

# Het radartoestel AN/MPQ-10A bij de mortier- en artilleriebestrijding

door J. KOOYMAN, Kapitein der Artillerie.

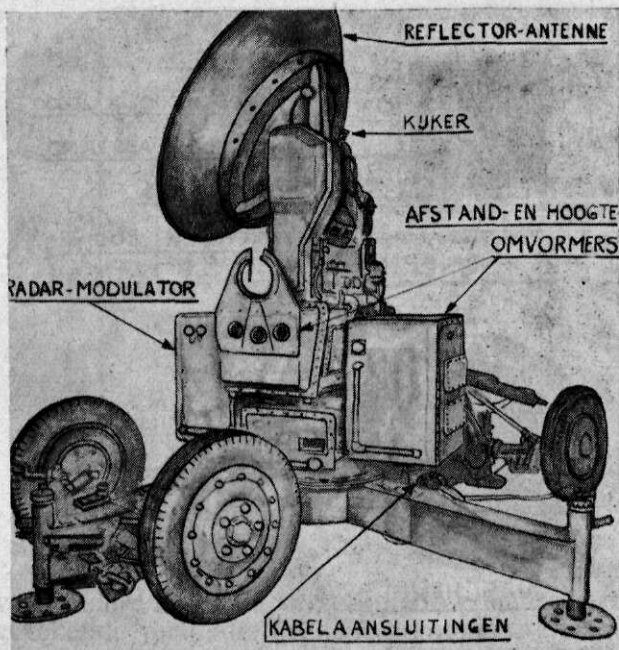
## 1. Inleiding

In De Militaire Spectator van Augustus 1951 werd een artikel gepubliceerd onder de titel „Radar bij de mortierbestrijding”. De schrijver merkte aan het einde van zijn publicatie op, dat er voor radar op het gebied van de mortierbestrijding naast andere meetdiensten een toekomst zou zijn weggelegd en dat de ontwikkeling van dit moderne mortierbestrijdingsmiddel vol belangstelling diende te worden gevolgd. In de enkele jaren, die er sedert het publiceren van het genoemde artikel zijn verstreken, is er inderdaad een aanmerkelijke ontwikkeling geweest met als laatste resultaat de constructie van het Amerikaanse radartoestel AN/MPQ-10A, een verbeterde uitgave van de AN/MPQ-10. Dit laatste toestel bleek in de praktijk enkele onvolkomenheden te bezitten. De ervaringen, opgedaan o.a. in Korea, zijn mede bepalend geweest bij de uiteindelijke constructie, zoals deze thans ook in gebruik is bij de Nederlandse afdelingen lichte artillerie en de artilleriemeetafdeling.

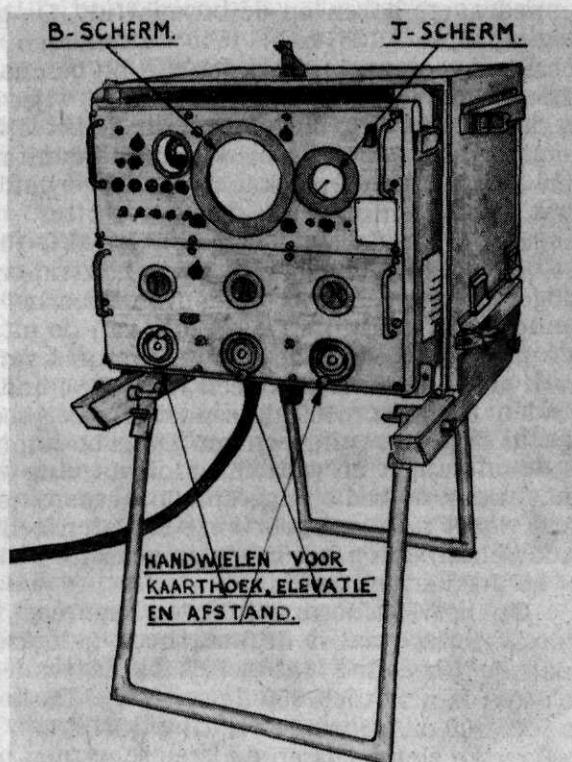
## 2. Beschrijving van het radartoestel en de plotter

