

MENNO & Co., Bankiers

Firmanten:

MENNO, P. FISCHER en G. VOGELAAR, Res. Kolonel der Artie.

Korte Voorhout 6 - Den Haag
(naast Hotel Paulez)

Alle Bankzaken.

Safe loketten te huur
in hare brand- en inbraakvrije kluis.



Militaire Kleermaker

Engelsche
Whipcords

Palm Beach
Costumes

Bijeenkomst van 24 Januari 1928 te Amersfoort.

Voorzitter: Z. Exc. Luitenant-Generaal b. d. J. L. TEX BOSCH.

De VOORZITTER: Mijne Heeren!

Het is mij een voorrecht U allen hier te Amersfoort een hartelijk welkom te mogen toeroepen. Het Bestuur Uwer Vereniging tracht steeds zoo eenigszins mogelijk een onzer jaarlijksche Vergaderingen buiten 's-Gravenhage te houden; het acht dat van overwegend belang voor

onze leden, die niet aldaar woonachtig zijn, omdat het gesproken woord toch altijd zooveel meer ingang vindt dan later de lectuur van hetgeen verhandeld is geworden. Bovendien hoopt het Bestuur, dat dergelijke vergaderingen er toe zullen bijdragen onze Vereeniging nog meer bekend te maken en haar ledental belangrijk te vergrooten. Want mijne Heeren, dat aantal, hoewel toenemende, is nog altijd veel te laag. Uw aller medewerking om tot vermeerdering van het aantal leden te komen, kunnen wij niet ontberen en wordt bij deze dan ook met den meesten aandrang ingeroepen.

Het Bestuur vertrouwt verder dat de lezing van hedenavond tal van onze invitées zal bewegen, lid van ons Genootschap te worden; tot aanmelding zal in de pauze gelegenheid zijn.

Het onderwerp van hedenavond, dat er zoo artilleristisch en in 't bijzonder zoo technisch uitziet, zal door den kundigen inleider, ingevolge afspraak met het Bestuur, in zulke banen geleid worden, dat het voor officieren van alle wapens gemakkelijk te volgen en bovendien van belang zal zijn.

Het Bestuur deelt mede, aan het erelid onze Vereeniging, den Luit. Gen. DE VLAMINGH, oud-voorzitter, een telegram van gelukwenschen met zijn 85sten verjaardag te hebben verzonden, waarop een hartelijke dankbetuiging, getuigende van waardeering en van sympathie is terug ontvangen.

Vergun mij nu tenslotte nog mede te deelen, dat van de Heeren BRÜGGEMANN en VINTGES, reserve-officieren van het vrijwillig Landstormkorps Motordienst, een schrijven is ingekomen met verzoek om op dezen avond te mogen zorgdragen voor het vervoer van het Bestuur van 's-Gravenhage naar Amersfoort en terug.

Het Bestuur heeft dit belanglooze aanbod gaarne aanvaard en maakt er hier met opgewektheid melding van, omdat uit dit aanbod groote belangstelling voor ons Genootschap blijkt.

Ik moge dan ook die beide Heeren de erkentelijkheid van het Bestuur betuigen.

Ik geef thans het woord aan den Heer Majoor HASSELMAN voor het houden van een voordracht over:

GELUID- EN LICHTMEETDIENST.

Majoor H. D. S. HASSELMAN ¹⁾.

Toen het Bestuur van de Vereeniging ter beoefening van de Krijgswetenschap mij vereerde met het verzoek, de bespreking in te leiden van de onderwerpen, welke voor heden avond op het programma staan, deed het mij als zijn verlangen kennen, daarbij het uitwijden over technische bijzonderheden zooveel mogelijk mogelijk te beperken.

Het overzicht, dat ik zal geven van de werking van den licht- en van den geluidmeetdienst kan dus niet veel meer zijn dan een oppervlakkige schets van de methoden, welke daarbij worden toegepast en een verklaring van de beginselen waarop deze berusten.

Een meer technische behandeling van de verschillende der toegepaste methoden zou in hoofdzaak slechts waarde hebben voor hen, die meer rechtstreeks bij de beoefening van deze diensten betrokken zijn en moet hier dus ook reeds daarom achterwege blijven.

