

# Verklaring van de beginselen en de toepassingen van de plaatsbepaling door middel van het geluid,

DOOR

C. P. BREST VAN KEMPEN,

*Kapitein der Genie N. I. L.,  
Leeraar aan de Koninklijke Militaire Academie.*

## Inleiding.

De uitgebreide maatregelen, welke in den laatsten oorlog werden getroffen om de eigen opstellingen aan het oog van den tegenstander te onttrekken, deden reeds in het begin van den strijd bij het wapen der Artillerie de behoefte ontstaan aan nieuwe middelen tot plaatsbepaling.

Een van de meest belangrijke en interessante vindingen op dit gebied is het systeem van plaatsbepaling, waarbij men het geluid, voortgebracht door een vijandelijk kanon opvangt en uit de hierdoor verkregen gegevens de plaats van dat kanon afleidt.

Wij zullen trachten hieronder een overzichtelijke verhandeling te geven van deze, voor de meeste officieren, nog onbekende methode van plaatsbepaling en zulks met het doel, den lezer de zekerheid te verschaffen dat de bestudeering en de invoering van dat systeem, zoowel in Nederland als in Indië, van groot nut zal zijn.

Aan de toepassing van de plaatsbepaling door middel van het geluid zijn de volgende groote voordeelen verbonden:

- 1e. De plaatsbepaling geschiedt onafhankelijk van den vorm van het terrein;
- 2e. onafhankelijk van nevelige atmosfeer en van duisternis;
- 3e. onafhankelijk van de door den tegenstander toegepaste maskeering;
- 4e. door de toepassing van meerdere meetposten is de bedrijfszekerheid groot; indien n.l. enkele draadgeleidingen tusschen meetposten en centralen post zijn stukgeschoten, kunnen toch nog belangrijke gegevens worden verzameld.

Daartegenover staan de volgende nadeelen:

- 1e. De toestellen zijn nog niet zoodanig ingericht, dat zij volkomen geschikt zijn voor het gebruik in een bewegingsoorlog;
- 2e. het installeeren en in werking stellen van een volledige inrichting voor plaatsbepaling door middel van het geluid kost betrekkelijk veel tijd.

Het is echter te voorzien, dat deze beide nadeelen binnen enkele jaren, door verbetering en vereenvoudiging der toestellen, zullen worden te niet gedaan, zoodat men verwachten kan, dat het genoemde systeem van waarneming in den eerstvolgenden oorlog op uitgebreide schaal zal worden toegepast.

### I. Verklaring van het beginsel.

Indien P (fig. 1) de plaats aangeeft van het vijandelijk kanon en

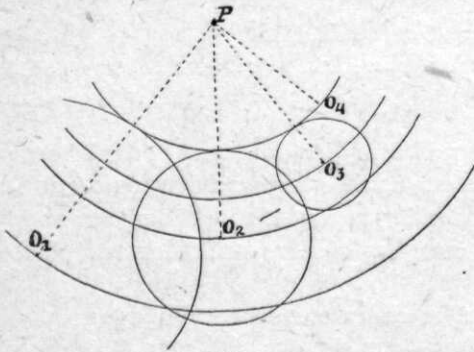


Fig. 1.

$O_1$ ,  $O_2$ ,  $O_3$  en  $O_4$  de meetposten zijn, welke op een onderlingen afstand van eenige honderden meters over het terrein verspreid liggen, dan zal het kanonschot, waarvan het geluid zich concentrisch voortplant met een snelheid van 340 M./sec., het eerst worden gehoord door post  $O_4$  en daarna achtereenvolgens door  $O_3$ ,  $O_2$  en  $O_1$ .

Alle waarnemers drukken op het oogenblik, waarop zij

het geluid hooren, op een contactknop, die door middel van een telefoondraad in verbinding staat met een meer achterwaarts gelegen centralen post.

In dezen laatsten post worden de tijdsverschillen tusschen de door de waarnemers aangegeven tijdstippen op den chronometer afgelezen. Indien b. v.  $O_2$  het geluid 1 sec. eerder hoort dan  $O_1$  dan beteekent dit, dat  $O_2$  340 M. dichter bij het kanon is gelegen dan  $O_1$ .

Denkt men zich nu om  $O_2$  cirkels getrokken met een straal van b. v. 1000 M., 1100 M., 1200 M. enz. en om  $O_1$  cirkels met een straal van respectievelijk 1340 M., 1440 M., 1540 M. enz., dan vormen de snijpunten van deze cirkels een hyperbool, waarvan  $O_1$  en  $O_2$  de brandpunten zijn en het standvastige verschil der voerstralen gelijk is aan 340 M. Op deze hyperbool, welke de meetkundige plaats is van alle punten, waarvoor het verschil van de afstanden tot de twee vaste punten  $O_1$  en  $O_2$  constant is, moet ook het punt P zijn gelegen.

Wanneer we ons nu op gelijke wijze de hyperbool denken behorende bij de posten  $O_2$  en  $O_3$ , dan zal het snijpunt van de twee hyperbolen de plaats aanduiden van het vijandelijk kanon.

In fig. 2 is de constructie uitgevoerd; een derde hyperbool behorende bij de posten  $O_3$  en  $O_4$  kan dienen voor de contrôle.

Bij benadering zou men kunnen volstaan met het construeeren van de asymptoten der bedoelde hyperbolen; wij zullen later aangeven hoe uit het snijpunt der asymptoten door correcties het juiste punt P kan worden bepaald.

Men kan echter ook op een andere wijze het punt P vinden, waarbij alleen van cirkels wordt gebruik gemaakt (fig. 1). Noemen we b. v. de opgenomen tijdsverschillen tusschen  $O_2 O_4$  en  $O_3 O_4$  onderscheidenlijk  $t_1$  en  $t_2$ , dan kunnen we om  $O_2$  en  $O_3$  cirkels trekken met respectievelijke stralen van:





vindt men voor  $x$ :

$$x = \frac{b(c^2 - a_2^2) - c(a_1^2 - b^2)}{2(a_1c + a_2b)}.$$

Toen men tegen het einde van het jaar 1915 de plaatsbepaling door middel van het geluid volgens de vorenstaande beginselen in de practijk bracht, hield men slechts met één geluid rekening, en wel met den knal, voortgebracht door de ontploffing van de lading, welk geluid zich volgens het beginsel van Huyghens in alle richtingen met dezelfde snelheid (340 M./sec.) voortplant. De waarneming geschiedde toen met het menschelijk oor waarbij met den vinger op een contactknop werd gedrukt.

Er bleken echter vele factoren aanwezig te zijn, die tot onjuiste uitkomsten aanleiding gaven; windrichting en windstilte, ongelijke individueele fixeersnelheid, onregelmatigheden in het waarnemen van hetzelfde schot deden n.l. groote onnauwkeurigheden ontstaan. De grootste moeilijkheid werd evenwel ondervonden van den knal, gepaard gaande met den kogel van het projectiel, welks snelheid grooter is dan die van het geluid. Wij zullen dit geluid kortweg den „knal van het projectiel” noemen.

Vooraf bij een hevig bombardement werd het voor de waarnemers zeer bezwaarlijk, zoo niet ondoenlijk, den knal van het projectiel te onderscheiden van dien van het kanon. Wanneer op groote afstanden geschoten werd, was dit laatste geluid vaak niet hoorbaar, zoodat men in zoo'n geval vrij spoedig den projectielknal aanhoorde voor het geluid van het kanon, hetgeen uiteraard tot geheel foutieve resultaten leidde.

Na ijverig zoeken slaagde men er in de geluiden zoodanig op te vangen, dat de beide genoemde knallen duidelijk van elkaar onderscheiden konden worden; hierbij ging men in beginsel als volgt te werk:

De geluiden worden opgevangen door middel van een manometrisch instrument, voorzien van een membraan. De membranen zijn door elektrische geleidingen verbonden met den centralen post, waardoor de trillingen van iederen geluidsvanger kunnen worden overgebracht op een solenoïde met schijfstift. Deze stift teekent onafgebroken de golfbewegingen aan op een door een uurwerk regelmatig over een cilinder voortbewogen strook papier. De schijfstiften, behoorende bij de verschillende meetposten, werken op dezelfde papierstrook.

De geluidsgolven, voortgebracht door een ontploffing van een kruidlading — m. a. w. door den knal van het kanon — die soms met het menschelijk oor in het geheel niet zijn waar te nemen, kunnen in de meeste gevallen met het toestel worden opgevangen. De afteekening van projectielknal en knal van het kanon in den centralen post zijn duidelijk van elkaar te onderscheiden, terwijl eventueel ook nog een derde geluid, door het springen van het projectiel veroorzaakt, op duidelijk te herkennen wijze wordt geregistreerd.





Fig. 4.

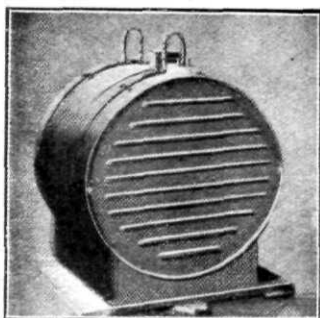


Fig. 10.

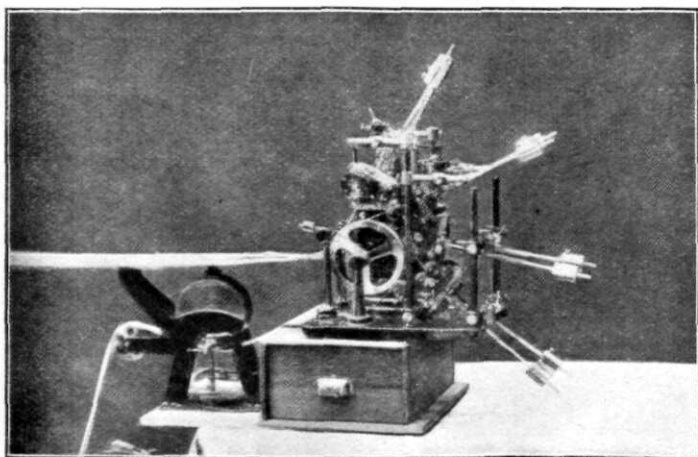


Fig. 9.

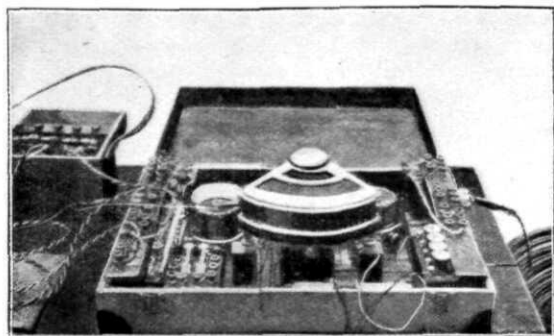


Fig. 12.

Toen men er in geslaagd was deze toestellen te construeeren, was het vraagstuk van de plaatsbepaling door middel van het geluid weder tot zijn oorspronkelijken eenvoud teruggebracht: bij projectielen met een snelheid kleiner dan die van het geluid krijgt men één golfbeweging op het papier, terwijl projectielen met een snelheid grooter dan 340 M./sec. twee golfbewegingen veroorzaken, waarvan alleen de tweede voor de plaatsbepaling wordt benut.

## II. Beschrijving van eenige toestellen.

Wij zullen hier een korte beschrijving laten volgen van de vier toestellen welke van medio 1916 tot eind 1918 bij de Fransche en Engelsche legers werden gebruikt 1).

1e. Materieel systeem T. M. (Telegraphie Militaire) 1916, geconstrueerd door den „Service Geographique” bij het Fransche leger.

### a) De geluidvangens.

Elke meetpost heeft een microphonischen ontvanger, bestaande uit een metalen, luchtdichten cilinder met een inhoud van 15 à 20 L., waarvan één der vlakke wanden bestaat uit een cirkelvormig membraan van aluminium. Dit membraan is in het centrum zeer stijf en langs den omtrek zeer dun en buigzaam. Tegen den binnenkant van het membraan is een kleine microfoon aangebracht, welke in serie geschakeld is op de primaire draadwindingen van een inductieklos; de secundaire draadwindingen zijn door een draad verbonden met het toestel in den centralen post. Fig. 4 geeft een afbeelding van den geluidvanger (rechts) en het telefoontoestel (links) waardoor met het personeel van den centralen post kan worden gesproken 2).

### b) Het registreerapparaat.

Het registreertoestel in den centralen post bestaat uit een uurwerk dat een rondsel draait, waarover met eenparige snelheid een papierstrook wordt gerold.

De papierstrook kan bestaan uit een langen band, die volgens een rechte lijn over twee op eenigen afstand van elkaar geplaatste rollen wordt voortbewogen, of wel uit een stuk papier om een cilinder bevestigd, waarbij de cilinder met constante snelheid om zijn as draait en tevens met eenparige snelheid in de richting van zijn as wordt verplaatst.

1) Revue Scientifique, 27 Nov. 1920.

La Nature, 2 Aug. 1919.

H. W. Hodgkins. Flash and sound ranging. Journal of the U. S. Artillery. Jan. 1920.

Société française des electriciens. Bulletin 3e Serie, Tome X, No. 90: M. Pellion. Dispositifs d'enregistrement des petits intervalles de temps.

2) De figuren 4, 9, 10, 12, 13, 14 en 15 zijn met toestemming van de uitgevers overgenomen uit „La Nature” van 2 Aug. 1919.

In het eerste geval zal de schrijfstift, indien zij niet bewogen wordt, een rechte lijn, in het tweede geval een schroefvormige lijn op het papier beschrijven. Indien in de meetposten geluidstrillingen worden opgevangen, zal de stift heen en weer worden bewogen in een richting loodrecht op de bewegingsrichting van het papier, waardoor vorm en tijdsduur der trillingen worden vastgelegd.

Men zal bij waarnemingen, die geen groote snelheid van beweging der papierstrook vereischen (b. v. max. 5 à 10 cm. p. sec.), doch langen tijd voortduren, het papier uit een langen band laten bestaan; moet de genoemde snelheid groot zijn (b. v. 1 M. p. sec.) en duren de waarnemingen slechts korten tijd, dan kan men beter gebruik maken van een om een cilinder bevestigde papierstrook.

Het papier wordt bedekt met een dun laagje roet, dat zich bij de minste aanraking met een scherpe fijne stift laat verwijderen. Deze eigenschap is zeer gunstig voor het beoogde doel: de geringste bewegingen van de schrijfstift worden daardoor nauwkeurig aange teekend.

Indien men van een lange, over twee cilinders voortbewogen papierstrook gebruik maakt, wordt deze bij het afrollen boven een acetyleen-vlam voortbewogen en met een laagje roet bedekt; bij gebruik van een op een cilinder bevestigd stuk papier moet het laagje roet tevoren worden aangebracht.

De in roetzwart afgeteekende grafieken kunnen gefixeerd worden door het papier te dompelen in een bad van alcohol en gomlak.

De schrijfstift bestaat uit een om een as draaibaar metalen staafje, dat aan één uiteinde voorzien is van een weekijzeren gedeelte, aan het andere uiteinde van een scherpe punt van staal of celluloid.

Het weekijzeren gedeelte is tegenover de polen van een electromagneet geplaatst. Bij het ontvangen van een geluid gaat er een stroom door de draadwindingen van den electromagneet en wordt de schrijfstift heen en weer bewogen. Electromagneet en schrijfstift kunnen op verschillende wijzen zijn samengesteld; hier zal worden volstaan met een beschrijving van twee inrichtingen, ontworpen door de heeren Abraham en Bloch:

a) Het weekijzeren gedeelte heeft den vorm van een dubbele T (zie fig. 5) en is geplaatst in het magnetisch veld van een stalen hoefmagneet, eindigende in 4 poolstukken, die ieder voorzien zijn van een draadomwinding; de 4 draadwindingen zijn in serie geschakeld in de geleiding, welke van den geluidsvanger komt. Het weekijzeren gedeelte is draaibaar om een as, die loodrecht staat op het vlak, gaande door de middens van de 4 poolstukken en heeft een zoodanigen vorm, dat het normaal in evenwicht wordt gehouden door de 4 polen.

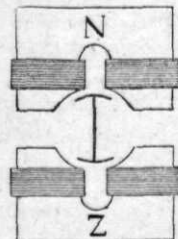


Fig. 5.



Gaat er een stroom door de 4 draadwindingen, dan wordt het evenwicht in het magnetisch veld verstoord en draait de schrijfstift om haar as.

b) Het weekijzeren gedeelte is afgeplat en heeft den vorm van een trapezium (fig. 6). Het is geplaatst in het magnetisch veld van een stalen hoefmagneet.

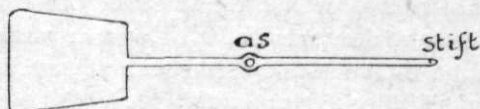


Fig. 6.

Tegenover één der poolstukken van dezen magneet en loodrecht daarop, is een electromagneet aangebracht (fig. 7), welke is geschakeld in de geleiding, komende van den geluidsvanger. Indien er geen stroom door de draadwindingen van den electromagneet gaat, is er evenwicht; bij het sluiten van den stroom komt er verandering in het beloop der krachtlijnen, uitgaande van de vrije pool van den hoefmagneet, loopende door het stuk weekijzer a b. naar de polen van den electromagneet en zal de schrijfstift heen en weer worden bewogen.

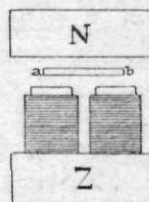


Fig. 7.

Fig. 8 geeft een schematische voorstelling van het registreertoestel. Ten einde niet geheel afhankelijk te zijn van de draaiingssnelheid van het rondsel, brengt men evenwijdig aan de

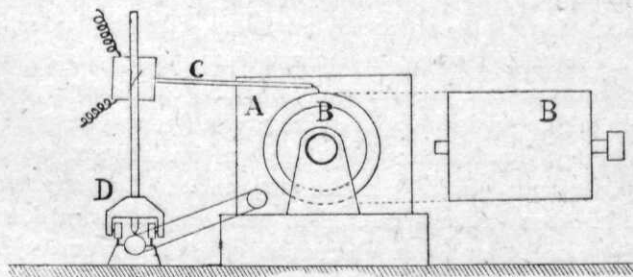


Fig. 8.

schrijfstift een tweede stift aan, waarmede de tijdseenheden worden aangeteekend.

Voor een zeer nauwkeurige registrering wordt de tweede schrijfstift bevestigd aan één der uiteinden van een electricch gedreven stemvork met een bekend aantal trillingen per sec. Men telt nu op de papierstrook het aantal kartelingen en leidt daaruit de tijdsverschillen af. Deze aflezing is vrij lastig en kost veel tijd; veelal vervangt men daarom liever de stemvork door een uurwerk (Chronograaf van Jaquet), dat voorzien is van een schrijfstift, waarmede naar willekeur halve en vijfde deelen van een secunde kunnen worden aangeteekend. De nauwkeurigheid van dit uurwerk is voor de practijk zeer voldoende.

In fig. 8 is A het uurwerk, B de cilinder met papierstrook, C de schrijfstift voor het registreeren der knallen, en D het verplaatsbare voetstuk der schrijfstift. Door de werking van het uurwerk A n.l. wordt dit voetstuk met constante snelheid evenwijdig aan de as van den cilinder B verplaatst.

Fig. 9 geeft een afbeelding van een registreertoestel systeem T. M. 1916 met een papierstrook in den vorm van een langen band.

2e. Materieel systeem Dufour (genoemd naar den constructeur, den heer Dufour, leeraar in de natuurkunde aan de Ecole Normale Supérieure).

a) De geluidvangers.