Het radartoestel AN/MPQ-10A bestaat uit twee gedeelten. Het eerste gedeelte is gemonteerd op hetzelfde onderstel als een vuurmond van 40 mm (M2A1); en bevat de hoofdonderdelen van het radartoestel, nl. de zender, het hoogfrequentsysteem, de ontvanger, het synchronisatiesysteem, het antennestuursysteem, het afstandssysteem en het systeem voor het overbrengen van de radargegevens. Het tweede gedeelte is de bedieningseenheid, die geheel los van het eigenlijke radartoestel (het eerste gedeelte) kan worden vervoerd en op enige afstand daarvan kan worden opgesteld.

In afb. 1 is het eerste gedeelte getekend. Bij het in stelling komen worden de twee zijbenen uitgekapt. Met behulp van vier stempels wordt het toestel zuiver horizontaal gesteld. De gehele bovenaffuit is ten opzichte van de onderaffuit over 6400 duizendsten draaibaar evenals dit bij de vuurmond van 40 mm het geval is. De horizontale beweging van de antenne wordt dus verkregen door het draaien van de gehele bovenaffuit. Op de basis van de bovenaffuit is een schaalverdeling in duizendsten aangebracht, waarmee het toestel kan worden georiënteerd, en hiermede dus tevens de antenne. Een der bedieningsmanschappen gaat daartoe op de kast van de afstandsomvormer staan en geeft, kijkend door de kijker, welke achter op de reflectorantenne is gemonteerd, aanwijzingen voor het richten op een bekend terreinvoorwerp of een kompas richttoestel. Dit oriënteren dient, evenals de plaatsbepaling, zeer nauwkeurig te geschieden en hoewel meestal in eerste instantie van een vlugge methode (bv. oriëntering met behulp van een kompasrichttoestel) zal worden gebruik gemaakt, toch zal steeds de terreinmeetdienst een oriëntatie mogelijk moeten maken met een te verwachten fout van maximaal 1 duizendste. De verticale beweging van de antenne is niet

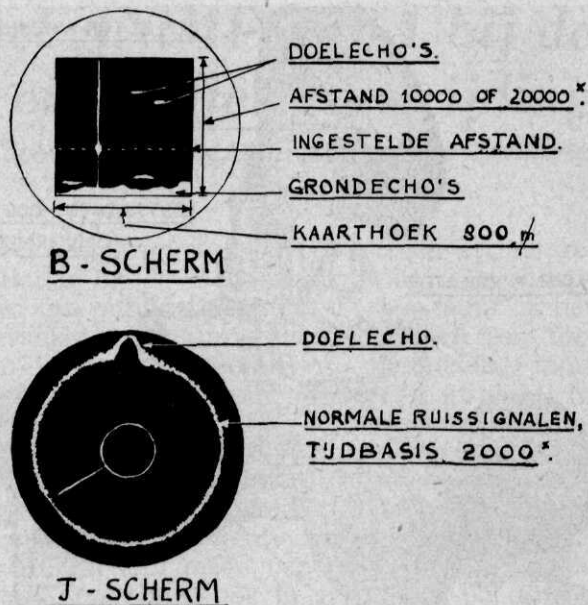


Afb. 1 Radartoestel AN/MPQ-10A zonder bedieningseenheid.



Afb. 2 Bedieningseenheid.

Afb. 3 B- en J-schermen.

