm
		6 kns van 40 mm
<i>Hr Ms. DE RUYTER</i>	{	8 kns van 15,2 cm
		8 kns van 57 mm
		8 kns van 40 mm
<i>Nieuwe Nederlandse Jagers</i>	{	4 kns van 12 cm
		6 kns van 40 mm

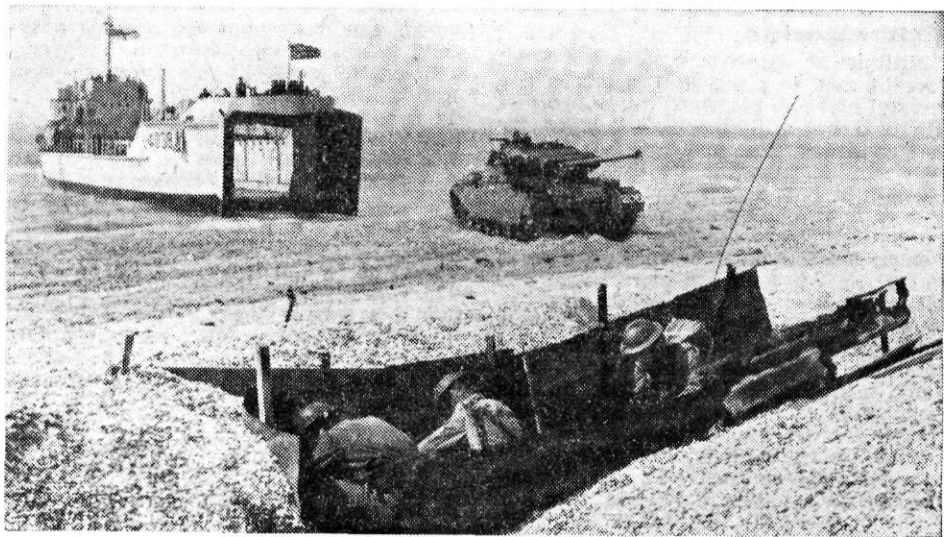
De georganiseerde inschakeling van de oorlogsschepen in de luchtverdediging wordt moeilijker wanneer de schepen in een ankerplaats liggen, of inschepingsplaatsen op de kust moeten verdedigen. Men moet dan in de eerste plaats streven naar het zo spoedig mogelijk tot stand brengen der verbindingen. Zolang de verbinding met het luchtverdedigings-centrum te land nog niet tot stand is gebracht wordt de luchtverdediging door het vlaggeschip of het daartoe aangewezen en ingerichte luchtverdedigingsschip zelfstandig geleid. Speciaal bij een landing op een vijandelijke kust vormt dit een groot probleem.

1) Bij de modernisatie zal een gedeelte worden vervangen door 3" automatisch geschut.

TEKENINGEN EN SCHETSEN

Wij verzoeken inzenders van artikelen tekeningen en schetsen niet tussen de tekst te tekenen, daar reproductie dan zeer bezwaarlijk of dikwijls niet mogelijk is. Men voege tekeningen en schetsen afzonderlijk bij in O.I. inkt op tekenpapier of calqueerpapier. Men houde er rekening mee, dat tekeningen en schetsen als regel bij reproductie worden verkleind tot ten hoogste kolom-breedte. Letters en cijfers moeten dus zo groot getekend worden, dat ze bij verkleining duidelijk leesbaar blijven. Daartoe moeten ze na verkleining nog ten minste 1 mm hoog zijn.