Deze hebben eveneens den vorm van een luchtdichten, metalen cilinder, waarvan één der vlakke wanden bestaat uit een membraan (fig. 10). Op dit membraan is een lichte draadklos aangebracht, die zich bevindt in een, door een kring van hoefmagneten opgewekt, magnetisch veld. De trillingen van het membraan doen den draadklos heen en weer bewegen; hierdoor ontstaan inductiestroompjes, welke van den draadklos door een geïsoleerden draad naar een spiegelgalvanometer in den centralen post worden geleid. De trillingen van het membraan worden pneumatisch getemperd.

b) Het registreerapparaat.

De afwijkingen van den genoemden spiegelgalvanometer worden door middel van een lichtstraal gefotografeerd op een filmplaat, die met een constante snelheid langs een opening wordt voortbewogen 1). Deze afwijkingen zijn naar verhouding veel grooter dan de bewegingen van het membraan van den geluidvanger, zoodat men een zeer duidelijke grafische voorstelling verkrijgt van de geluidsgolven. De tijdseenheden worden vastgelegd door merkstreepen, welke worden verkregen door met gelijke tusschenpoozen een lichtstraal op de film te werpen. Hiertoe bedient men zich van een lichtbundel, die telkens onderbroken wordt door een electrisch gedreven stemvork.

Aangezien de geluids- en tijds teekens tegelijk worden opgenomen, zal noch een onregelmatigheid in de snelheid, waarmede de film wordt voortbewogen, noch een onregelmatige krimp of uitzetting der filmplaat aanleiding kunnen geven tot onnauwkeurigheden in de registrering.

Een inrichting is aanwezig om geheel automatisch de films te ontwikkelen en te fixeeren; na voltooiing vertoont de plaat zwarte lijnen op een witten achtergrond.

3e. Materieel systeem Bull. De heer Bull, ontwerper van deze toestellen, is een Engelsch natuurkundige verbonden aan het Instituut Marey.

1) Zie: G. Wernicke. Elektrotechnische Messungen. Braunschweig 1909, blz. 65.

a) De geluidvangers.

Iedere meetpost heeft weer een metalen cilindrischen ontvanger, waarvan één der wanden voorzien is van een kleine opening. In deze opening is een bolometer aangebracht, bestaande uit een zeer fijnen metaaldraad, die door een electricchen stroom roodgloeiend wordt gehouden. Bij aankomst van een geluidsgolf zullen er luchtverdichtingen en -verduunningen ontstaan, die afwisselend kleine hoeveelheden lucht in- en uit den cilindrischen ontvanger doen stroomen. Bij het passeeren van deze luchtstroompjes wordt de draad van den bolometer, die slechts een geringe warmtecapaciteit heeft, telkens eenigermate afgekoeld. Deze afkoeling heeft een vermindering van den electricchen weerstand van den draad tengevolge, waardoor meer stroom door de draadgeleiding gaat; deze stroompjes worden in den centralen post geregistreerd door middel van een draadgalvanometer.

b) Het registreerapparaat.

De bewegingen van den draad in den galvanometer worden gefilmd, of juister uitgedrukt: de schaduwen van den draad worden gephoto-grafeerd op een filmplaat, die met eenparige snelheid langs een opening wordt voortbewogen. Achter den draad is een lichtbron geplaatst, zoodat de schaduwen van den draad door de opening op de gevoelige filmplaat vallen. De trillingen van alle membranen, behoorende bij één centralen post, worden op één en dezelfde film vastgelegd.

Tegelijk met het registreeren van deze trillingen worden op de film ook merkstrepen aangebracht voor de tijdseenheden, veelal honderdste deelen van een secunde. Dit geschiedt door een telkens onderbroken lichtstraal op de film te werpen; het telkens onderscheppen van den lichtstraal heeft plaats door een getand wiel, dat door een motor met een constante snelheid wordt rondgedraaid. De snelheid van den motor wordt geregeld door een electricch in trilling gebrachte stemvork met een bepaald aantal trillingen per secunde. De beelden op de film worden na ontwikkeling en fixeering gevormd door witte lijnen op een zwarten achtergrond.

Fig. 11 geeft een schema van de groepeerings der toestellen in een centralen post; hierbij is A de draadgalvanometer, B het filmtoestel, C een lenzenstelsel, D het getande rad, E een spiegel en L een lichtbron.

De toestellen volgens het systeem Bull werden bij de Engelsche legers gebruikt.

4e. Materieel Systeem Cotton-Weiss. Deze toestellen werden eerst in 1918 geconstrueerd door de heeren Cotton, leeraar aan de Sorbonne en Weiss, leeraar aan de Polytechnische School te Zürich.

De inrichting is zeer ingenieus en verschilt geheel met die van de reeds beschreven toestellen.

In iederen meetpost heeft men een ontvangtoestel, voorzien van



een metalen klep. De meetposten zijn ingedeeld in groepen van twee; nemen we aan dat post  $O_1$  en  $O_2$  tezamen een groep vormen, dan zal, wanneer het toestel van  $O_1$  door het geluid van het kanon wordt

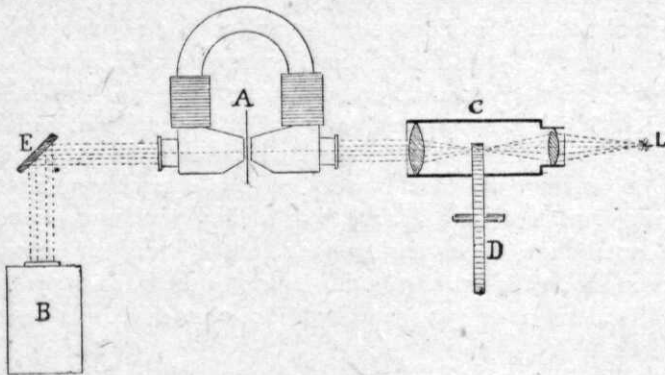


Fig. 11.

getroffen, de klep in beweging komen, waardoor in den centralen post een elektrische stroom gesloten wordt; daarna zal door hetzelfde geluid de klep van het toestel  $O_2$  in beweging worden gebracht en zal de stroom in den centralen post weder worden verbroken. Deze stroom, die dus even lang duurt als het tijdsverschil bedraagt, behoorende bij groep  $O_1 O_2$ , doorloopt een fluxometer, voorzien van een wijzer met verdeelden cirkelrand. Op dezen cirkelrand kan men dadelijk het tijdsverschil aflezen.

Als de fluxometer goed georiënteerd ten opzichte van de bijbehorende posten  $O_1$  en  $O_2$  is opgesteld, zal de wijzer precies de richting aanduiden van het vijandelijk kanon. Aanvankelijk was het weer de knal van het projectiel, die moeielijkheden deed ontstaan; door dezen knal, die het eerst op het toestel inwerkte, werd n.l. de klep ongevoelig voor den knal van het kanon. De ontwerpers waren bijna gereed met de samenstelling van een nieuw instrument, voorzien van twee soorten kleppen, de eene alleen gevoelig voor de geluiden van het projectiel, de andere enkel voor de geluiden van het kanon, toen tegen het eind van 1918 de wapenstilstand werd gesloten.

Fig. 12 geeft een foto van het registreertoestel systeem Cotton-Weiss met een fluxometer.

### III. Het ontcijferen der grafieken.

Door middel van de drie eerstgenoemde instrumenten kan men in den centralen post dus zeer overzichtelijke grafieken verkrijgen van de geluiden, die door elken meetpost zijn ontvangen. Men kan op deze grafieken de tijdsverschillen afmeten met een liniaal, voorzien van een verdeling, overeenkomende met honderdste deelen van een seconde, of wel de reeds met merkstreepen aangeduide tijdsverschillen (op de films) dadelijk aflezen.

Bovendien kan men op de grafieken meestal de schoten van hetzelfde kanon herkennen, deze schoten worden n.l. door denzelfden geluidvanger op gelijk en gelijkvormige wijze geregistreerd. Door nu de papierstrooken boven elkaar te leggen, kan men de schoten van een bepaalde soort vuurmond terugvinden te midden van een groot aantal schoten door andere vuurmonden afgegeven.

Op deze wijze is men in staat om door ontcijfering der grafieken tijdens een niet al te hevigen artilleriestrijd het vuur van een bepaalde batterij te volgen of wel nieuwe batterijen, die het vuur openen, te ontdekken.

Voorts kan men uit de, op de grafieken af te lezen, gegevens den vluchttijd, en bijgevolg ook de snelheid van het projectiel bepalen; deze snelheid is eveneens een belangrijke aanwijzing voor de soort van vuurmond, indien men de projectielsnelheden der verschillende vijandelijke kanonnen kent.

Fig. 13 geeft een afbeelding van een gedeelte van een papierstrook (systeem T. M.) met geluidsgolven van een schot van een Duitschen vuurmond van 380 m.m. bij Verdun, waarvan de opstelling in het bosch van Mezeray op den 3<sup>en</sup> November 1917 werd gemeten. De golven van het projectiel en het kanon zijn respectievelijk aangeduid met de letters a en b; p is een parasitische golf zonder bijzondere betekenis, terwijl de kartelingen op de onderste lijn L overeenkomen met  $\frac{1}{5}$  seconde.

O <sub>3</sub>	is een meetpost te	Watronville.
O <sub>4</sub>	" "	" " Manesel.
O <sub>5</sub>	" "	" bij de b.ij Mardigras.
O <sub>6</sub>	" "	" in het fort Vaux.

Fig. 14 geeft een voorstelling van een gedeelte van een papierstrook (systeem T. M.) met grafiek van een salvo (lagen) vuur van een Fransche batterij van 90 m.m., opgenomen door vier meetposten. De golven van het projectiel, den vuurmond en het springpunt zijn met de letters a, b en c aangegeven; de afstanden tusschen de kartelingen op de onderste lijn geven weder perioden van  $\frac{1}{5}$  sec. aan. Een enkele post (O<sub>3</sub>) is op zoodanigen afstand van de kogelbaan gelegen, dat vier geluidsgolven der projectielen en vier geluidsgolven der vuurmonden worden geregistreerd. Zooals uit de figuur duidelijk blijkt, wordt echter één der geluidsgolven van het kanon tegelijk met den golf van het projectiel opgevangen en wordt hij bijgevolg door dezen laatsten bedekt. De andere posten O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub> en O<sub>4</sub> registreeren alleen de golven van den vuurmond. Ook zijn de golven uitgaande van de springpunten opgevangen. Blijkbaar is het tweede projectiel niet gesprongen.

Door de afstanden na te meten tusschen den golf van den vuurmond en dien van het springpunt, vindt men, dat de vluchttijd van

het eerste projectiel aanzienlijk korter is dan die van het derde en vierde projectiel. De oorzaak hiervan kan gelegen zijn in het gebruik van minder goede munitie of wel in het slecht gericht zijn van het stuk. De twee laatste projectielen hebben ongeveer denzelfden vluchttijd gehad.

Fig. 15 geeft een afbeelding van een filmgrafiek over een gedeelte waarvan de lengte overeenkomt met een tijd van  $\pm 4$  seconden. De tijdaanduiding geschiedt door lijnen dwars over de film; een korte lijn voor elke  $\frac{1}{100}$  sec., een langere lijn voor elke  $\frac{1}{20}$  sec., en een ongeveer over de geheele breedte doorlopende lijn voor iedere  $\frac{1}{10}$  sec. Na afloop van iedere seconde loopt de lijn slechts tot de halve breedte van de filmstrook door. Gewoonlijk is de strook ongeveer 6 à 7 c.m. breed, terwijl de lengte der teekens per seconde eveneens 6 à 7 c.m. bedraagt. De figuur stelt voor de registrering van een schot, afgegeven door een Duitschen veldvuurmond van 77 m.m. 1). De golven van projectiel, vuurmond en springpunt zijn wederom met de letters a, b en c aangeduid en worden door de verschillende meetposten uiteraard op verschillende tijdstippen geregistreerd, zoodat zij op de door fig. 15 voorgestelde strook van 4 seconden slechts op de lijnen  $O_3$  en  $O_4$  zichtbaar zijn.

#### IV. Het inschieten door middel van het geluid.

Indien de plaats van de eigen batterijstelling zuiver in kaart is gebracht, kan men geheel op dezelfde wijze als hierboven is aangegeven voor de plaatsbepaling van een vijandelijk kanon, de plaats van de eigen springpunten door middel van het geluid bepalen. Hiermede is dus een methode van inschieten in het leven geroepen, welke bij duisternis en onafhankelijk van het terrein uitvoerbaar is. Men zal er naar streven de springpunten te bepalen op het oogenblik, dat de vijandelijke batterij, welke het doel vormt, vuurt. Dit is het meest gunstige oogenblik, daar alle onnauwkeurigheden, die door wind en temperatuur ontstaan, van zelf geëlimineerd worden; men heeft er maar voor te zorgen, dat geleidelijk de eigen springpunten zoodanig vallen, dat de tijdsverschillen behorende bij die springpunten even groot zijn als die van de vurende vijandelijke batterij.

#### V. De plaatsbepaling op de kaart.

##### 1e. Door middel van de hyperbolen.

Alle meetposten worden nauwkeurig op de kaart vastgelegd. Men construeert op een stuk doorzichtig papier een groot aantal hyper-

1) Ontleend aan het meergenoemde artikel uit „Journal of the U. S. Artillery”. Januari 1920.



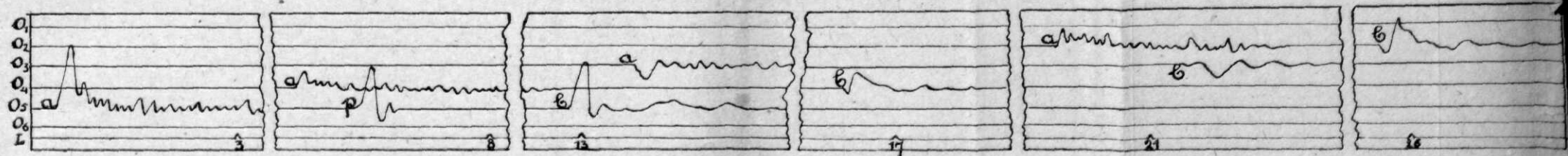


Fig. 13.

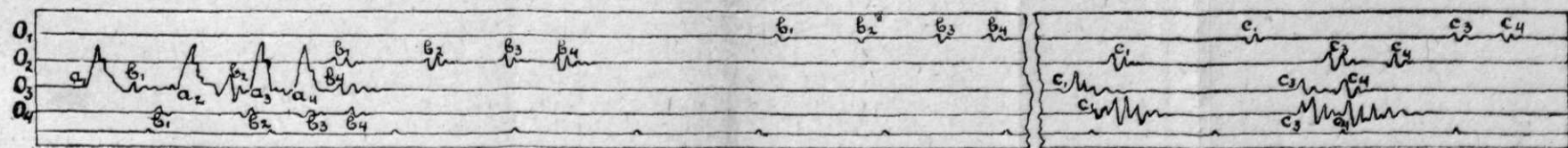


Fig. 14.

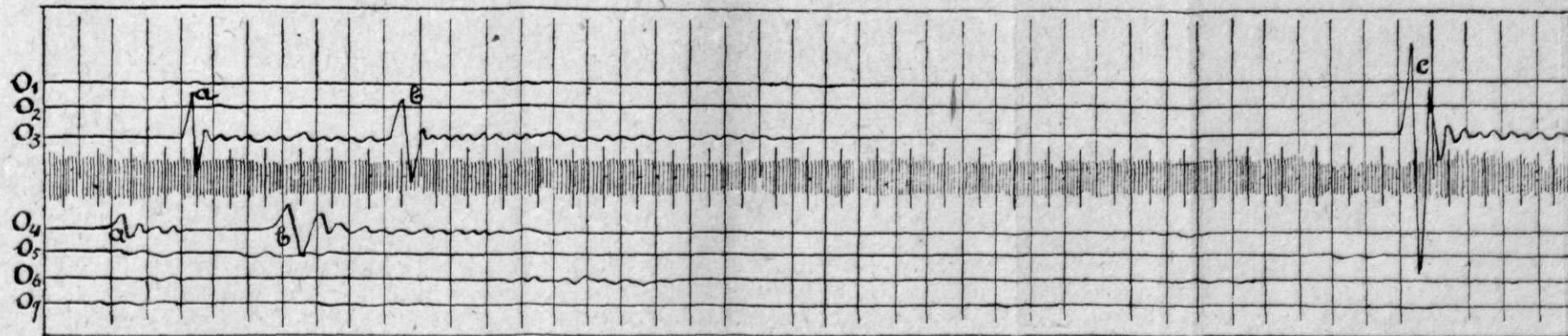


Fig. 15.

bolen, waarvan de brandpunten overeenkomen met de in kaart gebrachte meetposten, waarbij duidelijkheidshalve iedere serie hyperbolen, behorende bij één stel meetposten, in een andere kleur wordt getrokken. Iedere serie kan b. v. hyperbolen bevatten, overeenkomende met tijdsverschillen van  $\frac{1}{20}$  à  $\frac{1}{30}$  sec.

Wanneer men nu het stuk doorzichtig papier met de hyperbolen op de kaart legt, kan gemakkelijk door interpolatie het gezochte punt worden bepaald.

## 2e. Door middel van cirkels.

Hiertoe maakt men gebruik van een stuk doorzichtig papier waarop een groote hoeveelheid concentrische cirkels zijn getekend. Op de kaart worden om de punten  $O_1$ ,  $O_2$ ,  $O_3$  (zie fig. 1) de cirkels getekend overeenkomende met de waargenomen tijdsverschillen. Door het doorzichtig papier op de kaart te leggen kan men gemakkelijk en snel een cirkel vinden, die de drie gegeven cirkels raakt; het middelpunt van dezen cirkel is het gevraagde punt.

Voor het snel in tekening brengen van de gegeven cirkels en het snel opsporen van het middelpunt van den gevraagden cirkel

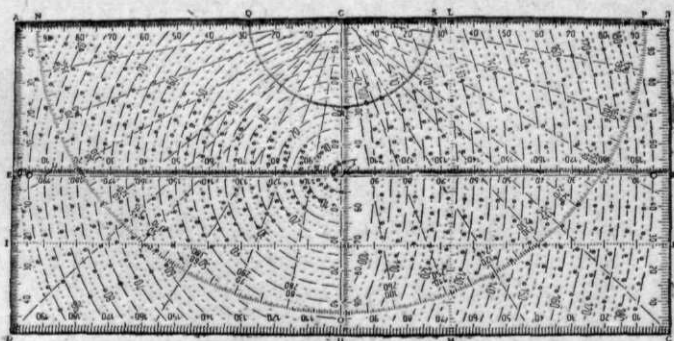


Fig. 16.

kan ook worden gebruik gemaakt van een doorzichtige, rechthoekige plaat van celluloid (fig. 16) 1), die in verschillende afmetingen voorkomt; al naar gelang de schaal van de kaart, waarmede wordt gewerkt.

Deze rechthoek is, zooals duidelijk uit de afbeelding blijkt, te gebruiken als liniaal, gradenboog en passer. Voor het meten van afstanden dienen de verdeelde lijnen AB, BC, CD, AD, GH, LM, EF en IK, voor het meten van hoeken de gradenbogen NOP en QRS.

Voor het trekken van cirkels en het opsporen van middelpunten van cirkels maakt men gebruik van de op de plaat ingesneden cirkelbogen, waarbij men den rechthoek vasthoudt met een naald,

1) Technik und Wehrmacht. 1919, blz. 17.

die door het gat in het middelpunt van den cirkel wordt gestoken, en den cirkel teekent door de punt van een potlood, in het gat op den cirkelomtrek, over het papier heen te bewegen.

3e. Door middel van de asymptoten.

In de middens van de lijnen, die de meetposten op de kaart twee aan twee met elkaar verbinden, worden loodlijnen opgericht.