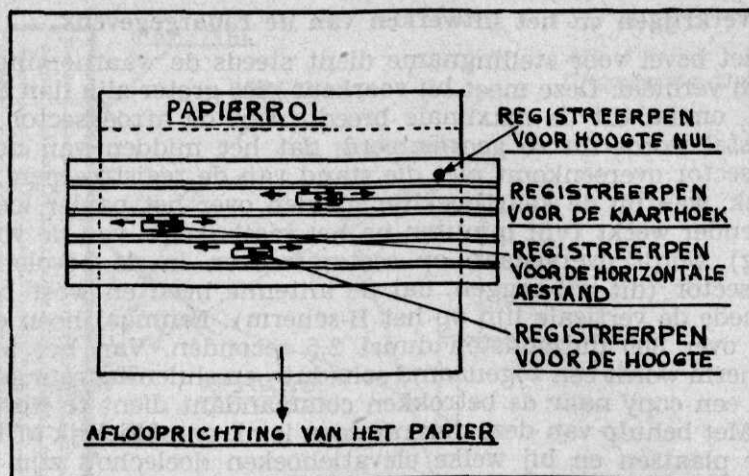


gekoppeld aan een beweging van de bovenaffuit. De antenne is bevestigd op een horizontale as, welke draaibaar is aangebracht in twee antennedragers boven op de bovenaffuit. De grenzen van de verticale beweging zijn  $-125$  en  $+1540$  duizendsten. De bovenaffuit draagt verschillende compacte eenheden die, bij beschadiging door vijandelijk vuur of iets dergelijks, op zeer eenvoudige wijze kunnen worden vervangen. In de praktijk is gebleken, dat dit de bedrijfsvaardigheid zeer ten goede komt. Op het paneel voor de kabelaansluitingen op de onderaffuit worden drie kabels aangesloten, die de verbinding vormen met het aggregaat, de bedieningseenheid en de plotter.

Het afstandsbereik van de AN/MPQ-10A is ongeveer 20.000 yards.

De werking van de elektronische zend-ontvangschakelaar maakt het mogelijk, dat voor het zenden en voor het ontvangen slechts één antenne wordt gebruikt. De breedte van de uitgezonden radarbundel heeft een grote invloed op de nauwkeurigheid van het bepalen van de kaarthoek en de elevatie naar een doel. De bundelbreedte is bij dit toestel 5 graden (ongeveer 100 duizendsten). Per seconde wordt een zeer groot aantal impulsen uitgezonden. De echo-impulsen komen via de antenne in de ontvanger en worden na omvorming via een meeraderige coaxiale kabel naar de bedieningseenheid gevoerd (afb. 2). Deze bedieningseenheid wordt normaal door twee soldaten bediend. Er bevinden zich twee radarschermen op het bovenste gedeelte van de eenheid, de zogenaamde B- en J-schermen (afb. 3).

Op het B-scherm zijn twee gegevens verwerkt: kaarthoek en afstand. Horizontaal is de kaarthoek „uitgezet” en verticaal de afstand. Zoals de afbeelding laat zien is de maximale sector, die in één oogopslag bekeken kan worden 800 duizendsten. De hoogte van het B-scherm stelt 10.000 of 20.000 yards voor, afhankelijk van de stand van de schakelaar, welke zich boven tussen de twee schermen bevindt. Doelecho's en echo's



Afb. 4 Schematische voorstelling van het registrerend gedeelte van de plotter

van andere objecten verschijnen op het scherm als heldere vlekjes. De getekende verticale lijn stelt de momentele stand van de antenne voor, terwijl de plaats van een helder gedeelte op deze lijn overeen komt met de ingestelde directe afstand. Met behulp van het B-scherm is het bedieningspersoneel in staat snel te beoordelen of er zich bewegende doelen voordoen, en zo ja, wat de kaarthoek en wat de afstand is naar het punt, waar dit doel het eerst werd waargenomen.