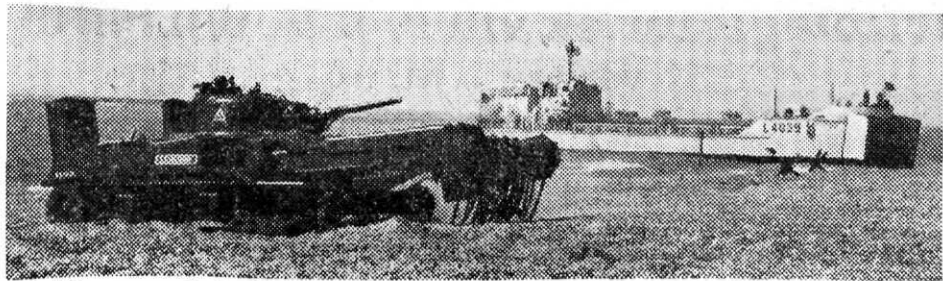
Kustmanoeuvres in Engeland



Een commandopost aan het strand, die de landing van de tanks leidt

Operatie „Runaground”, een amphibische aanval door de drie krijgsmachtdelen op en boven Eastney Beach nabij Portsmouth, was een twee-daagse oefening, gehouden voor de leerlingen van de Staff Colleges van Land-, Zee- en Luchtmacht. De demonstratie begon met een amphibische verkenning van patrouilles, die de aard en helling van de baai vaststelden. Kikvorsmannen zwommen van landingsvaartuigen naar de kust en een overvalcommando landde in een houten boot van een speciale constructie, waarmee men op de meest ontoegankelijke kust kan landen. Marine jet-vliegtuigen deden vóór de aanval overvallen op de kust. De aanval werd uitgevoerd door het 1e Bataljon, the Gloucestershire Regiment, de beroemde Gloucesters van Korea, welke nu optreden als demonstratiebataljon op de Infanterieschool te Warminster. De infanterie werd gevolgd door Centuriontanks van de 4th Hussars, amphibievoertuigen en stormvoertuigen.

De „invasie” demonstreerde met succes de techniek van een amphibische aanval en toonde het voordeel van teamgeest bij de deelnemers van de drie Krijgsmachtdelen, de Land-, Zee- en Luchtmacht.



Mijnnevogende tanks vegen een pad door een op het strand gelegd mijnenveld

Uit de Buitenlandse Vakpers

Militaire theorieën.

Militaire theorieën zijn soms één groot gevecht met de slaap. Dat ligt hem dan meestal niet aan het onderwerp. Zeker er zijn ook wel militaire onderwerpen die taai en droog zijn, maar veelal ligt het toch aan de man die de theorie geeft. Ontzaglijk veel hangt van de instructeur af. Schr. geeft enige goede raad voor het houden van theorieën. Daarbij moet men op dezelfde wijze te werk gaan als in de tactiek. Als men een aanval gaat ondernemen, gaat daar een verkenning aan vooraf. Als men de vijand gevonden heeft, moet men hem ter plaatse vasthouden om hem door middel van de manoeuvre in de flank of rug te komen of indien dit niet mogelijk is, op zijn zwakste punt te doorbreken en hem ten slotte te vernietigen.

Hetzelfde moet men doen met de opbouw van zijn theorieën. Eerst een **inleiding** om de hoorders te „vinden”, om hun aandacht te boeien. De inleiding behoeft helemaal niet op het uiteindelijk te behandelen onderwerp te slaan. Is dat wel het geval, dan is dat goed. Is dat niet het

geval, dan moet men een soepele overgang naar het eigenlijke onderwerp maken. Als de aandacht geboeid is, als men zijn hoorders gevonden heeft, moet men de aandacht gebonden houden. Dit kan men doen door de conclusie van het betoog direct naar voren te brengen om daarna de argumenten ervoor te ontwikkelen, dan wel om stap voor stap naar de conclusie toe te gaan. Vervolgens wordt door het stellen van plotselinge vragen bezien of de stof inderdaad tot de hoorders is doorgedrongen. En ten slotte moet men het gehoor weer in zijn dagelijkse doen terugbrengen, door niet abrupt af te breken, maar door een prettige overgang naar het volgende vak of volgende bezigheid.

Op deze wijze heeft men vrijwel altijd succes, op één voorwaarde, namelijk, dat men zijn theorie weet te „verkopen”. Er moet vuur in zitten, er moet „iets” van de instructeur zelf in zitten en van uitgaan.

Kapitein Scheanfeld: Talking Tactics.
COMBAT FORCES, Jan. 1953. B. K.

Dr. DEISTING & Co., G.m.b.H.
KIERSPE i.W.

Installatiematerialen in de uitgebreidste vorm.

G. SCHANZENBACH & Co., G.m.b.H.
FRANKFURT/MAIN

Verlichtingsarmaturen voor alle gevallen, ook explosie veilig.
Schijnwerpers, zoeklichten e.a.



Aanvragen bij:

B. H. v. d. Beke Callenfels

Prinsengracht 759 - Amsterdam-C - Tel. 33725

Tricotagefabriek v/h F. & B. WILMINK

VEENDAM - TEL. 180

Specialiteit in het breien van
SOKKEN voor LEGER, MARINE en LUCHTMACHT