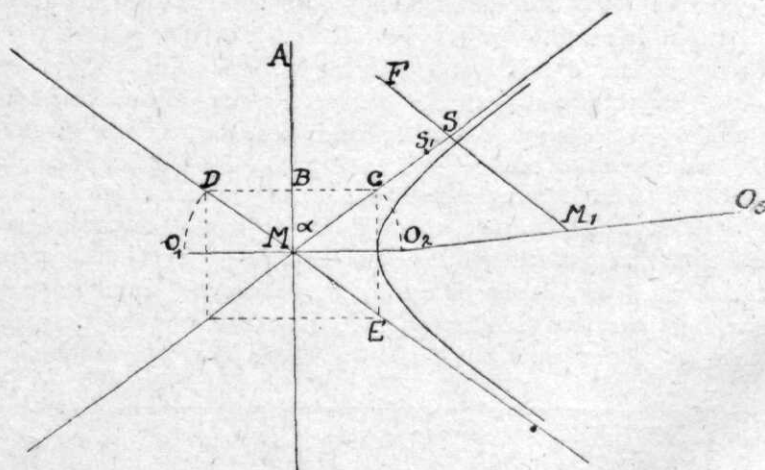


Fig. 17.

In fig. 17 stellen  $O_1$  en  $O_2$  twee naast elkaar gelegen meetposten voor en is  $MA$  de loodlijn.

Het tijdsverschil, behorende bij  $O_1$  en  $O_2$ , wordt b. v. in  $\frac{1}{100}$  sec.<sup>n</sup> afgelezen en onmiddellijk in meters omgezet, waarmede de vorm van de hyperbool is bepaald.

Voor de constructie maakt men, zooals gemakkelijk is in te zien, gebruik van den tak der hyperbool, welke ten opzichte van de loodlijn  $MA$  aan dezelfde zijde is gelegen als de post, die het geluid het eerst heeft opgevangen.

De hoek  $\alpha$ , welken de asymptoot van de hyperbool maakt met de loodlijn  $MA$ , is bekend.

$$\sin \alpha = \frac{BC}{MC} = \frac{CD}{O_1 O_2} = \frac{\text{tijdsverschil} \times \text{snelheid geluid}}{O_1 O_2}$$

De snelheid van het geluid bedraagt bij windstilte en een temperatuur van  $15^\circ \text{C}$ . 339,8 M./sec. (in droge lucht) en moet voor iedere meting afzonderlijk door middel van correcties worden bepaald. Deze snelheid is veranderlijk door den invloed van temperatuur en wind; de correctie voor de temperatuur is afhankelijk van het verschil der temperatuur op het tijdstip der meting met  $15^\circ \text{C}$ . 1),

1) Bij iedere graad temperatuursverhoging stijgt de snelheid van het geluid met 0,6 M./sec.



de correctie voor den wind hangt samen met de windsnelheid en de richting van den wind ten opzichte van de richting, waarvan het geluid komt. Deze correcties zijn zooveel mogelijk proefondervindelijk bepaald en in tabellen samengevoegd. (Zie onder IX.)

De verschillende waarden voor  $\alpha$  kunnen voor verschillende geluidssnelheden en verschillende tijdsverschillen (b. v. met  $\frac{1}{100}$  sec. opklimmend) vooraf berekend en in tabellen worden samengevoegd.

Met behulp van deze tabellen nu kan men snel de waarde van  $\alpha$  vinden en de beide asymptoten in tekening brengen.

Door nu gebruik te maken van de vergelijking van de hyperbool op de asymptoten 1) kan men nabij het snijpunt van de beide asymptoten twee punten van iedere hyperbool in tekening brengen en aldus met groote nauwkeurigheid het snijpunt van de twee hyperbolen bepalen.

Indien men b. v. de asymptoot ME (zie fig. 17) tot X as en de asymptoot MC tot Y as aanneemt en FM<sub>1</sub> de asymptoot is, behoorende bij het aangrenzend paar meetposten, dan kunnen door middel van de bovengenoemde vergelijking b. v. van het punt S en het nabijgelegen punt S<sub>1</sub> de x ordinaten worden bepaald.

Voor verschillende waarden van hoek  $\alpha$  worden de coördinaten in tabellen samengevoegd, zoodat met behulp van deze tabellen de constructie snel is uit te voeren.

Ten einde de hoeken  $\alpha$  snel te kunnen uitzetten, brengt men op de kaart tusschen elk paar meetposten een verdeelden cirkelrand aan, waarvan de nullijn samenvalt met de loodlijn MA (fig. 17) en de graadverdeelingen ter weerszijden van deze loodlijn oplopend genummerd zijn. De loodlijnen en graadverdeelingen worden voor elk paar meetposten anders gekleurd, waardoor de aflezing gemakkelijk kan geschieden.

Het spreekt van zelf dat de hierboven beschreven correcties voor de snelheid van het geluid ook in rekening moeten worden gebracht bij de plaatsbepaling onder 1) en 2) aangeduid.

#### VI. Nauwkeurigheid en snelheid van het werk.

Volgens een onlangs gepubliceerd rapport van Amerikaansche genieofficieren 2), die op een door de Duitschers verlaten terreingedeelte aan het Westfront een serie plaatsbepalingen door middel van het geluid controleerden, bleken de uitkomsten op hoogstens 20 M. na nauwkeurig te zijn. In verband met de schaal van de

1) Deze vergelijking luidt:

$$xy = \left(\frac{c}{2}\right)^2$$

waarin x en y de coördinaten op de asymptoten en c de halve afstand tusschen de brandpunten.

2) Journal of the U. S. Artillery. Januari 1920, blz. 47.

kaart, waarop de plaatsbepaling was geschied, kon de nauwkeurigheid bezwaarlijk grooter zijn.

Toen in October 1917 het Duitsche stellingedeelte nabij Laffaux (La Malmaison) verloren ging en de Duitschers daarbij een terreinstrook van  $\pm 12$  K.M. lang en  $2\frac{1}{2}$  à 3 K.M. diep moesten prijs geven, maakten de Franschen van de gelegenheid gebruik om op het veroverde terrein de resultaten van hunne metingen door middel van het geluid te controleeren 1).

Daarbij kwamen zij tot de volgende uitkomsten:

Totaal waren 57 doelen opgespoord, waarvan	
geheel nauwkeurig . . . . .	20.
op 25 M. na nauwkeurig . . . . .	17.
" 50 " " " . . . . .	12.
" 100 " " " . . . . .	6.
" meer dan 100 M. na nauwkeurig.	2.

Volgens het meergenoemd artikel in het Journal of the U. S. Artillery geschiedde de door den Schrijver bijgewoonde plaatsbepaling van het doel in ongeveer 5 minuten tijds; daarbij werkten de Franschen niet met een ploegenstelsel, zooals bij de Amerikaansche kustartillerie in de meetstations gebruikelijk is; de verschillende correcties werden op de gewone wijze opgezocht in tabellen. Het zal zeer wel mogelijk zijn een rekenliniaal of rekenmachine te construeeren, waarmede de correcties nog sneller kunnen worden in rekening gebracht.

#### VII. Maatregelen tot het bemoeielijken van de plaatsbepaling door middel van het geluid.

De meting wordt vaak moeielijk of soms geheel onmogelijk, indien de te bezigen geluidsgolven zich voortplanten tegen de windrichting in; bijzondere tegenmaatregelen zijn dus vooral noodig wanneer bij het schieten van de eigen artillerie de wind in de richting van den vijand waait.

Men kan het waarnemen door den tegenstander op de volgende manieren bemoeielijken 2):

1<sup>o</sup>. Men laat zoo mogelijk gelijktijdig uit twee of meer dicht bij elkander gelegen batterijstellingen vuren; hierbij zal men — indien vlakbaanvuurmonden worden gebezigd — er naar streven lagen (salvo)vuur af te geven, waardoor de knal van het eene kanon op de film kan samenvallen met den projectielknal, behoorende bij een anderen vuurmond. De nabijgelegen batterijen, welke dienen om een

1) Artilleristische Monatshefte. Sept./Oct. 1920, blz. 284 en 285.

General-leutnant B a l c k. Aus deutschen Verteidigungsschlachten.

2) Ontleend aan eenige gegevens uit een Engelsch legerbevel, Artilleristische Monatshefte. Sept./Oct. 1920.

vuur onherkenbaar te maken (geluidstorende batterijen) mogen slechts weinig in kaliber verschillen met de batterij, waarvan het vuur moet worden gestoord.

2<sup>o</sup>. Het storen van het vuur uit zwaar geschut (b. v. van 30,5 c.m. kaliber) geschiedt door een voortdurend kanongebulder van één of meerdere batterijen van 7—10 c.m. Deze batterijen laat men van 5 sec. vóór tot 5 sec. na het afschieten van het zware geschut, zoo snel mogelijk vuren.

3<sup>o</sup>. De meting van de springpunten door den tegenstander kan als volgt worden bemoeielijkt: men laat de onder vuur genomen batterij ophouden met vuren; de meest nabijgelegen batterij, waarvan het kaliber bij voorkeur een weinig kleiner moet zijn, geeft — als het eenigszins mogelijk is op de vurende batterij van den tegenstander — lagen (salvo)vuur af, waarbij de tijdstippen van het afvuren zoodanig worden geregeld dat de kanonschoten zoo mogelijk samenvallen met de knallen van de vijandelijke springpunten 1).

Wanneer de geluidstorende en de beschoten batterijen niet ongeveer op gelijken afstand van het front van de tegenpartij verwijderd zijn, zal men het verschil van deze afstanden bij het bepalen der tijdstippen van het afvuren zoo goed mogelijk in rekening moeten brengen 2).

VIII. Eenige tactische en technische aanwijzingen voor het gebruik van troepen voor plaatsbepaling door middel van het geluid (troepen p. b. g.).

Uit het onder I t/m VII medegedeelde is af te leiden, dat men in het algemeen van de plaatsbepaling door middel van het geluid de beste resultaten kan verwachten, indien voldoende tijd beschikbaar is geweest voor de opstelling en onderlinge verbinding der toestellen. Dit zal het geval zijn bij een strijd in voorbereide (c. q. duurzaam ingerichte) stellingen, of wel indien te velde plaatselijk een evenwichtstoestand is ingetreden en de zoogenaamde loopgravenstrijd wordt gevoerd. Onder de genoemde omstandigheden zullen de troepen p. b. g. zeer gedetailleerde gegevens kunnen verschaffen omtrent de verrichtingen van de vijandelijke en de eigen artillerie.

In een bewegingsoorlog zal uiteraard het rendement der troepen p. b. g. veel geringer zijn, doch blijft niettemin het gebruik van het geluidstelsel zeer loonend 3).

1) Dit lijkt ons practisch buitengewoon moeielijk uitvoerbaar, slechts bij toeval zal het gelukken de beide bedoelde knallen te doen samenvallen.

2) Dit komt ons eveneens zeer moeielijk uitvoerbaar voor indien de geluidstorende by. dichter bij het front ligt dan de beschoten by; in het omgekeerde geval zal de uitvoering zeer wel mogelijk zijn indien de ligging der vijandelijke springpunten door het personeel van de geluidstorende by kan worden gemeten *gemoet*.

3) Artilleristische Monatshefte. Sept.—October 1920, blz. 301 e.v.

Instruction provisoire sur le service en campagne de l'artillerie, 1921. Annexe III punt I t/m 12.



Om een volledige installatie zoo snel mogelijk op het gevechtveld in werking te doen treden behooren de troepen p. b. g. in een ruime mate te worden voorzien van automobielen en andere voertuigen, en moeten zij voorts in de marschcolonne zoo ver mogelijk naar voren worden ingedeeld.

Zoodra het zich laat aanzien, dat er een evenwichtstoestand zal intreden, moeten de officieren der troepen p. b. g. het terrein verkennen; aanvankelijk zal men zich tevreden moeten stellen met een acoustische basis (de lijn waarin de geluidvangers zijn gelegen) van een geringe lengte (5 à 8 K.M.). Er moet worden getracht de meetposten op te richten op de punten, die gemakkelijk op de kaart zijn vast te leggen; bij voorkeur moeten dit hooggelegen punten zijn.

De eerste resultaten van de meting zullen uiteraard nog niet nauwkeurig kunnen zijn. De officieren behooren zoo spoedig mogelijk topographische metingen te verrichten tot het nauwkeurig in kaart brengen van de verschillende posten; deze metingen moeten telkenmale worden herhaald en gecontroleerd, totdat de grootst mogelijke nauwkeurigheid is verkregen.

De troepen p. b. g. moeten van meet af aan samenwerken met alle andere artillerie-waarnemers; de verkregen gegevens moeten onmiddellijk (zoo mogelijk telefonisch) worden medegedeeld aan het personeel van de nabijgelegen posten (centrale posten p. b. g., en andere waarnemingsposten, niet behorende tot den dienst p. b. g.), zoodat de verschillende waarnemings- en verkenningsorganen elkan- ders werk voortdurend kunnen controleren en aanvullen.

Geleidelijk zal volgens een vooraf opgemaakt plan het aantal meetposten moeten worden uitgebreid, waardoor het rendement van iederen centralen post tot een maximum wordt opgevoerd.

Resumeerende, zal men er dus naar streven:

1e. Zoo eenigszins mogelijk tevoren het arbeidsterrein te verkennen en te bestudeeren.

2e. Zoo snel mogelijk de apparaten in werking te stellen en resultaten te verkrijgen; ook de slechts bij benadering gevonden uitkomsten kunnen van groote waarde zijn.

3e. Voortdurend den in werking gestelden meetdienst te vervolledigen en te verbeteren, waardoor de uitkomsten steeds nauwkeuriger en talrijker worden.

De vraag rijst, in hoeverre het systeem van plaatsbepaling door middel van het geluid zou kunnen worden toegepast bij het gebruik van kustversterkingen tegen een vijandelijke vloot.

Bij de beantwoording van deze vraag moet allereerst worden opgemerkt, dat het systeem thans nog niet snel genoeg werkt om met vrucht te worden toegepast bij vuur afkomstig van zich voortbe-

wegende oorlogsschepen. Waarschijnlijk zal het echter in de naaste toekomst door verbetering der technische hulpmiddelen zeer wel mogelijk worden om door middel van het geluid schoten te meten, die aan gene zijde van den horizon vallen, of wel tijdig de snelheid en koers te bepalen van de aanvallende oorlogsschepen, teneinde hieruit de gegevens voor de vuurleiding te bepalen.

Ongetwijfeld zal reeds thans de plaatsbepaling door middel van het geluid met succes kunnen worden toegepast bij kustversterkingen, in de nabijheid van baaien of (schier)eilanden gelegen, waarin of waarachter een vijandelijke vloot voor anker zou kunnen liggen, teneinde geheel onzichtbaar van uit de kustversterkingen het vuur daarop te openen.

Fig. 18 geeft een schematische aanduiding van de distributie der posten over het terrein. Met het oog op een tijdig opbreken der

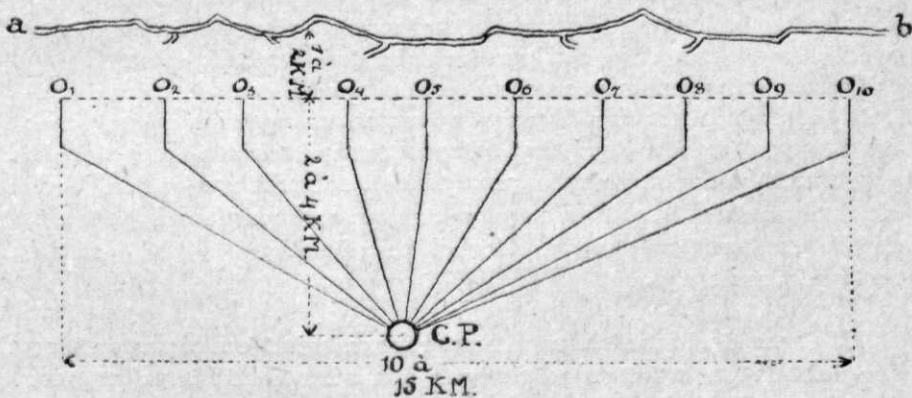


Fig. 18.

lijnen en verplaatsen der toestellen bij een eventueele frontverandering worden de geluidsvangers in den regel op minstens 1000 M. achter de voorste loopgraaf a b geplaatst, dus ongeveer in de lijn van de eigen artillerieopstellingen. Om nu bij het opvangen der vijandelijke knallen zoo min mogelijk hinder te ondervinden van de eigen artillerie, zullen de commandanten van de nabijgelegen batterijen steeds het personeel van den centralen post op de hoogte moeten houden van het afgegeven vuur; voorts zullen op de grafieken de golven van de eigen vuurmonden kunnen worden opgemerkt doordat zij in gedaante verschillen met die van de vijandelijke kanonnen. De centrale post C. P. is in dit voorbeeld met 10 waarnemingsposten verbonden; in den regel zullen de geluiden, welke worden opgevangen door deze 10 posten, niet alle geregistreerd worden en zal men zich beperken tot het registreeren van de knallen, opgevangen door de 4 à 7 geluidsvangers, die het gunstigst gelegen zijn ten opzichte van het te verkennen terreingedeelte;

hiertoe kunnen tijdelijk eenige geluidvangers worden uitgeschakeld.

Het toestel in den centralen post wordt niet voortdurend in werking gehouden, doch alleen wanneer het noodig is de plaats van een vurende batterij te bepalen.

Wanneer twee of drie schoten geregistreerd zijn, wordt de machine weer stop gezet; één schot zou eigenlijk voor de plaatsbepaling reeds voldoende zijn, ter contrôle echter legt men twee of drie schoten vast.

Uiteraard kan men uit den centralen post, indien de tegenpartij over een uitgestrekt front het artillerievuur heeft geopend, niet goed beoordeelen welke geluidvangers in een bepaald geval moeten worden ingeschakeld. Met het oog hierop worden eenige posten zoo ver mogelijk naar voren uitgezet (100 à 200 meter achter de voorste loopgraaf) en telefonisch verbonden met den centralen post. Het personeel van de vooruitgeschoven posten kan, door op een contactknop te drukken, het toestel in den centralen post in beweging zetten; indien voldoende gegevens geregistreerd zijn, wordt het toestel weder stop gezet door het personeel in den centralen post.

Het voortdurend inspecteeren en zoo noodig herstellen der draadgeleidingen behoort tot de taak van de manschappen der meetposten; dit werk zal in den regel dag en nacht onafgebroken moeten worden voortgezet door kleine ploegen, zonder toezicht van kader. Voor dit doel moet dus vertrouwd personeel worden aangewezen, dat in verband met de noodzakelijke aflossingen voldoende talrijk moet zijn.

IX. Over de invloeden van temperatuur, wind en samenstelling der luchtlagen op het geluid van den vuurmond; bepaling van de windsnelheid 1).

Bij de plaatsbepaling en meting door middel van het geluid is het van het grootste belang de snelheid van het geluid onder de omstandigheden, waaronder wordt gewerkt, zoo nauwkeurig mogelijk te bepalen.

Deze snelheidsbepaling is moeielijk, vooral omdat de invloed van den wind zoo bezwaarlijk is vast te stellen; de invloed der temperatuur is veel geringer en kan gemakkelijk worden bepaald indien men weet, dat de snelheid van het geluid met rond 0,6 M./sec. toeneemt bij iederen centigraad (graad Celcius) temperatuursverhoging 2).

1) H. Kritzinger. Schusz und Schall in Wetter und Wind. 1918, blz. 84 e.v.  
H. Vigneron. Les applications de la physique pendant la guerre. 1919, blz. 170 t/m 175.

Comptes Rendus des Séances de l'Academie des Sciences. 15 Juli 1919, blz. 83 e.v.