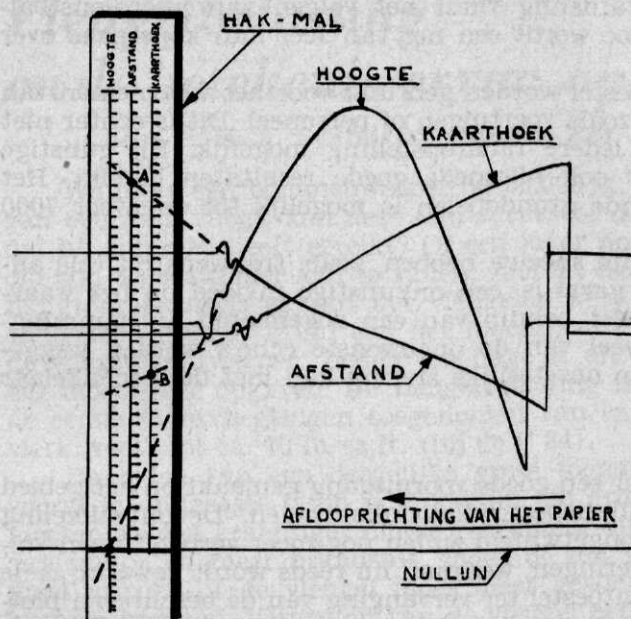
Het J-scherm heeft een cirkelvormige tijdbasis, die 2.000 yards vertegenwoordigt, waarvan het midden overeenkomt met de grootte van de ingestelde directe afstand (dus met de plaats van het heldere gedeelte op de verticale lijn op het B-scherm). Het J-scherm is in hoofdzaak een hulpmiddel om een doel automatisch te kunnen volgen. De grootte van de ingestelde kaarthoek, elevatie en directe afstand, te regelen met de handwielen onder op de bedieningseenheid, is af te lezen o.a. op de overeenkomstige klokken, die zich juist boven de handwielen bevinden.

Naast de verbindingen met het aggregaat en de bedieningseenheid is het radartoestel door middel van een kabel verbonden met de plotter RD-54/TP, waarvan een schematische voorstelling is weergegeven in afb. 4. De werking is in het kort als volgt. Een rol papier wordt door een motor, die zich in de plotter bevindt, met constante snelheid onder vier registreerpennen doorgetrokken. Deze pennen zijn voorzien van een laagje zilver, dat op het speciaal geprepareerde papier een zwarte lijn trekt. De registreerpennen voor hoogte, horizontale afstand en kaarthoek (afb. 4) zijn bevestigd aan wagentjes, die beweegbaar zijn tussen vier geleidestangen. De stand der registreerpennen komt, indien het radartoestel een doel automatisch volgt, overeen met de momentele waarden van de hoogte, de horizontale afstand en respectievelijk de kaarthoek, zodat deze waarden op het papier grafisch tegen de tijd worden uitgezet. Een vaste pen, waarvan de stand overeenkomt met hoogte nul, trekt de zogenaamde nullijn.

### 3. Het verkrijgen en het uitwerken van de radargegevens

In het bevel voor stellingname dient steeds de waarnemingssector te worden vermeld. Deze moet bij voorkeur niet groter zijn dan 800 duizendsten, omdat dit de maximale breedte van de afzoeksector is. Het radartoestel wordt nu zó georiënteerd, dat het midden van de waarnemingssector overeenkomt met die stand van de registreerpen voor de kaarthoek, waarbij de kaarthoeklijn midden over het papier loopt. Zodra de zender werkt (vijf minuten na het inschakelen van de voedingsspanning) wordt overgegaan op sectorafzoeken in de bevolen waarnemingssector (dit wil zeggen, dat de antenne heen en weer beweegt, en hiermede de verticale lijn op het B-scherm). Eenmaal heen en weer bewegen over 800 duizendsten duurt 3,5 seconden. Van het beeld op het B-scherm wordt een zogenaamd schaduw- en sluiardiagram gemaakt, waarvan een copy naar de betrokken commandant dient te worden gezonden. Met behulp van deze diagrammen is nl. onmiddellijk af te lezen op welke plaatsen en bij welke elevatiehoeken doelecho's zijn te herkennen, en op welke plaatsen deze in de echo's van vaste gronddoelen verloren gaan, zodat deze doelecho's niet kunnen worden ontdekt. Wanneer nu een projectiel door de uitgezonden radarimpulsen wordt getroffen, verschijnt de echo als een bewegend helder vlekje op het B-scherm. De antenne wordt met behulp van het kaarthoekhandwiel stil gezet in een zodanige richting, dat de heldere verticale lijn over de plaats komt te staan, waar de doelecho het eerst werd waargenomen; met het afstandhandwiel wordt tevens de afstand naar dit zogenaamd oppikpunt ingesteld. De grootte van de elevatie hangt af van de hoogte van de voorgelegen dekking. In beginsel vindt het sectorafzoeken plaats met een zo klein mogelijke elevatie. Deze drie gegevens worden de oppikgegevens genoemd. Indien nu voor een tweede maal een projectiel met ongeveer dezelfde gegevens wordt afgevuurd, zal, indien de doelecho midden op de tijdbasis van het J-scherm komt, het projectiel automatisch kunnen worden gevolgd. De juiste instelling van de afstand naar het oppikpunt is voor het automatisch volgen het belangrijkste.