2) Op grond van de natuurkundige formule:

$$V_t = V_0 (1 + 0,00367 t)$$

waarin

$V_t$  = de snelheid van het geluid bij  $t^0$

$V_0$  = " " " " " " " "  $0^0$

0,00367 = de uitzettingscoëfficiënt van lucht.



De barometerstand heeft geen invloed op het geluid en kan dus buiten beschouwing blijven.

Bij het geluid valt, evenals bij het licht, het verschijnsel van straalbuiging waar te nemen, d. w. z. de geluidstralen planten zich voort volgens gebogen lijnen. De oorzaak hiervan is gelegen in de verandering in temperatuur, windrichting, windsnelheid en samenstelling der luchtlagen, al naar gelang de hoogte boven de aarde grooter wordt.

De gebogen geluidstralen kunnen, afhankelijk van de atmosferische invloeden, den hollen, of den bollen kant naar de aarde keeren.

Enkel rekening houdende met den invloed van temperatuur, kan worden opgemerkt dat overdag, per 100 M. stijging van af het aardoppervlak, de temperatuur gemiddeld 0,5 à 1° C. lager wordt. Het geluid zal zich dus in de hogere luchtlagen minder snel voortplanten; een gevolg hiervan is, dat de geluidstralen zich niet volgens rechte lijnen voortplanten, doch omhoog worden gebogen. Bij avond echter zal de temperatuur van af de aarde naar boven toe in het algemeen stijgen en zullen de geluidstralen omlaag worden gebogen, waardoor er een kleiner gedeelte van het geluid in den vrijen ether te loor gaat; om deze reden kan men dan ook vaak 's nachts betrekkelijk zachte geluiden tot op grooten afstand hooren.

Uit het bovenstaande kan de gevolgtrekking worden gemaakt, dat in het algemeen de geluidstralen gebogen zullen zijn naar het gedeelte van den dampkring, waar de temperatuur het laagst is.

Bij beschouwing van den invloed van wind moet onderscheid worden gemaakt tusschen windrichting en windsnelheid. Indien men van af het maaiveld tot op groote hoogte een gelijkmatigen, steeds uit de zelfde richting waienden wind had, — een geval dat zeer zelden zal voorkomen — zouden de geluidstralen in horizontalen zin worden gebogen en dus bij het treffen van het oor schijnbaar van een andere richting afkomstig zijn dan die, aangeduid door de rechte lijn: geluidsbron — oor.

Wanneer echter windrichting en windsnelheid met de hoogte veranderen, worden de geluidstralen in verticalen zin gebogen, hetgeen uiteraard een veel grooteren invloed heeft op de hoorbaarheid dan een horizontale straalbuiging. In 't algemeen zal de windsnelheid bij vermeerdering van de hoogte boven het maaiveld grooter worden en zullen daardoor de geluidstralen bij een voortplanting in de windrichting omlaag worden gebogen; geschiedt in zoo'n geval echter de voortplanting tegen den wind in, dan heeft een omhoog gerichte straalbuiging plaats. Hieruit volgt, dat de hoorbaarheid in de windrichting grooter, en tegen den wind in kleiner wordt, indien van af het maaiveld naar boven toe de windsnelheid toeneemt.

De geluidsterkte wordt bepaald door het arbeidsvermogen van beweging der luchtmoleculen ter plaatse van het oor en is in de vrije ruimte omgekeerd evenredig met het kwadraat van den afstand tusschen geluidsbron en waarnemer. Schommelingen in de geluidsterkte, afhankelijk van veranderingen in windrichting en windsnelheid, kunnen vaak worden waargenomen bij het geruisch van den motor van een voorbijgaand vliegtuig. De invloed van de straalbuiging op de geluidsterkte kan zeer groot zijn, daar als gevolg van deze buiging de geluidsgolven zich kunnen voortplanten door hoogere, voor de acoustiek gunstigere luchtlagen; indien de geluidstralen zich n.l. rechtlijnig langs de aarde voortplanten zal de sterkte van het geluid in een veel grootere mate kunnen afnemen.

Het ontstaan van de stille zône bij zware ontploffingen — een zeer interessant verschijnsel, dat vroeger reeds werd opgemerkt bij vulkanische uitbarstingen en detonaties van springstoffen — kon in den laatsten oorlog dikwijls worden waargenomen.

Zoo werden bij het bombardement van Antwerpen in October 1914 de knallen duidelijk gehoord binnen een kring met een straal van  $\pm 100$  K.M. rondom het terreingedeelte, waar de Duitsche batterijen waren opgesteld. Aan dezen kring grensde een cirkelvormige strook ter breedte van  $\pm 60$  K.M. (waarbinnen o. a. Amsterdam, Den Haag en Utrecht); de zoogenaamde stille zône, waarin geen knallen werden waargenomen, terwijl onmiddellijk buiten deze strook de ontploffingen wederom zeer goed konden worden opgemerkt.

Dit merkwaardige verschijnsel nu, moet worden toegeschreven aan de ongelijke straalbreking (buiging) als gevolg van de verschillende samenstelling der luchtlagen. Hoe grooter n.l. de hoogte boven de aarde wordt, hoe minder zware gassen (stikstof en zuurstof) en hoe meer gassen met een gering S.G. (waterstof en helium) de atmosfeer bevat, m. a. w. hoe geringer de dichtheid der luchtlagen zal zijn. De omhoog gerichte geluidstralen worden dienvolge van de normaal af gebroken totdat zij zich eindelijk op groote hoogte weer naar omlaag richten; naarmate zij dichter bij het aardoppervlak komen, worden zij telkens weer iets naar de normaal toe gebroken.

Volgens een wet uit de natuurkunde is de snelheid van het geluid in verschillende gassen omgekeerd evenredig met de wortels uit de dichtheden der gassen en zal deze snelheid derhalve in de hoogere luchtlagen veel grooter zijn dan dicht bij de aarde.

De hoeveelheden waterstof op verschillende hoogten boven het aardoppervlak in de lucht voorkomende, zijn volgens van den Borne 1):

1) H. Vigneron. La physique pendant la guerre. 1919, blz. 174.

0	20	40	60	80	100	K.M.
0,01	0,1	3	37,2	94,4	98,6	%

Door toepassing van de wetten van breking kan men de gedaante der geluidstralen bepalen, zoo zullen b. v. de stralen, die op  $\pm 160$  K.M. afstand op de aarde terugkomen, een maximumhoogte bereiken van  $\pm 85$  K.M.

Op deze wijze kan men een minimum afstand vinden, van af het geluidcehtrum langs de aarde gemeten, waarbinnen de omhoog gebogen geluidstralen niet op het aardoppervlak kunnen terugkeeren. Door dezen afstand wordt de buitenste grens van de stille zône bepaald, terwijl de binnenste grens daarvan wordt gevormd door een kring, welks straal gelijk is aan den grootsten weg, die de dicht bij het aardoppervlak blijvende geluidstralen afleggen.

Windrichting en windsnelheid, welke van zoo'n grooten invloed zijn op de geluidsterkte en de voortplantingssnelheid van het geluid, kunnen moeielijk nauwkeurig worden bepaald, daar de wind ieder oogenblik aan veranderingen onderhevig is. Vooral in de onmiddellijke nabijheid van de aarde ontstaan vele onregelmatigheden in windrichting en -snelheid tengevolge van oneffenheden van het aardoppervlak en de ongelijkmatige verwarming van verschillende terrein gedeelten.

De uitkomsten van de windsnelheidsmetingen zijn voorts afhankelijk van het toestel dat men gebruikt. Een vaste anemometer 1) geeft b. v. de gemiddelde snelheid van de luchtmoleculen die gedurende een bepaald tijdsverloop met het toestel in aanraking komen, terwijl bij toepassing van een proefballon meer de gemiddelde snelheid wordt verkregen van eenige luchtmoleculen, die in hare beweging door den ballon worden gevolgd.

Tot het meten van de windsnelheid in hoogere luchtlagen kan men zich van een anemometer bedienen, die bevestigd wordt aan een kabelballon. Het toestel is er op ingericht om telkens, als de luchtstroom ter plaatse een weg van 10 M. heeft afgelegd, een electrischen stroom te sluiten, welke door den metalen kabel van den ballon naar de aarde wordt geleid en daar b. v. door middel van een schelinrichting kan worden waargenomen 2).

De meting van de windsnelheid en windrichting door middel van proefballons geschiedt door het vastleggen van de baan, welke wordt beschreven door een kleinen, met waterstofgas gevulden ballon van papier of caoutchouc. De papieren ballons kunnen een hoogte bereiken van  $\pm 6$  K.M., de caoutchoucballons stijgen tot  $\pm 10$  K.M. hoogte.

1) Een toestel waarbij het aantal omwentelingen van een klein, door den wind rondgedraaid rad na een tijdsverloop van b. v. 2 à 3 minuten een maatstaf geeft voor de windsnelheid; dit apparaat wordt ook in vliegtuigen gebruikt.

2) M. Maurain. Les recherches et les inventions pendant la guerre. 1920, blz. 22.



In Frankrijk gebruikt men veelal ballons van 50 en 91 gr. gewicht, waaraan men, door een zekere belasting aan te brengen, naar willekeur een stijgkracht kan geven van b. v. 150 tot 300 gr. De proefballons hebben, zooals uit talrijke proeven is gebleken, een stijgsnelheid die ten behoeve van de te verrichten metingen met voldoende nauwkeurigheid als constant kan worden beschouwd. Deze stijgsnelheid bedraagt 100 à 190 M. p. minuut totdat een hoogte van ongeveer 10 K.M. is bereikt.

Men laat den ballon los en bepaalt op verschillende tijden, gerekend van af het tijdstip van de opstijging, de bereikte hoogte; meet men nu bovendien met een theodoliet-boussole telkens den verticalen hoek tusschen proefballon en aarde en het azimuth van de richting, waarin de ballon wordt gezien, dan kunnen met behulp van een cotangententafel precies de punten worden bepaald, waar de ballon zich op de verschillende tijdstippen bevindt. Met de verkregen gegevens kunnen nu het tracé en het lengteprofiel van de beschreven baan in teekening worden gebracht. Het spreekt van zelf, dat men voor ieder afzonderlijk geval alleen rekening houdt met de windsnelheid in het gedeelte van den dampkring, waardoor de te te bezigen geluidgolven zich voortplanten.

Bij de proeven ter bepaling van de stijgsnelheid van verschillende ballons, worden de diverse punten van de beschreven baan vastgelegd door triangulatie, met gebruikmaking van 2 of 3 theodolieten.

De stijgsnelheid  $V$  is evenredig met het gewicht  $P$  van den ballon en de stijgkracht  $F$  op het oogenblik van de opstijging 1). Voor proefballons, die minder dan 20 gr. wegen, geldt de formule van Dines:

$$V = 84 \frac{F^{1/2}}{(F + P)^{1/3}}$$

Voor ballons van 20 tot 100 gr. gewicht kan de formule van Rouch en Parrot worden toegepast:

$$V = 42 \frac{F}{(F + P)^{2/3}}$$

Uit talrijke onderzoeken is gebleken, dat deze formules, waarin  $V$  in meters per minuut en  $F$  en  $P$  in grammen zijn uitgedrukt, juist zijn.

Wanneer men gebruik maakt van ballons, die zwaarder dan 100 gr. wegen, verdient het aanbeveling de stijgsnelheid proefondervindelijk te bepalen.

De hierboven beschreven methode van windmeting met proefballons is slechts uitvoerbaar indien men de ballons kan zien, en

1) M. J. Rouch. La vitesse ascensionnelle des ballons-pilotes. Comptes Rendus. 15 Juli 1919.

kan dus niet zonder meer worden toegepast bij bewolkte lucht of bij nacht. Onder zulke omstandigheden is het mogelijk om precies op dezelfde wijze als aangegeven bij de plaatsbepaling van vijandelijke kanonnen, door middel van het geluid verschillende punten te bepalen van de door den proefballon beschreven baan. Hiertoe voorziet men den ballon van kleine springladingen welke b. v. onderling zijn verbonden door stukken vuurkoord van een bepaalde lengte, zoodat men deze ladingen met bepaalde tusschenpoozen in de lucht kan laten ontploffen.

Uiteraard zal eerst overdag door talrijke proeven de verticale beweging (stijgsnelheid in de perioden tusschen de verschillende ontploffingen) van den ballon moeten zijn vastgesteld.

Is  $\alpha$  de hoek, welken de windrichting maakt met de richting, van waar het geluid komt en  $W$  de gemiddelde windsnelheid, dan brengt men ter bepaling van de voortplantingssnelheid van het geluid de correctie:  $\pm W \cos \alpha$  in rekening, al naar gelang de wind in of tegen de geluidrichting waait.

Daar de snelheid van het geluid in een gas omgekeerd evenredig is met den wortel uit de dichtheid van het gas, zal men bij zeer nauwkeurige metingen ook rekening moeten houden met de, in den dampkring aanwezige, hoeveelheid waterdamp (dichtheid met betrekking tot lucht 0,6235).

#### X. Eenige nieuwe gegevens omtrent snelheidsmetingen van het geluid van den vuurmond.

In den loop der jaren 1917 en 1918 hebben de heeren *Esclançon* en *Foex* te Gâvre snelheidsmetingen verricht bij zeer verschillende weersgesteldheden, bij zeer verschillende windsnelheden en windrichtingen, en bij temperaturen, varieerende tusschen  $0^\circ$  en  $20^\circ$  C. 1).

De geluidsgolven werden opgevangen door electro-acoustische geluidvangsers, geplaatst in twee posten, waarvan de eerste op 1400 Meter, de tweede in dezelfde rooilijn op 14000 Meter van de batterij; de juiste plaats van deze twee posten was op enkele d.M. na nauwkeurig bepaald. De tijden werden op  $1/500$  sec. na nauwkeurig opgenomen, waarbij rekening werd gehouden met de vertragingen van iederen ontvanger; de bepaling van windrichting en windsnelheid geschiedde met behulp van proefballons.

De metingen werden verricht tusschen Juni 1917 en Maart 1918, bij 30 series schoten uit vuurmonden, waarvan de kalibers afwisselden tusschen 14 c.M. en 52 c.M. De heer *Esclançon* heeft deze series in twee groepen verdeeld.

1) *E. Esclançon*. Sur une nouvelle détermination de la vitesse du son à l'air libre. Comptes Rendus 20 Januari 1919, blz. 165 e.v.

De eerste groep, uit 15 series bestaande, omvatte de metingen bij zeer sterken en onregelmatigen wind, met een snelheid van 0 tot 18 M./sec. (stormwind). De uitkomsten gaven belangrijke afwijkingen van de normale snelheid van het geluid, verkregen na het op de gewone wijze in rekening brengen van de correcties voor wind en temperatuur; de maximum afwijkingen bedroegen 3 M./sec., de gemiddelde afwijking ruim 1 M./sec., waarbij de uitkomsten afgeleid uit één vuur (serie), telkens over het algemeen beter met elkaar overeenstemden.

De tweede groep, eveneens uit 15 series schoten bestaande, werd afgevuurd bij meer regelmatigen wind, met een snelheid van 0 tot 10 M./sec., en verschillend gericht ten opzichte van de lijn tusschen de twee posten. Het gemiddelde van de projecties der windsnelheden op deze lijn bedroeg 2 Meter. De grootste afwijking van de normale snelheid van het geluid bedroeg 0,8 M./sec.; de gemiddelde afwijking over meer dan 100 waarnemingen 0,2 M./sec.

Uit deze resultaten blijkt, dat de zoo uiterst onregelmatige invloed van den wind nog niet precies is vast te stellen en dat als gevolg hiervan bij de snelheidsbepaling van het geluid steeds nog onbekende fouten worden gemaakt.

Als gemiddelde voor de snelheid van het geluid, herleid tot 15° C. (in droge lucht), werd gevonden 339,8 M./sec.

De zeer verschillende kalibers der gebruikte vuurmonden (14 tot 52 c.M.) bleken van geen invloed te zijn op de snelheid van het geluid, althans op een afstand van minstens 1400 M. van den vuurmond, (zijnde de afstand van den vuurmond tot aan den eersten geluidvanger.)

De snelheid van den knal van het kanon is blijkbaar in de onmiddellijke nabijheid van de monding grooter dan de normale snelheid 1). De metingen van M. D. C. Miller (American Philosophical Society of Philadelphia) hebben getoond, dat deze snelheid, op 30 M. afstand van de monding van het kanon van 25 c.M., 372 M./sec. bedraagt, terwijl op 150 M. afstand deze snelheid wederom normaal wordt.

#### XI. Historisch overzicht.

Het onder I t/m X ontwikkelde systeem van plaatsbepaling en meting, werd onmiddellijk na het begin van den oorlog door de Franschen in studie genomen en zeer spoedig daarna met goede resultaten toegepast 2).

Reeds in Augustus 1914 kwam de toenmalige kolonel der Artillerie

1) Bibliothèque universelle et Revue Suisse. Oct. 1920, blz. 146.

2) Het bewijs hiervoor kan men vinden in de „Revue Scientifique” van 25 Dec. 1920, blz. 737 e.v.



Nivelle (later de bekende generaal Nivelle) op het denkbeeld, een practische oplossing te zoeken voor de plaatsbepaling door middel van het geluid. Daartoe wendde hij zich tot de natuurkundigen bij de divisie, waarvan hij de artillerie commandeerde.

Den heer Ch. Nordmann komt de eer toe, het eerst de methode te hebben gevonden, welke met verschillende variaties steeds als basis heeft gediend voor al hetgeen op dit gebied is volbracht 1).

De eerste plaatsbepaling door middel van het geluid van een Fransche batterij geschiedde den 17en November 1914 door den heer Nordmann ten overstaan van een officieele commissie onder voorzitterschap van den generaal Gallieni en waarin verder zitting hadden: de heer Painlevé, de generaals Clergerie, Dezaleux, Miquel-Dalton en de kolonel Girodon.

Hieronder volgt een gedeelte uit het officieele rapport van deze commissie dd. 18 Nov. 1914.

„Le mardi 17 Novembre, entre 20 h. et 21 h., deux salves de six coups chacune ont été tirées par des pièces amenées en deux endroits différents, inconnus de M. Nordmann. Une heure environ après, M. Nordmann faisait connaître d'après les résultats enregistrés par ses appareils, la position de chacune des batteries.

D'après les constatations de la commission, la première position était exacte à 20 mètres près, la deuxième à 40 mètres près. Les 3 postes d'observation de M. Nordmann étaient situés au Point du Jour, à l'Institut Marey (parc des Princes) et à Longchamp, ce qui constitue une base extrême d'environ 3  $\frac{1}{2}$  K.M. Les distances moyennes de ces postes aux 2 positions de batteries étaient d'environ 3,9 et 4,6 K.M.”

Voorts was het ook de heer Nordmann, die, op den 8en December 1914 aan het Aisnefront, het eerst een vijandelijke batterij door middel van het geluid opspoorde; ook was hij het, die aan het front in de vlakte van Woëvre in Februari 1915 het eerst het bezwaar van den met den kogel gepaard gaanden knal elimineerde door toepassing van vier automatische geluidvangere.

Volgens Fransche tijdschriftartikelen zou in 1915 één der secties voor de plaatsbepaling door middel van het geluid (secties p. b. g.) het slachtoffer zijn geworden van den eersten gasaanval der Duitschers, waardoor kort daarop het denkbeeld ook bij de legers der centrale mogendheden toepassing vond 2).

Sedert einde 1914 kreeg de „Service géographique” van het Fransche leger de opdracht het vraagstuk te bestudeeren en uit te werken. Gedurende het eerste oorlogsjaar hield het personeel zich

1) In den heer Ch. Nordmann, astronoom aan het observatorium te Parijs, zullen vele lezers den kundigen samensteller van de maandelijksche Revue Scientifique in de „Revue des deux mondes” herkennen.