In het radartoestel zijn schakelingen aangebracht, die doorlopend uit de gegevens voor de directe afstand en de elevatie de hoogte en de horizontale afstand uitrekenen. Deze twee laatste gegevens worden samen met die van de kaarthoek doorgegeven naar de plotter, welke, zoals eerder is uiteengezet, automatisch een grafiek maakt, waarin het verloop van hoogte, horizontale afstand en kaarthoek tegen de tijd wordt uitgezet. Het hoogteverloop zal, indien de papiersnelheid constant is, parabolisch zijn. Met behulp van een parabolische mal wordt nu de hoogtegrafiek verlengd tot aan de nullijn, welke de hoogte van het radartoestel aangeeft (afb. 5). Ook de kaarthoek- en afstandlijnen worden verlengd, zoals met stippellijnen in de afb. is aangegeven. Een plastic mal met schaalverdelingen voor hoogte, afstand en kaarthoek (daarom kortweg HAK-mal genaamd) wordt nu met hoogte nul op het snijpunt van de verlengde hoogtelijn met de nullijn gelegd. Bij de punten A en B worden nu de afstand en de kaarthoek afgelezen naar de vuurwapenopstelling. De op een normaal planchet uit deze gegevens verkregen coördinaten worden op een kaart uitgezet. Blijkt nu dat de vijandelijke opstelling zich niet op dezelfde hoogte bevindt als de radar, dan moet de plaats van de HAK-mal op de grafiek met dit hoogteverschil worden



Afb. 5  
Uitgewerkte plottergrafiek.

gecorrigeerd en opnieuw moeten nu de afstand en de kaarthoek worden afgelezen.

#### 4. Mogelijkheden en het gebruik van het radartoestel

De AN/MPQ-10A is ontworpen als hulpmiddel bij het bestrijden van mortieren, in tegenstelling met verschillende andere soorten radartoestellen, die hiervoor secundair kunnen worden gebruikt.

Ook voor het opsporen van artillerie is de AN/MPQ-10A zeer bruikbaar gebleken. De methode van het uitwerken van de radargegevens naar een artillerieopstelling is ongeveer dezelfde als bij het opsporen van mortieren. De schootsafstand van de te localiseren artillerie dient echter wel meer te zijn dan circa 3.000 yards (tenminste bij schootshoeken kleiner dan  $45^\circ$ ) daar anders de vluchttijd en de culminatiehoogte te klein zijn om goede resultaten te verkrijgen. In verband met het ongunstige stralingsaspect van projectielen in vooraanzicht verdient het aanbeveling de radartoestellen zo op te stellen, dat de meeste projectielen van opzij worden waargenomen, al is dit geen wet van Meden en Perzen. Voor het opsporen van mortieren speelt deze overweging in verband met de zeer kromme baan geen rol.

Als derde mogelijkheid kan de AN/MPQ-10A gebruikt worden bij de vuurleiding van de artillerie. Dit mag echter nooit gaan ten koste van de waakzaamheid, wat betreft het opsporen van mortieren en artillerie. Coördinatie van de opdrachten aan de verschillende radartoestellen c.q. groepen is dan ook zeer noodzakelijk.

In de vierde plaats is het mogelijk lichte vliegtuigen te leiden bij het uitvoeren van opdrachten voor het afwerpen van voedsel, munitie, reserveonderdelen e.d., wanneer de weersomstandigheden of de duisternis deze uitvoering zonder radar mochten bemoeilijken.