2) Zie o. a. „La Nature” van 2 Augustus 1919, blz. 75.

hoofdzakelijk op met proefnemingen ver achter het front en bestond er nog weinig gelegenheid om aan de krijgsverrichtingen deel te nemen. Dit had ten gevolge, dat men bij de aan het front strijdende troepen met eenige minachting sprak over de secties p. b. g.; men verwachtte weinig goeds van dit, steeds ver buiten het bereik van het vijandelijk vuur blijvende, personeel. De omstandigheden, waaronder dit personeel moest werken, waren zeer moeilijk, daar, zooals elders reeds werd aangetoond, de resultaten als gevolg van het gebruik van de met de hand te bedienen contactknoppen meerdere malen geheel onjuist waren.

Geleidelijk echter werden de contactknoppen vervangen door de automatische geluidvangere, werd de verwarring stichtende knal van het projectiel onschadelijk gemaakt en gelukte het, meer nauwkeurige correcties in rekening te brengen voor windsnelheid en windrichting. Geleidelijk werd de oorlogstaak der troepen p. b. g. belangrijker, zoodat tegen medio 1917 langs het geheele front der Fransche legers secties p. b. g. waren ingedeeld.

Van toen af begon men bij de artillerie en bij den vliegdiens in te zien, dat de secties p. b. g. onmisbare verkenningorganen vormden. De steeds geperfectioneerde camouflage-middelen bemoeielijkten n.l. de waarneming van uit vliegtuigen in hooge mate; de secties p. b. g. nu waren in staat de plaatsen te ontdekken, die in aanmerking kwamen om door middel van foto's uit vliegtuigen nauwkeurig verkend en bestudeerd te worden; voorts waren ook de secties p. b. g. in staat om na te gaan of de batterijemplacemeten, waarvan men de aanwezigheid op luchtfoto's vermoedde, inderdaad bestonden.

Bijgevolg kwam men langzamerhand tot het klare besef, dat de resultaten, verkregen door de secties p. b. g., zeer betrouwbaar waren en mocht het personeel van deze secties dan ook geleidelijk de volle waardeering oogsten van artillerist, vliegenier en infanterist.

Ten slotte is het nog vermeldenswaard, dat het den Franschen in 1918 is gelukt om door middel van geluidsmeting de juiste stellingen te vinden der lange zware kanonnen, waarmee de Duitschers op  $\pm$  120 K.M. afstand Parijs beschoten 1). Deze geschutopstellingen waren zoo goed gemaskeerd en zoodanig verborgen tusschen talrijke schijnemplacemeten, dat de Fransche vliegdiens er zonder de hulp van de secties p. b. g. niet in kon slagen deze zware kanonnen op te sporen.

1) Zie „Revue des deux mondes” 15 Mei 1918, blz. 455 en 456.

## Wat men bij ons vergeet,

DOOR

W. J. ARRIËNS,

*Kapitein b/h 8<sup>ste</sup> Regiment Infanterie.*

In den tegenwoordigen materialistischen tijd, waarin men over niets anders spreekt dan hoogere of lagere prijzen en loonen, komt het meer ideëele wel eens hevig in 't gedrang, ja, men vergeet wel eens, dat de maatschappij niet uitsluitend is gebaseerd op prijzen en techniek en dat, al neemt ten slotte alles, wat tot instandhouding van het dierbaar lichaam noodig is, een zeer voorname plaats in, ook het geestelijke niet mag worden veronachtzaamd, wil de maatschappij niet ineensstorten wanneer eens heftig aan de stoffelijke steunpilaren wordt geschud. Door alle tijden heen heeft het niet stoffelijke toch altijd den te volgen weg gewezen; door te luisteren naar de stemmen van binnen heeft ons volk zich getoond waardig te zijn een plaats in te nemen tusschen de eersten van Europa, en, door het geestelijk leven niet achter te stellen bij hetgeen op stoffelijk gebied noodig was, zijn we in staat geweest ons te handhaven op ons hoog standpunt; dat van groot te zijn in alles waarin een klein volk groot kan zijn.

Ook in het leger is steeds, hoewel niet altijd in dezelfde mate, rekening gehouden met het groote gewicht, dat moet worden gehecht aan de moreele opvoeding van den soldaat.

Ofschoon in onze militaire litteratuur niet zoo in het oog springend als de vele werken op tactisch, krijgsgeschiedkundig en organisatorisch gebied, zijn er toch vele goede gegevens te vinden omtrent de zedelijke opvoeding van den soldaat. De ouderen in het officierskorps kennen toch nog allen de „Hollowaypillen” van Kempees, dat in den tegenwoordigen tijd met oordeel gelezen, nog altijd een schat van lessen bevat; talrijke tijdschriftartikelen en brochures in de Nederlandsche, nog veel talrijker werken in de buitenlandsche vakpers verschenen, vormen goede gidsen voor hem, die ook op dit gebied zijn ondergeschikten wil voorlichten; in 't bijzonder in Duitschland werd veel werk gemaakt van de opleiding tot lid der militaire maatschappij, misschien zelfs te veel, waardoor het thans zooveel gesmade militarisme in dat land de macht heeft kunnen krijgen, die volgens velen een aanleiding was tot den wereldoorlog.

Onze reglementen en voorschriften hebben zich steeds vrijwel onthouden van het geven van wenken op dit gebied; zij zijn, in tegenstelling met die in Frankrijk en Duitschland verschenen, droog, dor en zakelijk. Een enkele maal, b. v. in de gevechtshandleiding en in het bekende punt 3 V.V. (ein Fehlgreifen in die Wahl der Mittel!) werd hierop een uitzondering gemaakt; toch werd bij de theorieën en het overig onderricht, vooral door oudere officieren en kader gegeven, het aankweken van goede, militaire eigenschappen



niet verwaarloosd. Dat er meer had kunnen geschieden, ook aan de opleidingsinrichtingen tot officier, is echter onaanvechtbaar. Een voordeel was het dat de traditie, door de talrijk aanwezige ouderen op de jongeren voortgeplant, hierin te hulp kwam, en toen in 1914 bij vele korpsen het honderdjarig bestaan werd gevierd werd ook op onze roemrijke militaire geschiedenis nog eens de aandacht gevestigd. Dat was een gelegenheid waarbij ook de jongeren eens voelden, dat zij een deel waren van een uit ouden stam gesproten, nog krachtig geheel.

Toen kwam de wereldoorlog, die alles op zijn grondvesten deed schudden en niet het minst de traditioneele beginselen van krijgskunst en militaire opvoeding. Aanvankelijk stonden de twee militaire naties bij uitnemendheid, Frankrijk met zijn eeuwenoude traditie, zijn élan, zijn aangewakkerd revanche idee, Duitschland met zijn zelfbewustzijn, schitterende techniek en strenge militaire opvattingen, tegenover elkaar, en scheen het of de alom als juist erkende beginselen zonder veel moeite den palm der overwinning zouden wegdragen. Doch de kans keerde, de oorlog duurde steeds langer, nieuwe hulpmiddelen, nieuwe ideeën werden toegepast, met het paradeuiterlijk verdween veel, dat tot nu toe ook innerlijk onontbeerlijk had geschienen; het Engelsche, daarna het Amerikaansche leger, het laatste geheel zonder traditie, werden als uit den grond gestampt en ten slotte moest Duitschland het hoofd buigen. En als in den fabel van den stervenden leeuw de ezel den gevallen koning durft trappen, zoo verhief zich thans een koor van stemmen waarbij aan technische volmaking, sportieve ontwikkeling, vrijwillige medewerking en ongeschoolde leiding de voorkeur werd gegeven boven alles, wat nu als militarisme, kastegeest en verouderde denkbeelden werd uitgekreten. Men kan geen beter vergelijking vinden voor voorheen en thans, ook op geestelijk militair gebied, dan door te zien naar de uniformering van heden en haar te vergelijken met de minutieuse gelijkheid van vroeger.

Het spreekt vanzelf, dat al deze dingen aan ons leger niet zonder meer voorbijgingen, en de noodzakelijke doorstroming, de uitbreiding van het kader en zooveel andere zaken werkten het veldwinnen der nieuwere denkbeelden in de hand. Ten slotte deed de zuinigheid de deur toe, en de zesmaandsche oefentijd, de vooropleiding en het wonen der dienstplichtigen buiten de kazerne zijn maar al te zeer oorzaak, dat aan de moreele opleiding van den soldaat minder dan ooit wordt gedaan of kan worden gedaan. Waarbij nog komt, dat 't tegenwoordig al bijster moeielijk is om met een opgewekt gemoed de eervolle, doch moeielijke roeping van den soldaat voor zijn ondergeschikten af te schilderen waar s c h i j n b a a r het eervolle het volkomen heeft afgelegd tegen het moeielijke.

In een artikel in een der vorige jaargangen over vaderlandsliefde eindigde de majoor de Gelder eens met den zin: Het is moeie-

lijk hem, die liever trappenschuren dan muziek hoort, warm te maken voor gevoelens als hierboven geschetst! (vaderlandsliefde).

En waar het tegenwoordig den schijn heeft, dat het meerendeel der Nederlanders liever hoort trappenschuren, is dat thans al zeer moeielijk, terwijl zeer dikwijls de twijfel aan de waarheid van hetgeen moet worden onderwezen zich meester maakt van den onderwijzer, die niet blind is voor alle evolutie, en noodige evolutie! in den tegenwoordigen tijd.

Waar de noodzakelijkheid des oorlogs zooveel gedegen leerstellingen heeft omvergegooid, waar zooveel inbreuk is gemaakt, noodgedwongen op hetgeen voorheen als onomstootelijke eisch voor een goede krijgsmacht was vastgesteld, is het niet te verwonderen dat velen, in de oude school opgevoed, dikwijls nog versterkt door 'tgeen hun door oudere geslachten is geleerd, thans opnieuw tastend hun weg trachten te vinden en moeten pogen weer voor zich zelf uit te maken, of nu werkelijk zooveel is veranderd, vooral bij de geestelijke vorming voor den krijg, als velen het willen doen voorkomen.

Gelukkig dat er stemmen zijn van mannen met oorlogservaring, die ook hier den weg wijzen.

Een dier mannen is „dr. Léon Wauthy” die in zijn boek „Psychologie du Soldat en campagne” zeer lezenwaardige opmerkingen maakt, opmerkingen, die zich volkomen dekken met hetgeen b. v. Ludendorff in zijn „Erinnerungen” vermeldt en met de beginselen opgenomen in het „Règlement provisoire de manoeuvre d'Infanterie du 1<sup>er</sup> février 1920, deuxième partie.” Men zal den Franschen noch den Belgen (Wauthy is een Belg) kunnen verwijten propaganda te maken voor de oude Duitsche school, en de officieele gegevens in het op oorlogservaring gegronde Fransche reglement, evenals het medegedeelde door den Belgischen arts, — die „geduldig zijn gegevens verzamelde gedurende het samenzijn „met den soldaat, die met hem al de wisselvalligheden van het militaire leven deelde, terwijl hij hem zorgvuldig waarnam, ook bij zijn „spontane handelingen, en zodoende als het ware eene curve maakte, „dag voor dag en alle omstandigheden in aanmerking nemende, van „diens moreelen toestand” — zijn waarborgen, dat de ideeën van de samenstellers der genoemde werken aan de oorlogspractijk zijn ontleend.

Wil men nog meer waarborgen voor het „moderne” in Wauthy's beschouwingen, dan moge worden medegedeeld, dat de Belgische minister van oorlog in 1917 weigerde, op het desbetreffend verzoek, zijn goedkeuring te hechten aan de uitgave van het boek, dat de Schrijver bijzonderlijk voor de officieren had bestemd. Die weigering geschiedde, hoewel de Schrijver verklaart: „geen militaire anarchie te hebben willen propageeren door oude instellingen aan te vallen, doch, als goed patriot, het zijne te willen hebben bijdragen aan het gemeenschappelijk werk der bevrijding!”

En wat leert men nu, èn in 't Fransche reglement, èn in 't boek van Wauthy voor nieuws? 't Is merkwaardig, maar ik geloof te mogen antwoorden „geen”. De bevestiging van bij ons gekende principes en toegepaste denkbeelden, de erkenning dat op die beginselen het stempel „oorlogsbruikbaar” kan worden gedrukt, de overtuiging dat de geest onder het meerendeel onzer officieren is meegegaan met den geest des tijds.

Waarom dan hier de aandacht nog eens op die boeken wordt gevestigd?

Omdat tijd noodig is om de daarin verkondigde denkbeelden, voor zoover nog noodig, in 't leger ingang te doen vinden; omdat eruit blijkt, dat men wel degelijk de moreele en de fysieke opleiding van den soldaat hand in hand moet laten gaan en dat het aankweken der moreele eigenschappen minstens evenveel tijd vordert als dat der technische vaardigheid; om te doen inzien dat men niet zonder meer vroeger als goed erkende principes over boord moet werpen, omdat in den jongsten oorlog ook zonder die principes resultaten werden behaald. In 't kort omdat men bij ons vergeet, dat naast het materiele het geestelijk element in het leger den doorslag geeft in den oorlog en dat alle geld en moeite is weggegooid, als men niet bedenkt en in acht neemt, dat in een gezond en krachtig lichaam ook een gezonde en krachtige geest moet huizen; omdat men niet moet schromen in te zien dat 't aankweken van dien geest en het hervormen van de gedachten van den in dienst komenden jongeling een zwaar en langdurig werk is, waarvan de duur niet mag worden beperkt door de kosten aan de opleiding te besteden. De korte oefeningstijd wordt thans uitsluitend aan ontwikkeling der technische vaardigheid besteed. Dat is een fout. Kan men den oefentijd niet verlengen, welnu, dan moeten de gelijkwaardige geestelijke ontwikkeling en lichamelijke vorming een even groote plaats innemen. Dat vergeet men bij ons.

Ten slotte wordt op den inhoud der genoemde werken gewezen om dengenen een riem onder 't hart te steken, die, zonder schroom voor den spot der „trappenschuurders”, nog altijd gelooven dat de moreele factoren in den krijg den doorslag geven en in hun onderrecht er naar streven dat geloof ook bij anderen ingang te doen vinden, wat veel moeilijker is dan den menschen de overtuiging bij te brengen, dat gestadige oefening in de gymnastiek een ruime borstkas zal tengevolge hebben!

De tastbare resultaten immers van zedelijke lessen als de hier bedoelde zouden pas kunnen blijken in een oorlog, waarvoor echter ieder moet wenschen, dat ons land zal worden gespaard; maar daarom rust op hen, die leiding geven aan legerzaken, niet minder de dure plicht, rekening te houden met de lessen, die andere volken, dikwijls ten koste van het bloed hunner zonen, hebben ontvangen.

Nu wordt dikwijls beweerd, dat in een oorlog van eenigszins



langeren duur door het opnieuw vormen van afdelingen, door het gebrek aan oud kader, door het met spoed opleiden van nieuwe lichteningen toch met vele der oudere opleidingsprincipes moet worden gebroken; dat b. v. korpsgeest in een nieuw onderdeel niet aanwezig kan zijn, dat in afdelingen, uit aanvullingsmanschappen of herstelden gevormd, toch de samenhang ontbreekt. In zeker opzicht is dit juist, maar wie is niet overtuigd dat 'tgeen wordt gepresteerd in de latere fasen van een oorlog, minder is dan 'tgeen in den aanvang werd verricht, toen de moreele factoren aanwezig en ongeschokt waren?

Wij moeten ons er voor hoeden een oorlog te beginnen in de ongunstige omstandigheden, waarin anderen hem eindigden, en niet vergeten dat de Amerikanen, die trouwens vóór zij te velde kwamen 6 maanden oefening doorliepen onder oorlogservaren instructeurs en met de grimmige werkelijkheid onmiddellijk voor oogen, optraden op een tijdstip dat het moreel en de materiele krachten der tegenstanders zeer aanmerkelijk waren verzwakt.

En dat de jongste legerplannen ons op een dergelijk niveau zouden plaatsen, is buiten twijfel.

Meer dan ooit, zegt W a u t h y, moet de soldaat een krachtig moreel hebben, de hevigheid en langdurigheid der op hem inwerkende schokken zijn grooter dan ooit; waarom, mag gevraagd worden, kan dan toch met minder oefening, minder geestelijke- en karaktervorming worden volstaan? Ook de soldaten, die individueel minder vatbaar zijn voor de overtuiging van het noodzakelijke van zedelijken moed, missen steeds meer den steun, die vroeger uitging van het collectief optreden. De revues, parades, défilés toonen aan den soldaat, door de ontplooiing der stoffelijke krachten, de daadwerkelijke kracht van het leger. De imposante machtsvertooningen geven hem vertrouwen in de kracht van het geheel, waarvan hij een deel vormt. Hij redeneert niet over gesloten of verspreide orde, hij ziet een machtig, ordelijk geheel, op een enkel bevel zich vormend en bewegend en put er de overtuiging uit van de kracht des legers.

Dien moreelen steun mist hij bij ons, waar nog bij komt, dat de „ongelukkige indruk” die vooral onze infanterie op den buitenstaander maakt, den soldaat een soort „gêne” doet krijgen inplaats van een gevoel van zelfbewustzijn.

Alles, waar kracht van moet uitgaan, moet indruk maken; daarom is niet al 't oude in 't leger ineens af te schudden, daarom is 't verkeerd 't oog uitsluitend gevestigd te houden op wat de oorlog vereischt.

De militaire uniformen, het machtsvertoon moeten middel zijn in vreedstijd, geen doel, maar bij ons wordt dit al te zeer over het hoofd gezien. Wie in staat is vergelijkingen te maken tusschen de rijdende artillerie b. v. en de infanterie, zal dit duidelijk inzien.

Nergens streeft men zoo naar weglating van het ceremonieele als in 't leger en nergens is 't zoo noodig.

Wij schaffen het aantreden volgens de grootte af, waarmee een middel tot orde aanleering verdwijnt voor den toch weinig ordelievenden rekrut.

De Franschen behouden het, maar niet te velde; zij zien 't verschil tusschen doel en middel in en leggen dit in hun reglementen, die scherp afscheiden tusschen gevechts- en exercitie-voorschriften. Wij weten het beter, geven alleen voorschriften voor den oorlog en maken zoo van het leger wat men wel eens noemt „een bende”. 't Moge paradoxaal klinken, maar men kan zelfs verder gaan en zeggen: hoe minder kazerneverblijf, hoe strenger tucht noodig is.

„In vreedestijd,” zegt W a u t h y , „is de soldaat in de kazerne onder voortdurend toezicht, in een milieu, waar elk voorschrift zijn bedoeling heeft en gericht is op instandhouding der krijgstucht, waar de stelselmatige toepassing ervan een maximum rendement beoogt. Te velde heeft de soldaat in de kantonnementen meer persoonlijke vrijheid en de toepassing van alle geleerde regelen is practisch onmogelijk.” Zoo is het ook bij het wonen buiten de kazerne, en toch moet eenzelfde graad van slagvaardigheid worden behouden. Men moge dit kleinigheden noemen, maar het aankweken van een hoog moreel in den troep moet liefst onmerkbaar, langzaam en zonder ophef geschieden. Geleidelijk heeft men bij ons vele kleinigheden afgeschafft, en daardoor zijn vele schakels verloren gegaan in een keten, die de manschappen bij elkaar moet houden. Ontbreekt die band dan krijgt men een onsamenhangende massa die, hoe goed ook gewapend en technisch geschoold, den samenhang mist en het goed begrip van de oude waarheid, dat (zooals de allereerste para-graaf van het Fransche reglement zegt), de oorlog nog eens weer heeft aangetoond dat de uiteindelijke overwinning aan die partij zal toekomen, die het best is voorbereid, die het stoutmoedigst is en die tot het eind het hoogste moreel bewaart.”

De moderne techniek is van ontzaggelijk veel invloed geweest op de oorlogvoering; de geweldige vuurontwikkeling had ten gevolge dat, nog meer dan vroeger, hooge eischen aan het individu moesten worden gesteld. De compagnie als tactische eenheid heeft afgedaan; de gevechtsgroep werd de eenheid in het gevecht . . . met de daaraan verbonden zware eischen, aan de lagere aanvoerders te stellen. Doch alle schrijvers zijn het erover eens, dat de compagnie de „moreele eenheid” blijft. Wanneer de compagniescommandant zijn groepen en zijn kader heeft opgeleid tot het gevecht, zoodanig dat de samenwerking is verzekerd, als hij de samenhang heeft verkregen door gesloten exercities, als hij ten slotte het moreel van ieder tot den hoogsten graad heeft ontwikkeld, dan zal hij een uitstekend oorlogswerktuig in handen hebben. Wie de werkjes „livre de l'officier” en „livre du soldat” kent, zal beseffen dat aan laatstgenoemd deel van

de taak des compagniescommandants evenveel waarde wordt gehecht als aan de technische opleiding.

In die werkjes wordt over de Fransche krijgsgeschiedenis, de vaderlandsliefde, de kameraadschap enz. gesproken, en worden voorbeelden gegeven, die den soldaat opwekken tot navolging van zijn beroemde, bekende en onbekende voorgangers. Is de vereering van „le poilu inconnu” voor ieder, die iets voor zulke zaken voelt, daar niet een roerende toevoeging aan? En zouden wij dat niet kunnen? Welke handleiding is daartoe bij ons leger bruikbaar, wie in ons leger kent onze regimentsgeschiedenissen, wie weet dat ook wij als overwinnaars in het Bois de Boulogne hebben gekampeerd? Wie kent de geschiedenis van van Speyk, wie die van onze Indische helden. Welke afdeelingen bezoeken Doorwerth of Bronbeek, 't Rijksmuseum en andere verzamelingen, waar de wapens, waarmede de grootvaders van onze miliciens vochten en onzen Nederlandschen naam hoog hielden, worden bewaard? Zou nu werkelijk een Nederlander niet warm zijn te maken voor het idee „vaderland” als hij den spiegel des „Royal Charles” ziet en de groote daden van toewijding en opoffering, in Indië verricht, hoort vertellen? Zouden de Hollandsche officieren en onderofficieren nu niet in staat zijn met geestdrift onze miliciens eens in te wijden in die voor hen gesloten gedachten- en gevoelswereld? Dat kan toch niet anders dan goede vruchten dragen, ook na hun terugkeer in de burgermaatschappij.

Een inzender in een dagblad verwijt den officieren gebrek aan tact, wat wil zeggen volgens hem, dat zij zich bij hun beschouwingen niet stellen op het standpunt der soldaten, en dat zij daardoor geen overeenstemming, geen band weten te leggen tusschen soldaten en burgerij. Maar het standpunt onzer soldaten, hoe goed zij overigens zijn, is: Hoe komt men het makkelijkste van den dienst af, hoe krijg ik veel verlof, hoe moet ik doen om thuis te mogen blijven wonen. En dat standpunt moet het onze niet zijn. Integendeel, de soldaat moet worden opgeheven tot het standpunt van den officier, die weet dat de oorlog een onvermijdelijk kwaad is en die redeneert: Hoe maak ik mijn soldaten geestelijk en lichamelijk het best bestand tegen de verpletterende indrukken van dien oorlog, die toch ook over ons kan komen. Maar zulk een arbeid kost tijd, en tijd is geld, en geld lijkt schaarsch. Dus korte oefentijd, geen theorieën, en stoomopleiding in het technische gedeelte. Men volgt hier een struisvogelpolitiek voor welks gevaarlijke gevolgen ons land moge worden behoed.

Alle officieren, zegt het Fransche reglement, die den oorlog hebben meegemaakt, gelooven als één man, dat de gesloten oefeningen onontbeerlijk zijn om het gevoel van saamenhoorigheid en de „onwillekeurige” gehoorzaamheid te ontwikkelen welke beide reële elementen zijn in de oefening van den soldaat. Die gesloten oefeningen en de theorieën maakten een voornaam bestanddeel uit van



de opleiding der nieuwe troepen in den oorlog, waarbij werd geleerd, dat de gesloten orde het middel verschafte om den troep in het openbaar te kunnen doen verschijnen, hetzij bij revues, hetzij bij de eenvoudige, dagelijks voorkomende verplaatsingen in die „allure énergique et martiale qui émeut toujours les coeurs français”.

Het reglement zegt verder: „Het leger moet vertrouwen inboezemen aan het volk en zijn trots opwekken, en daarom moet het de tradities hoog houden van een kranig uiterlijk en van een volmaakte orde, die de uiterlijke kenteekenen vormen van zijn waarde en zijn discipline.”

Geheel in dien geest spreekt ook Dr. W a u t h y zich uit waar hij zegt: de militaire revues, de parades en défilés geven, door de voor ieder waarneembare machtsontplooiing, den soldaat een denkbeeld van de kracht, die in het leger schuilt. De indrukwekkende tentoonspreiding daarvan bevestigt het vertrouwen van den enkeling.

Bij ons heeft men een te grooten sprong gemaakt en het kind met het badwater weggegooid.

Door, met het oog op kostenbesparing, de opleiding tot het allernoodzakelijkste voor het gevecht te beperken, vergat men, dat er van een moreele vorming geen sprake kon zijn.

Niet alleen is er geen tijd meer om bij theorie die onderwerpen te behandelen, die den soldaat, en ook het jonge kader, het begrip van de noodzakelijkheid van een goed leger moeten bijbrengen, niet alleen ontbreekt de gelegenheid om tijdens den diensttijd tegengif toe te dienen, voor de al te groote (maar schijnbare) mate van vrijheid — waarin onze jonge mannen na het verlaten van de school voortleven en waarin ze maar al te veel onrijpe ideeën opdoen, die strijdig zijn met de begrippen, die een goed soldaat moet hebben — maar zelfs de gelegenheid ontbreekt om in de practijk de beginselen toe te passen, die in de hier aangehaalde werken worden verkondigd. De troep vertoont zich bijna niet in 't openbaar. Geschiedt dit, dan is 't in een oefen- of werktenuë, dat alles behalve dienstig is een gevoel van eigenwaarde op te wekken. De laatste maal, dat nog op 31 Augustus werd gepoogd eenig militair vertoon te geven, was het een treurig gezicht de infanterie door de straten te zien trekken, zonder glans of heerlijkheid, en eigenlijk verlegen met het figuur dat zij maakte. Men zag dan ook terecht in, dat 't zòò toch niets was, en nu is van alle uiterlijke praal absoluut niets over, en nog minder van een gevoel van kracht, eenheid of trots. Kader, dat hiervoor nog iets voelt, daar het de beteekenis ervan kent, is er niet meer. Na den dienst gaat men zoo spoedig mogelijk, liefst in politiek, naar huis. De uitrusting en uniform is zoodanig gewijzigd, dat van poetsen geen sprake meer is. Vaal, eentonig, zonder overtuiging als haar uniform, is onze infanterie, en zij voelt zich achteruitgezet bij andere wapens of dienstvakken, waar nog andere opvattingen heerschen en in de hand worden gewerkt door het toe-

laten van fraaiere uniformen. Dat werkt ook het besef van eigenwaarde niet in de hand, dat zoo bitter noodig is, om een goeden troep te vormen.

Kon men daartegenover nu nog opgewekte, grootere oefeningen stellen, op verschillende terreinen, die onzen miliciens ten minste het nut lieten inzien van 'tgeen hun wordt geleerd, dan ware allicht op die wijze nog eenige moreele kracht, voortspruitende uit animo voor de oefeningen, waarbij ieder onderdeel in vlotheid en sportieve ontwikkeling kon pogen uit te blinken, te verkrijgen. Maar door de beperkte terreinkeuze en de indeeling in een enkel onderdeel per garnizoen is dat ook niet mogelijk. Alles wat animeert, muziek, marschen en onbekende streken, kampen, grootere schietoefeningen enz., ontbreekt, en is oorzaak dat onze miliciens den dienst verlaten zooals zij erin komen, afgezien van het beetje technische vaardigheid dat hun is bijgebracht.

En toch is 't zoo broodnoodig, dat men niet alleen aan de technische en fysieke bekwaamheid, maar ook aan het moreel werkt. Welke werken men ook opslaat, overal blijkt dat slechts van die troepen het uiterste was te vorderen, waar de moreele ontwikkeling hand aan hand was gegaan met de fysieke, en dan blijkt ook dat, hoe korter de diensttijd was, hoe meer oplossende factoren werkzaam waren, hoe strenger er moest worden gediend. Hoe minder de discipline kan worden „eingelebt”, hoe meer zij moet worden opgedrongen, niet door straffen, maar door nauwgezette uitvoering van alles wat is voorgeschreven, maar waarvan de uitvoering dan ook met nadruk moet worden verlangd.

Als er geen tijd is om theorie over de krijgstucht te houden, maar de tenue desondanks correct is, dan moet dat gedeelte der theorie worden overgeslagen, maar de correctheid der tenue zeer streng worden geëischt. Onze miliciens komen in dienst met het gevoel, dat het een tijd wordt van oppassen en gehoorzamen, laat ze niet heengaan met 't idee dat 't er ten slotte zoo nauw niet op aan komt! En waar de eigenlijke gevechtsoefeningen met mitrailleurs, artillerie en alle andere hulpmiddelen eigenlijk tot de vrome wenschen behooren, is er ook dat middel niet om hun proefondervindelijk te laten zien, hoe zonder orde en tucht alles in 't honderd loopt; de ware moeilijkheden van 't beroep blijven hun verborgen, zij zien nimmer het doel, zij 't dan ook bij oefeningen, en kunnen daardoor, hoe gewillig zij ook zijn, de waarde van het middel niet begrijpen. Des te meer is 't noodig om hen dan machinaal datgene te leeren doen, wat zij bij langer dienstdtijd misschien uit begrip zouden doen. En daarom ligt er veel waars in 'tgeen een kapitein eens opmerkte: „Als ik recruten krijg, laat ik ze geloof ik in de 8 weken dat ik ze zie, maar niets doen dan gesloten exerceeren!”

Het is interessant te lezen dat het Fransche reglement zegt: „De vorige reglementen hebben het mogelijk gemaakt, tijdens den oorlog

in vier maanden, in kampementen, infanteristen te vormen, die in staat waren in te treden in „unités instruites et entraînées” om te kunnen deelnemen aan den slag.

Die uitstekende resultaten zijn verkregen dank zij het beschikbaar zijn van terreinen voor oefening en voor schietoefeningen, die zelden in garnizoenen te vinden zijn, dank zij ook aan den overvloed van beschikbare munitie!”

Bedenkt men dan daarbij, dat het gevaar ieder voor oogen stond, dat de oorlog een feit was, dat de instructeurs allen rechtstreeks van het slagveld kwamen, en dat de recruten deel gingen uitmaken van eenheden, die trotsch waren op hun naam, en waarin een onverbreekelijke band bestond tusschen aanvoerders en ondergeschikten, dan houdt men zijn hart vast hoe dat bij ons zou moeten gaan, als we bij den aanvang van een oorlog niet anders dan eigenlijk geïmproviseerde eenheden hebben, alle samengesteld uit menschen met een minimum oefentijd, soms lang geleden doorgemaakt, en aangevoerd door jong en onervaren kader.

Wat Ludendorff zegt in zijn „neue Grundsätze für die Abwehrrschlacht” over kader en officieren, mag dan wel eens grondig worden overwogen. Wie zich aan een ander spiegelt, spiegelt zich zacht!

Er is nog een gevaar, waar wel eens op mag worden gewezen, n.l. dit, dat men tegenwoordig het beginsel meent te mogen loslaten, dat ook opnieuw is uitgedrukt in het Fransche reglement: De chef is de instructeur van zijn eenheid. Onderwijs, oefening, opleiding en commando („kommandogewalt”) zijn onafscheidelijk met elkaar verbonden. Hij, die de krijgstucht moet handhaven en die aansprakelijk is voor de prestaties van eenig troependeel, moet ook de man zijn, die dat troependeel vormt en gebruikt. Slechts dan leert hij zijn menschen, en leeren zijn menschen hem kennen. Slechts dan zal het hem mogelijk zijn om uit ieder te halen „wat er in zit” en de in zijn troep aanwezige krachten te doen samenwerken tot bereiking van het grootste rendement. Evenals een ruiter het best zal springen met een door hem afgericht paard, dat zijn meester kent, eveneens zal een troep, die zijn aanvoerder kent en begrijpt, in diens hand veel meer waard zijn, dan in die van een ander. Dat men te velde natuurlijk dikwijls hiervan zal moeten afwijken, mag nog geen oorzaak zijn om in vredetijd, waar de chef niet aanvoerder maar slechts instructeur kan zijn, het beginsel los te laten, afgezien nog van het feit, dat we ook dan den oorlog zouden ingaan in een toestand, die ongunstig is en die slechts tijdens den oorlog, door de oorlogsnoodzaak, mag intreden. Het beginsel van samenhang, de eenheid van den troep is van het grootste belang. De korpsgeest, ook in kleinere onderdeelen, is de collectieve eigenliefde. Die moet worden aangekweekt in vredetijd, die moet oorzaak zijn, dat de soldaat zich beschouwt als een deel van het geheel, dat hij zich schaamt daden te doen die den naam van zijn



afdeeling oneer aandoen. De soldaat moet zijn troependeel eeren in een gevoel van trots, wetende dat in onze wereld van eigenbelang zijn kameraden hem zullen steunen, dat hij daar een verzameling mannen vindt, waarop hij kan rekenen, en die hem vertrouwen. Dat gevoel moet hem een prikkel zijn tot een waardig en kalm gedrag in het openbaar, tot ijver en nauwgezetheid in den dienst, tot moed en toewijding in den oorlog. Hij moet gevoelen, dat de uniform het uiterlijk kenteeken is van dien korpsgeest, die zich moet uitstrekken tot het geheele leger, waarvan hij deel uitmaakt. Als onzen soldaten ook dat wordt duidelijk gemaakt, zal men zien dat zij 't begrijpen en toepassen. Maar men heeft daar bij ons geen tijd voor, en men vergeet, dat de eenvoudige man in het dagelijksch leven en later de milicien in dienst, niet in staat en in de gelegenheid zijn, hun geest in dien zin te ontwikkelen. Wat buiten het leger geschiedt, bij het onderwijs der jeugd en de ontwikkeling der jongelingschap, ligt buiten het bereik der militaire chefs. Maar niet ligt buiten hun bereik en niet mag worden vergeten, dat de technisch volmaakte soldaat niet bruikbaar is als zijn geest en gemoed niet zijn gevormd tegelijk met zijn lichamelijke vaardigheid. Wordt ook daarop de aandacht gevestigd, dan zal men ook bij ons een leger kunnen krijgen, waarop we kunnen vertrouwen; de innerlijke waarde van zoo'n leger kan men niet beter uitgedrukt vinden dan door de beide opdrachten in de boeken van den kanonnier Lintier en den kapitein Delvert, welke luiden: „A la mémoire du capitaine de Brisoult, dont la mort face à l'ennemi, a fait jaillir ces larmes terribles de soldat” en „Aux officiers, sous officiers et soldats de la 8<sup>me</sup> compagnie du 101<sup>me</sup> Régiment de ligne, pieux hommage de leur capitaine”.

## Het Gevecht der Cavalerie,

DOOR

H. MATHON,

*Ritmeester der Cavalerie.*

Ingevolge de algemeen heerschende opvattingen was vóór 1914 in alle landen een belangrijk deel der opleiding van de cavalerie gewijd aan de exercitiën te paard van het peloton, het eskadron, het regiment, enz. ten einde elk dezer eenheden een zoodanigen graad van geoefendheid te doen bereiken, dat zij, zoowel afzonderlijk als in hooger verband, ten volle berekend waren voor de vervulling van hun taak te paard op het gevechtsweld: de a a n v a l. (C. R. II pt. 3.)

Thans wordt vrijwel algemeen aangenomen, dat aanvallen te paard met afdeelingen grooter dan een eskadron onmogelijk zijn. Die aanvallen kunnen nog slechts resultaat opleveren:

1e. op vijandelijke cav. die het gevecht te paard aanneemt of zich niet meer kan onttrekken,

2e. op inf. die van zeer nabij wordt verrast of die in verwarring is,

3e. op art. of treinen, die zonder dekking worden aangetroffen.

Ruitercharges in grooten stijl behooren dus voór goed tot de geschiedenis. Echter verre van in betekenis te zijn verminderd, is, dank zij de toerusting met de moderne vuurwapens, de gevechtswaarde der cavalerie in belangrijke mate verhoogd. Immers terwijl voor den aanval te paard, die uitsluitend in daartoe geëigende terreinen kon plaats hebben, het juiste oogenblik moest worden afgewacht, kan het gevecht te voet altijd en overal worden aangegaan.

Nog in de eerste periode van den wereldoorlog was de vuurkracht der afgezeten cavalerie door de benoodigde paardenhouders, dekking handpaarden, gevechtspatrouilles, enz. gering, de risico, niet tijdig genoeg het gevecht te kunnen afbreken, groot, zoodat ongaarne tot een dergelijk gevecht werd overgegaan en het veelal hoofdzakelijk de bij de Cav. Div. behorende R. Art.<sup>ie</sup> (8 Sept. '14 bij Verdun de 7e Fr. C. D.) en Jagerbataljons (v. d. Marwitz in den Marne-slag) waren, die onder dekking der cavalerie het gevecht voerden.

Sinds de mitrailleur is geworden het hoofdvuurwapen der inf.<sup>ie</sup>, sinds het geweervuur zijn betekenis vrijwel heeft verloren tegenover het mitrailleurvuur, sinds de vraag niet meer geldt hoeveel karabijnen de cav. in 't vuur kan brengen, doch hoeveel mitrailleurs, is het duidelijk, dat de vuurkracht van een met 8 lichte mitrailleurs (L. M.) toegerust eskadron vrijwel gelijk staat met die van onze toekomstige comp. infanterie.

Niet onbegrijpelijk is het, dat, bij oppervlakkige beschouwing, velen er toe zijn gekomen de moderne cav. voor het gevecht gelijk te stellen met bereden inf.

In het Rapport aan den Minister worden door de Commissie, die het nieuwe Fransche Cav. Regl. (waarvan nog slechts het 1e deel is verschenen) ontwierp, op grond van de oorlogservaring, twee onderling zeer verschillende vormen van het gevecht te voet onderscheiden, waarvan men de eerste vorm zou kunnen noemen de zuiver cavaleristische, terwijl de tweede vorm niets anders is dan die voor het voeren van het zuiver inf.gevecht, waarbij het peloton  $\frac{1}{2}$  sectie, het half-regt. 1 comp., de brigade 1 bataljon wordt.

Het gebruik van onze weinige eskadrons als infanterie zal vermoedelijk uitgesloten zijn. Echter doen wij goed met niet uit het oog te verliezen, dat de vooruitgeschoven of omtrekkende cav. der tegenpartij voor een dergelijk gebruik vermoedelijk wèl sterk genoeg zal zijn 1).

Voor ons eigen Wapen is in de eerste plaats van belang een juist begrip van het cavaleristische gevecht, welks karakter geheel verschillend is met dat der inf.<sup>ie</sup>.