Bij de artilleriemeetafdeling vindt het volgen van weerdienstballonnen toepassing. Hiertoe wordt een net van zeer dun kopergeas over de ballon aangebracht.

Tenslotte kan het toestel worden gebruikt voor het waarnemen van bewegende gronddoelen, zoals voertuigen of personeel. Dit is echter niet in ieder terrein en uit iedere radaropstelling mogelijk. Bij gunstige voorwaarden zijn echter ook hiermede goede resultaten bereikt. Het waarnemen van bewegende gronddoelen is mogelijk tot ongeveer 7000 yards.

Regen, hagel of dichte sneeuw hebben, zoals trouwens bij vele andere radartoestellen het geval is, een ongunstige invloed op het waarnemen van doelecho's. Met behulp van een zogenaamd antijamming-schakelaar kan echter veel van de ongewenste echo's worden weggevoerd. Ook het effect van opzettelijke storing kan met deze schakelaar worden vermindert.

## 5. Besluit

Met dit toestel is weer een goede vooruitgang gemaakt op het gebied van de mortier- en artilleriebestrijdingsinlichtingen. De ontwikkeling staat echter niet stil en ongetwijfeld zullen nog meer verbeteringen volgen. Een van deze verbeteringen, waaraan nu reeds wordt gewerkt, is de constructie van een rekentoestel ter vervanging van de beschreven plotter. Dit rekentoestel zal in combinatie met de AN/MPQ-10A kunnen worden gebruikt, zonder verdere veranderingen aan het radartoestel. Wederom slaan we de toekomstige ontwikkeling met belangstelling gade.

## Nieuwe uitgave

**RÉSURRECTION DE L'ARMÉE FRANÇAISE**, door Lerecouvreur. Uitgave Nouvelles Editions Lakines Parijs. Prijs frs 1120.

Dit boek van 473 pagina's druks, met een aantal duidelijke kaarten, geeft ons een beeld van de wederopbouw van het Franse leger na de nederlaag van Juni 1940. Het confronteert ons met de dramatische scènes in de Franse regering te Bordeaux en de dagen voorafgaande aan de capitulatie waarin voor- en tegenstanders van dat al of niet voortzetten van de strijd van de koloniën uit elkaar fel bestreden. Het was de generaal Weygand die in Afrika de wederopbouw van dit Franse leger weer met kracht ter hand nam, het was de uit Königstein ontsnapte en daarna naar Afrika ontvluchte generaal Giraud, die daarop kon voortbouwen. Wij zien het optreden van de generaals Juin, Voguès, d'Astier, Catraux, Magnan en vele anderen. De tegenstelling Giraud - die door de Amerikanen gesteund werd - en de Gaulle, waar de Engelsen achter stonden worden bijzonder goed getekend. Ook de verhouding Roosevelt en de Gaulle op de

conferentie te Casablanca wordt goed belicht. Vanzelfsprekend neemt admiraal Darlan een belangrijke plaats in in dit boek. Zijn optreden en zijn daad worden uitvoerig beschreven. Naast deze politieke zijde wordt ook het optreden van de vrije Franse troepen uitvoerig belicht. Hun optreden in Afrika — in het bijzonder in Tunis — op Corsica, Elba en in Italië wordt uitvoerig beschreven. Het is inderdaad prachtig werk wat daar door de Fransen is verricht. Men ontkomt enerzijds bij de bestudering van dit werk niet aan de indruk van de verschrikkelijke tragedie die het Franse volk in 1940 trof, maar anderzijds evenmin aan de wetenschap, dat er nog tal van personen waren, die nooit het hoofd in de schoot hebben gelegd. Een der belangrijkste figuren was generaal Giraud.

Een bijzonder interessant boek, dat grote historische waarde heeft en dat te samen met het bekende werk van Maarschalk De Lattre de Tassigny „La première Armée Française” een bijzonder goed beeld geeft van het optreden der Fransen — burgers, politici en militairen — in de tweede wereldoorlog. B. K.