Bij iedere operatie in den bewegingsoorlog zal het eerste contact worden verkregen door en met vooruitgezonden afdeelingen, waarvoor uit den aard der zaak zeer mobiele troepen zijn bestemd. Zelfs bij de meest passieve verdediging (b. v. van onze N. Holl. Waterlinie) zullen vooruitgeschoven afd.<sup>en</sup> niet kunnen worden gemist, zoowel ter verkenning van den vijand, als voor dekking bij het in gereedheid brengen van de eigen stelling.

Maar ook de aanvaller, die zich reeds op grooten afstand van den vijand moet ontwikkelen, (vgl. „geval Merg") heeft de gegevens noodig, verkregen door het verkennend gevecht van zijn vooruitgezonden troepen, en kan, tijdens de voorbereiding van den aanval op een niet algeheel passieven tegenstander, de dekking door dergelijke troepen niet ontberen.

Voor deze tweeledige taak is, in samenwerking met andere zeer beweeglijke troepen (R. Art.<sup>ie</sup>, pantserauto's, wielrijders en inf.<sup>ie</sup> per auto-camion), de moderne cavalerie het wapen bij uitnemendheid.

Een deel van de verkennende taak der cav. heeft de aviatiëk overgenomen, tenzij de vijand het absolute meesterschap in de lucht bezit, met welke mogelijkheid wij terdege rekening zullen moeten houden, evenals met de ruime beschikking aan 's vijands zijde over anti-luchtvaartgeschut.

De luchtverkenning in den bewegingsoorlog heeft voornamelijk ten doel, vast te stellen waar de vijand zich bevindt en hoe hij zich beweegt, van welke gegevens de cavalerie gebruik maakt om door het verkennend gevecht, alsmede door hare vóór en tijdens

1) Zelfs Duitschland mag (voor het handhaven van de binnenlandsche rust) op een totale legersterkte van 100,000 man, 3 Cav. Div., ieder van 6000 man, onderhouden. Nederland gebruikt daarvoor liever zooveel duurere maréchaussée en politietroepen of burgerwachten



dat gevecht uit te zenden patrouilles, de samenstelling van 's vijands strijdkrachten en zijne bedoelingen (b. v. door het uithooren van gevangenen) te onderkennen.

Het gevecht der cavalerie zal onder die omstandigheden steeds plaats hebben over een uitgestrekt front, hetgeen een bijeenhouden der krachten en een echelonnering in de diepte (als bij de inf.<sup>ie</sup>) uitsluit.

Ieder der aldus afzonderlijk optredende gevechtsgroepen heeft behalve de paardenhouders vaak nog dekking der handpaarden noodig en zal dikwijls eigen gevechts- en verkenningapatrouilles uitzenden. Derhalve is, in verhouding tot het aantal combattanten, het aantal mitrailleurs, waarover b. v. de Fransche cav. beschikt 3 à 4 maal zoo groot als dat der inf.<sup>ie</sup> (behalve de lichte mitrailleurs heeft zij per half-regiment een sectie zware, welk aantal thans nog wordt verdubbeld).

Het gevecht wordt dus vrijwel uitsluitend gevoerd door de mitrailleurgroepen en het streven der cav. zal zijn, om hare mitrailleurgroepen in snellen gang (waardoor ook de trefkans voor de vijandelijke artillerie gering is) te brengen naar de meest gunstige opstelling.

Als een reflexbeweging zal bij het in gevecht komen steeds volgen, zoo eenigszins mogelijk, het zenden van mitrailleurgroepen (zoo noodig door wijde omtrekking) naar 's vijands flank en rug.

Welk een enorme verhooging van offensief vermogen de cav. heeft verkregen door de overvloedige bewapening met mitrailleurs kan blijken als men het manoeuvregeval — door den 1<sup>sten</sup> Lt. Zegers besproken in den Mil. Spect. Jan. '20 blz. 34 — beschouwt, en men vergelijkt daarmede hoe het verloop zou zijn geweest indien de Cav. Brig. toenmaals bewapend was b. v. zooals de tegenwoordige Fransche cav.

De Cav. Brig. had de opdracht van uit het W. in de richting Weert op te rukken. De tegenpartij te Weert bestond uit 3 Wielr.-afd.<sup>en</sup> en 2 Esk. Huz., welke zouden trachten den opmarsch der C. B. zooveel mogelijk te vertragen.

Nadat de opmarsch der Cav. Brig. bekend was geworden, liet de Ct. der tegenpartij zijn geheele macht een stelling innemen betrekkelijk ver voorwaarts van Weert.

Het verloop der oefening kwam hierop neer, dat de geheele C. B. gedwongen werd zich tegenover deze stelling te ontwikkelen in een gevecht te voet, hetgeen zeer lang duurde door het regelen der handpaardenkwestie. Bij de bespreking werd door den Ct. C. B. opgemerkt, dat het forceeren der stelling waarschijnlijk niet mogelijk zou zijn geweest, aangezien de geheele C. B. slechts ongeveer even veel karabijnen in het vuur bracht als de tegenpartij.

De C. B. zal vermoedelijk sterk zijn geweest 1 Esk. W.r. en ± 10 Esk. Huz. Ik stel mij voor, dat een Fr. Cav. Brig. van zoo-

danige sterkte, in front zoo zwak mogelijke krachten zou ontwikkelen tegenover de stelling, b. v. 2 Esk. (Fus. Mitr.) met 2 secties zw. mitr. en de wielr., en onmiddellijk in den snelsten gang b. v. één Regt. naar 's vijands rechter- en één naar zijn linkerflank zou zenden en ik meen, dat de vijandelijke stelling dan al zeer spoedig ontruimd had moeten worden, en het oponthoud voor de C. B. slechts zeer gering zou zijn geweest.

Nog sterker, indien de opmarsch der C. B. van huis uit met een breed front had plaats gehad, b. v. in 2 of 3 onderling verband houdende marschgroepen — hetgeen met de Fr. bewapening veilig kan geschieden, daar iedere marschgroep voldoende eigen gevechtskracht kan bezitten — dan zou vermoedelijk alleen reeds door de bedreiging, de vijandelijke stelling ontruimd moeten worden, evenals de Belgen de brug bij Visé zonder gevecht moesten prijs geven toen de D. Cav. de Maas bij Lixhe was overgetrokken.

Het feit, dat men bij vredesoefeningen de cav. steeds in hare actie moet belemmeren door te onderstellen, dat zekere terreinstrooken onbegaanbaar, bruggen vernield en wateren ondoorwaadbaar zijn, bewijst, welke uitgebreide maatregelen tegenover haar noodzakelijk zijn, wanneer zij vrij is haar manoeuvrevermogen uit te buiten.

De voortdurende bedreiging met verrassing in den bewegingsoorlog is een der belangrijkste voordeelen welke slechts de cavalerie bezit.

De groote consternatie in het Stafkwartier van Lanrezac op 31 Aug. '14 bij ontvangst van de opgevangen order aan v. Marwitz, (waardoor de Duitsche Cav. in den rug van het 5e Fr. Leger zou komen te opereeren), toont duidelijk het groote gevaar, dat door dergelijke manoeuvres kan worden veroorzaakt.

Voor een manoeuvre als werd uitgevoerd door de 5e Fr. Cav. Div. (20 zeer verzwakte Esk. sterk), die op 8, 9 en 10 Sept. '14, dus tijdens de beslissende dagen van den Marneslag, een raid maakte over een afstand van 160 K.M. in den rug van het Leger von Kluck, is alleen cavalerie te gebruiken. En terwijl met de toenmalige bewapening dier Div. het effect van hare manoeuvre niet groot was, mede doordat zij niet over draadlooze gemeenschapsmiddelen beschikte en dus noch hare bevindingen kon melden, noch nadere instructies kon ontvangen, zouden met de tegenwoordige toerusting der cav. de resultaten van verstrekkende gevolgen hebben kunnen zijn. In zijn boek „der Marsch auf Paris”, deelt von Kluck zelf mede, dat hij op een moment genoodzaakt was met zijn eigen staf zich in tirailleurlinie te ontwikkelen, ver achter zijn front, tegenover een der Esk. van bedoelde Divisie, hetwelk juist te voren een Duitsch vliegekamp had vernield.

Vooraf in verband met het streven naar vermindering van bewapening en met het feit, dat geen enkel volk in staat zal zijn de

geweldige financieele lasten der millioenenlegers te blijven dragen, verdient het manoeuvrevermogen der cav. de grootste aandacht, waarbij duidelijk onder de oogen moet worden gezien, dat het Wapen, in tegenstelling met in 1914, thans in staat is zelfstandig het gevecht te voeren.

In 't bijzonder komt het typeerende van het gevecht der cav. (n.l. de combineering van vuur en manoeuvre) tot zijn recht bij de vervolging. Maar ook voor het dekken van den terugtocht en het maskeeren van het ontbreken van andere reserves is de cav., met steun van veel artillerie, veel meer dan voorheen geëigend tot het bieden van hardnekkigen weerstand. (Mondidier, Mrt. '18.)

Voor onze Ned. Cav. is, nu ook wij met L. M. zullen worden bewapend, de tijd gekomen voor een grondige herziening onzer Reglementen.

Evenwel, waar onder de tegenwoordige omstandigheden na 6 maanden, welke noodig zijn voor de eerste rijkunstige opleiding, vrijwel de geheele militieploeg verdwijnt in het baantjeslabyrint, (hetgeen nog erger wordt bij vermindering van 16 tot 12 Eskadrons, waardoor ieder Esk.  $\frac{4}{3}$  maal zooveel manschappen zal moeten geven voor employementen buiten het eigen korps!) terwijl, alvorens de eerste rijkunstige bedrevenheid is verkregen, noch aan de detailopleiding voor ordonnansen-, verkennings- en beveiligingsdienst, noch aan de cavaleristische gevechtsopleiding kan worden gedacht 1), schijnt een rationeele herziening dier Reglementen, welke den grondslag zouden moeten vormen voor de 6-maandsche recrutenopleiding, en voor de z.g. verdere opleiding, vooralsnog onmogelijk.

Toch is het, in verband met de geheel veranderde eischen, die aan de cav. zullen worden gesteld, noodzakelijk hare oefening in overeenstemming met die eischen te brengen.

Iedere aanwijzing te dien opzichte ontbreekt!

Wij hebben tactische en technische wenken voor den loopgravenoorlog gekregen, onze officieren en onderofficieren zijn bij de Inf. gedetacheerd geworden om het inf.gevecht te leeren, zij hebben cursussen gevolgd aan handgranaten- en stormscholen, wij hebben voor onze tactische oefeningen op de kaart een studie ontvangen van den Gen. Staf betreffende den aanval zonder Cav., maar hoe onze officieren, onderoff. en troepen moeten worden opgeleid voor onze cavaleristische taak in den modernen oorlog, moeten wij zelf uitvinden!

Steeds klemmender wordt de eisch, dat met de oefening van ons Wapen en met de vorming van ons kader wordt belast degeen, die te velde de alsdan gevormde Cav. Brigade zal moeten commandeeren.

1) Men zie hiervoor „De Regts.oefeningen bij 1 R. H. in Sept. '20.” Cav. Tijdschrift Jan. '21.



Alleen dan is te verwachten, dat het Wapen zijn bestemming zal vervullen, dat het niet volgens verouderde beginselen, maar evenmin als bereden-Inf., zal worden verspild, als hoedanig zijn zwakke kracht geen gewicht in de schaal kan leggen.

De hier te lande in vele kringen heerschende meening, dat wielrijdersbataljons de cavalerie voor het gevecht zouden kunnen vervangen, levert het zuiverste bewijs, hoezeer zelfs vooraanstaande militaire deskundigen zich een totaal verkeerde voorstelling maken van het cavaleristisch gevecht, en hoe noodzakelijk het derhalve is de leiding bij de tactische omvorming onzer cavalerie te leggen in handen van dengeen, die de meest grondige kennis van het karakter van het Wapen bezit.

De beteekenis van de moderne cavalerie in den bewegingsoorlog blijft immer gelijk, hetzij zij optreedt in onze terreinen of in andere, zoowel zelfstandig ageerende als in Divisieverband en kan niet beter gekenschetst worden dan met de woorden van Maarschalk P é t a i n :

„La possibilité de transporter rapidement et à travers tout pays des moyens de feu puissants, jointe à une grande capacité manoeuvrière, sont les qualités distinctives de la Cavalerie.”

Het zijn echter juist de elementen, welke zelf niet rechtstreeks aan het vuurgevecht deelnemen: de paardenhouders, (in Fr. per esk. gecommandeerd door een officier, per half-regt. door een ritmeester, per regt. door een hoofdofficier!) de dekking handpaarden, de ordonnansen, de éclaireurs en de patrouilles, die het mogelijk moeten maken de machtige vuurmiddelen te brengen daar waar hun uitwerking het gunstigst is. En om de vaak zoo ondankbare, maar toch onmisbare taak van die elementen te kunnen begrijpen, is het noodzakelijk doorkneet te zijn in het vak.

Uitsluitend door oefening onder eenhoofdige leiding is de eenheid van opvatting, welke onmisbaar is bij het optreden in kleine gevechtsgroepen, te verkrijgen en in verband met de groote mate van initiatief, welke de onderc.<sup>ten</sup> moeten weten te ontwikkelen bij het cavaleristisch gevecht, is meer dan bij eenig ander Wapen noodzakelijk, dat de geest van den Cav. Ct. is doorgedrongen in zijn onderbevelhebbers.

Aangezien bij de voorgenomen reorganisatie van ons Veldleger blijkbaar ook is uitgegaan van de absoluut onjuiste onderstelling, dat wielrijdersbataljons Cavalerie kunnen vervangen voor het gevecht, moeten thans de verstrekkende gevolgen van deze verkeerde zienswijze onder de oogen worden gezien.

Reeds nu is het gevolg van den verkorten diensttijd, dat na de 6-maandsche eerste opleiding de verdere oefening vrijwel ophoudt 1). Bij vermindering van 16 tot 12 Eskadrons zal de Neder-

1) De cijfers ter staving hiervan zijn te vinden in het Cav. Tijdschrift Maart 1921.

landsche Cavalerie niets anders meer zijn dan een instituut voor opleiding van officiersoppassers en andere geëmployeerden.

Het Dept. v. Oorlog, dat de remedie wil zoeken in een vermindering van het aantal paarden, voelt niet de oorzaak van de kwaal.

Terwijl vroeger een man na de eerste recrutaopleiding nog 18 maanden b. v. oppasser van een bereden officier van een onbereden wapen kon blijven, is hij dit nu nog slechts 12 maanden. Zoo zijn voor ieder employment  $\frac{3}{2}$  maal zooveel menschen noodig als voorheen. Bij de voorgenomen vermindering van het aantal Eskadrons, moet ieder Esk.  $\frac{1}{3} \times \frac{3}{2} = 2$  maal zooveel personeel geven voor employementen als vroeger!

Wanneer bij het esk. overblijven b. v.  $\frac{1}{3}$  van het aantal wacht-doeude manschappen van vóór de verkorting van den diensttijd, is het duidelijk, dat iedere man 3 maal zooveel beurten krijgt. (Stalwachten, posten bij munitiemagazijnen enz. kunnen evenmin als vroeger worden gemist.)

't Is juist door de geringe getalsterkte onzer cav., dat de te geven employementen zoo zwaar drukken 1), en terwijl andere landen hun oefentijd kunnen verkorten bij vergrooting van het contingent blijft voor ons de tweejarige oefentijd een onafwijsbare eisch, tenzij... het Nederlandsche volk er genoeg mee wil nemen, dat de dienstplichtigen slechts worden opgeleid tot paardenverzorgers en wacht-doeners, die van hun oorlogstaak geen flauwe notie hebben!

---

1) Alleen reeds het Wapen der inf. telt  $\pm 150$  bereden officieren, die dus paardenoppassers noodig hebben, terwijl er nog  $\pm 850$  zijn, die feitelijk allen gelegenheid moeten hebben hun rijkunstige geoefendheid te onderhouden!

De sterkte van de geheele lichte cavalerie is nauwelijks 1300 man.

## Silhouetten van ons ander Leger.

### VI. DE TACTIEK.

De ouderen onder ons hebben nog den tijd gekend, dat men sprak van een Indische tactiek. Ik zelf herinner mij slechts als nawerking daarvan den tijd, dat men bij elke gelegenheid, desnoods te onpas, naar voren meende te moeten brengen, (en zulks dan als bewijs van goed bij te zijn), dat er geen Indische tactiek bestond. Thans is dat verkeerde denkbeeld geheel verdwenen en is men gekomen tot het compromis, dat ook hier weer in het midden was gelegen, n.l. dat de grondregels der tactiek overal en altijd de zelfde zijn, doch dat hunne toepassing verschilt. Het bestaan van die thans verdwenen uitdrukking was geen bewijs, dat men er in Indië een speciale tactiek op nahield. Wie zich daar even indenkt, moet toegeven, dat zoo iets onmogelijk is. Maar wel was die benaming gegroeid uit den misschien te grooten invloed, dien men aan den aard van het Indische terrein op de oorlogshandelingen toekende.

Toch blijft die invloed een bijzondere, en kan hij in speciale gevallen zelfs zeer groot zijn, al werkt het woord „Indische tactiek” op sommigen nog steeds als een roode lap op een stier. Ik wil, om den invloed van het terrein te schetsen, er enkel op wijzen, dat men daarentegen wel spreekt van een oorlogvoering in het polderland, of van den bergoorlog, en daarbij is er weer verschil in zomer of winter, Karpathen of Alpen.

Tactische maatregelen en legerorganisatie worden in Indië, d. w. z. op Java, zeer sterk beïnvloed door het eigenaardig karakter van het sawah-terrein, bestaande uit terrassen van uiteenlopend hoogteverschil, soms enkele c.M. bedragend, soms verscheidene d.M. Het zijn plateau's, die in de richting van de algemeene helling van het terrein vaak kleiner en zelden grooter van afmeting zijn, dan de normale sprong die de tirailleurlinie maakt. Wie zich eenigszins op schaal een dergelijk terrein teekent, zal zien, dat de richtlijn naar een ver gelegen doel niet vlak over den gelijken grond van zoo'n terras kan worden getrokken, daar die lijn dan ver boven het doel zal uitkomen als dit lager en ergens in den grond zal loopen als het hoger ligt dan de vuurstelling. Zoodat er voor liggende schutters veelal een slechts weinig bestreken schootsveld is te vinden. Maakt men achter een dekkenden wal de vuurlijn wat hooger, zoodat men over de reeks terrassen heen richt, dan nog is het open schootsveld der infanterielinie zelden meer dan 2 K.M. groot, vaak nauwelijks 1000 M., op welke afstanden dan het inleidend gevecht moet beginnen. Te midden van die sawahs liggen als afzonderlijke eilanden weinig groote en veel kleine kampongs, die voor het oog als coulissen langs elkaar heen schuiven en te zamen het uitzicht beperken, dus ook gedekte nadering bevorderen. Op de randen der terrassen geven of de hoogteverschillen, of de kleine dijkjes een zekere mate van dekking, afhankelijk van het hoogteverschil of van de dikte dier dijkjes



(galangans). In den natten moesson zijn die sawahs niet of slechts in zeer geringe mate begaanbaar, vaak alleen voor infanterie met éénen langs de galangans.

Een eigenaardigheid van de dorpen (kampongs) is, dat zij uit een tactisch oogpunt bezien in het geheel geen dorpen zijn, doch veeleer gelijken op beboschte terreinen, met veel onderhout in de randen, doch met goede, tegen zicht gedekte, gelegenheid voor verplaatsingen erachter. Enkele kenbare boomen vergoeden slechts gebrekkig het gemis aan markante richtpunten, zooals kerktorens of molens die geven. Van uit twee ver uit elkaar gelegen punten gezien, is dan de kruinontrek weer zoo ongelijk van vorm, dat vergissingen voor de hand liggen.

Van hooge punten, boomtoppen, heuvels enz. kan men wel meer uitzicht, maar daarom nog lang niet altijd meer inzicht in de terreinbedekking krijgen.

De wegen, die de kampongs verbinden zijn veelal, vooral in den regentijd, van twijfelachtig allooi; wat bij een verkenning bruikbaar was, kan eenige dagen daarna (b. v. door het afkalven van den grond langs een diepe waterleiding) geen doorgang meer zijn voor veldartillerie. De nieuwste legenda's der topografische kaarten hebben verschillende teekens voor wegen, die in alle moessons en voor andere die enkel in den drogen moesson voor veldartillerie bruikbaar zijn.

Het overzicht in de kampongs is gering. De gevechtsleiding wordt er dus bemoeilijkt en zoo blijven zij bij voortduring kans op verrassingen bieden.

Tusschen de rijstvelden en langs de kampongs loopen de min of meer ingesneden, steeds kronkelende waterleidingen en geven, evenals de grillige terreinplooiën waarover de sawahvelden zich uitstrekken, aan handig naderende infanterie gelegenheid tot gedekte nadering naar de schijnbaar onbereikbare kampongs. Een aanleuning aan een, op de kaart open schijnende, sawahstrook geeft dus lang niet altijd die veiligheid, die een open weiland zou bieden 1). Het defensief vermogen van een kampongcomplex ondergaat dus een belangrijke vermindering. Het weinig overzichtelijk karakter van het Indische bedekte terrein stelt zijn voordeelen in dienst van hem, die het offensief weet te behouden.

De slechte wegen en de geringe begaanbaarheid van het neventerrein bemoeilijken de opheldering door cavalerie en doen haar veel tijd en ruimte eischen of haar werkzaamheid tot bepaalde opdrachten beperken.

Zoodra het bergterrein bovendien nog zijn eigen invloeden laat gelden, wordt in nog grootere mate de gevechtsleiding bemoeilijkt,

1) En zulks in het bijzonder niet, wanneer het terrein van den aanvaller naar den verdediger oploopt.

het onderling verband houden meer bezwaard en wordt van de bevelhebbers dan ook een grootere mate van zelfstandigheid en meer initiatief geëischt dan elders. Groote zorg voor rug en flanken en voor de onderlinge verbinding zijn geboden.

De oplossende werking van het terrein heeft steeds de behoefte doen gevoelen aan kleine soepele vormen, handig in het terrein en met voldoende eigen gevechtskracht. Vandaar, dat men in Indië kent de gemengde brigade, bestaande uit 4 bataljons met drie 4-stukken-batterijen artillerie, 3 pelotons cavalerie, een mitrailleur-compagnie à 3 secties en twee pelotons genie, benevens bijbehorende verdere onderdeelen 1).

Op Java vindt men weinig terreinen, die het optreden van veldartillerie vergemakkelijken: het ideaal van de veld, zachte glooiingen en ondiepe valleien, kennen wij daar niet. Naast een gebrek aan goede opmarschwegen, waarin dan natuurlijk ook de bruggen bruikbaar moeten zijn (en dat zijn ze buiten de kunstwegen vaak niet), staat een gebrek aan goede stellingen. Meestal is men gedwongen ver achter de 15 tot 20 M. hooge dichte kampong stelling te nemen, wat de richting, commandovoering en verbinding met den noodzakelijk zich ver weg bevindende batterijcommandant zeer bemoeilijkt. Vooral in bergterrein is het vinden van goed gedekte stellingen zeer moeilijk. Om niet in de dekking te schieten, dwingt de steile helling meestal ver naar voren te komen. Soms kan de voorhelling van een rug achter den dekkenden rug een goede stelling geven. Het aantal doode hoeken blijft echter ook dan on-eindig.

Het bedekte terrein en het daardoor vaak op slechts korten afstand slaags geraken van de beide partijen, maakt het voor den A.B. zeer moeilijk zijn artillerie goed te gebruiken, vooral indien dit aan de wegen gebonden veldartillerie is. Bovendien is bijzondere aandacht voor het dekken door infanterie vereischt.

Bleek bij de bespreking der strategie 2) reeds, dat mobiliteit een hoofdvereischte voor het Indische leger is, ook tactisch staat de beweeglijkheid op het eerste plan.

Kenmerkend voor het Indische terrein is:

- 1e. dat het oplossend werkt en gemengde kleine verbanden noodig maakt;
- 2e. dat aanval en verrassing er begunstigd worden;
- 3e. dat weinig vuurgevechten boven de middelbare afstanden zullen voorkomen;
- 4e. dat snelheid van handelen en besluitvaardigheid naast initiatief onmisbaar zijn, terwijl de verkregen inlichtingen als regel slechts globaal zijn en er geen tijd is op nadere berichten te wachten.

1) Ik wil daarmee niet gezegd hebben die samenstelling als het ideaal te beschouwen.

2) Zie Februari-aflevering 1921.

## Gegevens vreemde legers. (Juni 1921.)

### BELGIE. VII.

1. Troepen in Rijnland. In de 4e — de Belgische — Afdeeling van het, volgens het verdrag van Versailles door de Ententetroepen bezette Duitsche gebied, bevonden zich tot 11 Mei j.l. 13.500 man n.l. 2 infanteriedivisiën, elk a 3 regimenten inf., 1 reg. veld-art. en 1 batterij inf. geschut en wel de 8e Inf. Div., stafkwartier Aken en de 9e Inf. Div., stafkwartier Crefeld. Voorts 3 regimenten cav. (2e, 3e en 4e Reg. Jagers te paard), 2 comp<sup>n</sup> wielrijders, 2 afd<sup>n</sup> middelb. artillerie (15 A.), 1 afd. zware art., genietroepen, enz.

Deze bezetting is thans v é r s t e r k t door de 11e Inf. Div. (stafkwartier Duisburg), het 1e Reg. Jagers t. p., een wielr. bataljon, een pionierbataljon, treinafdeelingen en het spoorwegbataljon, met totaal 9000 man, bestemd als zgn. „Ruhrdivisie”.

De sterkte der inf. bataljons dezer divisie bedraagt gemiddeld 20 officieren en 600 man, die der batterijen (6 batt<sup>n</sup> veldart., 3 batt<sup>n</sup> 10.5 houw.), 4 officieren, 105 man en 124 paarden.

2. Troepenvervoer. Het vervoer dezer troepen geschiedde op 11 en 12 Mei over Aken als zgn. concentratiestation.

Er deden zich bij de spoorwegtransporten in België vertragingen van 3 à 4 uur voor. Voor het vervoer zijn noodig geweest 30 militaire treinen.

Het vervoer van het spoorwegbataljon werd noodig geacht, omdat rekening werd gehouden met staking van het betrokken Duitsche spoorwegpersoneel en zelfs met pogingen tot vernieling der spoorwegen in Rijnland. 8 Mei was door den Bevelhebber der 4e Afdeeling een Bekendmaking uitgevaardigd, waarbij zelfs „de gemeenten, „waarin aanslagen op de spoorwegen mochten plaats vinden, daar „voor verantwoordelijk werden gesteld” en gedreigd werd, dat „zoo „noodig de woningen, van waaruit de aanslagen zouden plaats vinden, verbrand of vernield zouden worden”.

3. Oproeping onder de wapenen. Teneinde de Ruhrdivisie c. a. op sterkte te kunnen brengen, zijn daarbij van de betrokken onderdeelen 3000 reservisten onder de wapenen geroepen en wel:

de lichten '17 en '18 van de bijzondere lichting '19, die zich met zgn. klein verlof bevonden;

de lichting '16 van id. (behalve bij 1 Jag. t. p. en de pioniers), welke zich met onbepaald verlof bevonden.

Bij het spoorwegbataljon zijn de lichten '14 en '15 opgeroepen.

Ten slotte heeft de Min. van Oorlog een beroep gedaan op de vaderlandsliefde van alle reserveofficieren der inf., art., genie, van het spoorwegbataljon en der treinen om onmiddellijk voor eenigen tijd vrijwillig onder de wapenen te komen. Behalve voor troependienst kunnen deze reserveoff<sup>n</sup> in het Bezet-gebied bestemd worden voor kantonnementscommandant, commandant van een levensmiddelen- of munitiedepot, onderstationscommandant, verbindingsofficier met de burgerbevolking, werkzaamstelling bij de intergeallieerde spoorwegcommissie of bij de intergeallieerde Rijnvaartcommissie.



## MEDEDEELING.

Onderstaand schrijven ontvingen wij van den Voorzitter der Kon. Vereen. van Gep. Off<sup>n</sup> van het Ned. Leger, met verzoek om het te plaatsen in ons tijdschrift.

Gaarne geven wij aan dit verzoek gevolg. Red.

### De Koninklijke Vereeniging van Gepensioneerde Officieren van het Nederlandsche Leger.

Met het oog op de blijkbaar onvoldoende bekendheid van het meerendeel der Officieren met de Koninklijke Vereeniging van Gepensioneerde Officieren van het Nederlandsche Leger wordt het navolgende onder de aandacht gebracht.

Blijkens hare Koninklijk goedgekeurde Statuten stelt genoemde Vereeniging zich ten doel:

*a.* de billijke belangen der gepensioneerde officieren te behartigen en anderen daartoe op te wekken;

*b.* weldadig te werken, zoowel in het belang van hulpbehoevende gewone leden, hunne weduwen en weezen, als in dat van weduwen en weezen van buitengewone leden.

Voorts worden de leden verdeeld in:

*a.* gewone leden, waartoe rechtens behooren alle gepensioneerde officieren van het Nederlandsche leger, die hun verlangen als lid te worden toegelaten te kennen geven;

*b.* buitengewone leden, zijnde alle officieren in werkelijken dienst of op non-activiteit, die hun verlangen als lid te worden toegelaten aan het bestuur hebben kenbaar gemaakt, alsmede eervol ontslagen officieren, indien zij reeds gedurende hun militairen diensttijd als lid in de Vereeniging waren opgenomen.

Dat deze Vereeniging in eene werkelijke behoefte voorziet, blijkt uit het aan de leden toegezonden jaarverslag over 1920. In dat jaar is geldelijke ondersteuning verleend

aan Leden	tot een bedrag van	f 500,
aan Weduwen		" 5175,
aan Weezen en Kinderen van Weduwen		" 1375,
aan bijslag op lagere pensioenen		" 1010.

Dat hiermede veel leed is gelenigd, zal geen nader betoog behoeven en is o. a. gebleken uit de vele soms hartroerende verzoeken en dankbetuigingen, ingekomen bij het bestuur, hetwelk niet dan na rijp en altijd kiesch onderzoek is overgegaan tot geldelijken steun, die steeds in het geheim en zonder medeweten van de verdere leden is verleend. Verzoeken van niet-leden of nabestaanden van niet-leden moesten onherroepelijk worden afgewezen.

Gaarne zou het Bestuur echter over meer geldmiddelen beschikken, daar menige steun aan daarop terecht aanspraakmakenden onthouden of verminderd is moeten worden. In het afgelopen jaar

is aan contributiën slechts ontvangen f 1701 en aan rente van beschikbare kapitalen f 223.10. Gelukkig dat hierbij gevoegd konden worden de rente ad f 5790 van een Koninklijke gift, indertijd geschonken door Koning Willem III, die der Vereeniging een zeer warm hart toedroeg, benevens eene subsidie van het Departement van Oorlog, groot f 2000.

Nu is echter tusschen 1 April 1920 en 1 April 1921 het toch al te geringe ledental, tengevolge van overlijden en bedanken, na aftrek van de nieuw toegetreden leden, verminderd van 711 tot 683 (458 gewone en 225 buitengewone leden).

Ook van de actief dienende officieren zouden nog velen kunnen toetreden tot de Vereeniging en daarmede eene goede en kameraadschappelijke daad verrichten. De jaarlijksche contributie is te gering om bezwaar op te leveren tegen het lidmaatschap, zijnde geregeld als volgt:

voor alle pensioenen of traktementen boven f 2400:	f 3.00,
boven f 1200 tot en met f 2400	: „ 2.00,
boven f 900 tot en met f 1200	: „ 1.00,
van en met f 900 en daar beneden	: „ 0.50.

Moge na kennismeming van het vorenstaande vele nog dienende of non-actieve officieren zich geroepen gevoelen aan de Koninklijke Vereeniging hun kameraadschappelijken steun te verleen door zich als lid op te geven aan den Secretaris-Penningmeester der Vereeniging R. H. Driessen, gepensionneerd Kapitein, wonende te 's Gravenhage, Louise de Colignystraat 5!

De Voorzitter  
der Koninklijke Vereeniging van Gepension-  
neerde Officieren van het Nederlandsche Leger,  
H. CH. A. NEETESON,  
*Luitenant-Generaal b. d.*

's Gravenhage, 17 Mei 1921.

## Boekaankondiging.

Sturmtruppen und Flammenwerfer von Hauptman THEUNE. Berlin, S. W. II. LANDES VERLAG. (Prijs 16 Mark, gebonden.)

Voor het eerst verschijnt hiermede eene verhandeling over de zoo gevreesde vlammenwerpers (vl.w.) bij de Duitsche legers in den grooten oorlog.

Gevreesd, want niet zonder reden hebben Duitschlands vijanden inlevering van de apparaten met nadruk geëischt.

Tot nu toe hing over vele detailzaken een sluier, welke schr. ten aanzien van dit vreeselijke wapen — in zijn 250 bladzijden tellende brochure — heeft opgelicht.

Behandeld worden: beschrijving en gebruik der apparaten; de technische dienst; het tactisch gebruik; voorbeelden wanneer vl.w. kunnen worden gebezigd; strijdmiddelen en uitrusting van de vl.w. pioniers; samenstelling (personeel en materieel) eener vl.w. compagnie (1914—1918); programma eener korte opleiding van 18 dagen in den vlw. dienst en ten slotte een geschiedkundig overzicht.

Voor drukgas werd stikstof gebruikt, volgens sch. zijn andere gassen niet aan te wenden.

Bij de Nederlandsche apparaten voldoet koolzuur zeer goed, de in Duitschland gebruikte „vlamolie” schijnt bij lange aanraking koolzuur op te zuigen, waardoor druk en lengte van den vuurstraal verminderen.

Was men langen tijd in het onzekere waaruit de vlamolie bestond, schr. deelt mede, dat bij de samenstelling teer, teerolie, koolwaterstof, zwavelwaterstof en andere chemische apparaten (welke?) een rol spelen.

Naar de grootte en de capaciteit worden de vl.w. in 3 soorten verdeeld: de kleine (Wex), middelsoort (Kleif) en groote (Grof), lengte van den vuurstraal resp. 25, 22 (bij 2 gekoppelde Kleifs, z.g. Doppelkleif 35 à 40 M.) en 35 à 40 M. (ook Grofs kunnen tot Doppelgrof, Dreifachgrof enz. worden samengekoppeld).

Alle apparaten kunnen, zonder vernieuwing van drukgas, maar een zeer korten duur achtereen werken (ongeveer resp. 20, 22 en 40 seconden) waaruit de noodzakelijkheid blijkt van zeer korte vuurstooten.

Voor de samenwerking tusschen stormtroepen en vl.w. afdeelingen worden practische aanwijzingen gegeven en belicht door aan de oorlogservaring getoetste voorbeelden, zoowel voor gebruik bij kleine plaatselijke ondernemingen als bij aanvallen in grooter verband.

Dat bij een toekomstigen oorlog wederom vl.w. zullen worden gebruikt, is m.i. zeer waarschijnlijk en in elk geval doet men 'goed er terdege mede rekening te houden.

Ook in deze mag men niet op zien komen spelen zooals maar al te veel in onzen volksaard ligt.

Men kan de toepassing van dit en dergelijke middelen afkeuren



en aan den strijd met open vizier de voorkeur geven (wie zal dat niet doen) doch ten slotte moet men de toestanden nemen zooals ze zijn, gedachtig aan het spreekwoord: *qui se fait brebis, le loup le mange*.

Aanschaffing van dit werkje in de eerste plaats voor de instructeurs aan onze stormscholen en voorts voor de diverse bibliotheken wordt ten zeerste aanbevolen.

C. v. V. T. V.

De organisatie van den autodienst in tijd van oorlog, 'door Dr. J. W. WURFBAIN, 1e Luitenant van het Landstormkorps motordienst. 's *Gravenhage*, 1921. DE GEBROEDERS VAN CLEEF.

In het boekje wordt overtuigend aangetoond, dat een goed ge-regelde autodienst ten behoeve van het leger in tijd van oorlog alleen dan verzekerd is, wanneer deze dienst in vreedstijd zeer goed is voorbereid en de organisatie en leiding daarvan vanaf de mobilisatie aan deskundige handen zijn toevertrouwd. De autodienst is in den modernen oorlog van zóó overwegend belang geworden ten aanzien van den afloop der operatiën, dat het vraagstuk van de organisatie van dezen dienst met alles, wat daaraan vastzit, zeer zeker een studie waard is.

S. heeft in groote trekken aangegeven, hoe hij zich die organisatie het beste voorstelt en eenig licht geworpen op deze inderdaad niet eenvoudige kwestie.

Het is daarom jammer, dat de stijl niet beter is verzorgd en een onnoodig gebruik van vreemde woorden is gemaakt.

C.

Vom Kriege der Zukunft. Nach den Erfahrungen des Weltkrieges von FRIEDRICH v. BERNHARDI, General der Kavallerie z. D. *Berlin* S. W. 68, 1920. E. S. MITTLER UND SOHN. (Preis M. 15.—.)

Het werk is geschreven grootendeels op grond van de ervaringen, door S. zelf in den grooten wereldoorlog opgedaan.

Het zou te ver voeren om den inhoud der verschillende hoofdstukken, waarvan het eene al belangwekkender is dan het andere, te bespreken.

We kunnen het boek als studiebron ten zeerste aanbevelen; het is helder geschreven en S. heeft zijn denkbeelden zeer duidelijk uiteengezet.

In het bijzonder zij de aandacht gevestigd op het hoofdstuk „Taktik”, onderverdeeld achtereenvolgens in: „Infanterie”, „Artillerie”, „Kavallerie und Flieger” en „Befestigungswesen, Pioniere und Eisenbahnruppen”. Uit den aard der zaak wordt nog al eens in herhalingen vervallen, wanneer later het gevecht wordt besproken. In dit

hoofdstuk „Der Kampf” worden aanval en verdediging in den stelling- en in den bewegingsoorlog op uitnemende wijze behandeld, terwijl hierin nog een afzonderlijke bespreking wordt gewijd aan „Die Feuerwalze”.

Omtrent het gebruik der artillerie bevat het boek zeer goede aanwijzingen, terwijl ook de hierin neergelegde denkbeelden omtrent de bevelvoering van dit wapen o. i. zeer juist zijn.

We twijfelen niet, of dit werk over het wezen van den modernen oorlog zal nog langen tijd van groote waarde blijven. In korpsbibliotheken mag het werk niet ontbreken.

C.

## Ter aankondiging ontvangen.

Ik zal handhaven. Orgaan van den Nationalen Bond tegen Revolutie. Maandtijdschrift onder Redactie van W. G. DE BAS.

---

Proeve eener oplossing van het Legervraagstuk.

---

Ontwerp-Dienstplichtwet. Wetsontwerp tot nieuwe regeling van den dienstplicht. Met memorie van toelichting, bijlagen van deze memorie en den tekst van de militiewet, landweernet en landstormwet. Met uitvoerig alphabetisch register. *Alphen a/d Rijn, 1921.*  
N. SAMSON.

---

De verwording onzer Indische Strijdkrachten, door REGEN. *Rotterdam, NIJGH EN VAN DITMAR'S UITGEVERS-MAATSCHAPPIJ.*

---

Plan tot Reorganisatie van het Militair Onderwijs.