Wanneer wij dan in de eerste plaats nagaan aan welke omstandigheden de L. M. D. en de G. M. D. hun ontstaan te danken hebben, dan herinneren wij ons, dat vóór het uitbreken van den laatsten oorlog in het algemeen bij de bestrijding der vijandelijke artillerie nog gerekend werd op de mogelijkheid, die artillerie te kunnen ontdekken door rechtstreeksche aardwaarneming, hetzij door den vuurleider zelf of door daartoe uitgezonden patrouilles belast met den artilleriesverkenningdienst.

Als typeering van het optimisme ten aanzien van het resultaat van de directe aardwaarneming door deze patrouilles, vinden wij in het Schietvoorschrift Vesting-Artillerie van 1915 vermeld, dat deze patrouilles de volgende gegevens moesten verzamelen:

¹⁾ Stellingen staan aan het einde der voordracht.

„van batterijen: de richting en uitgestrektheid van de „vuurlijn, het aantal en de soort van de vuurmonden, mogelijke échelonsgewijze opstelling, de meer of minder gedekte opstelling, de aanwezigheid van schilden of borstweringen en, wat deze laatste betreft de aanwezigheid van „schietgaten en gedekte ruimten, de aanvoerwegen, de opstelling van waarnemers enz., benevens de meest voor het „inschieten geschikte gedeelten.

Dit voorschrift vermeldt wel is waar ook de verkenning uit uitkijkposten, de eigenlijke peildienst dus van de Vesting-Artillerie, welke beruiste op geheel dezelfde beginselen als thans de L. M. D., maar de enkele regels welke hieraan worden gewijd duiden er niet op, dat daaraan groote waarde werd toegekend.

Ook het voorschrift Stellingartillerie van 1915 legt nog eens den nadruk op de groote verwachting, welke men van rechtstreeksche aardwaarneming had, waar het vermeldt, dat de artilleriesverkenningdienst wordt verricht „met behulp van patrouilles, uitkijkposten, ballons en vliegtuigen, waarbij een zeer bijzondere waarde moct worden gehecht aan de verkenningen met behulp van patrouilles”.

Bij de groote uitwerking van de hedendaagsche artillerie en bij de groote afstanden, waarop reeds deze uitwerking kan worden verkregen, behoeft het geen nader betoog, dat het bestrijden van batterijen, waarvan de échelonsgewijze opstelling, de schilden of schietgaten door een aardwaarnemer kunnen worden waargenomen, voor de artillerie wel een zeer gemakkelijke taak zou zijn.

In den laatsten oorlog bleek dan ook, dat doelen, welke voor den artillerie-waarnemer zichtbaar zijn, aan onmiddellijke vernietiging zijn prijs gegeven en menig batterijcommandant is in die eerste maanden gevallen, doordat hij zich, hunkerend naar het ontdekken van loonende doelen, in de observatieladder onvoorzichtig blootstelde aan directe waarneming.

Van artillerieopstellingen was daarom al spoedig na het begin van den oorlog niets meer te ontdekken, hoogstens nam men overdag wat rook, des nachts de vuurverschijn-

selen waar in de richting waarin die artillerie zich bevond, maar de opstelling zelf van het vijandelijk geschut bleef voor de rechtstreeksche aardwaarneming verborgen.

Maar onderwijl gevoelde de infanterie terdege de uitwerking van het op haar gerichte artillerie-vuur en riep daartegen dringend de bescherming in van de eigen artillerie. Maar deze was blind en kon haar goeden wil niet anders toonen dan door groote hoeveelheden munitie in de ruimte weg te slingeren, met niet veel meer uitwerking dan het steunen van het moreel der eigen infanterie.

De vijandelijke artillerie *moest* dus worden opgespoord: en waar de rechtstreeksche aardwaarneming faalde, moest naar andere middelen worden omgezien.

In de eerste plaats kwam daarvoor in aanmerking de luchtwaarneming ten behoeve van de artillerie, waarnaast zich ook de luchtfotografie ontwikkelde; maar deze beide alleen waren niet in staat de artillerie zoo volledig mogelijk in te lichten omtrent de vijandelijke artillerie en omtrent de plaats van de overige, voor haar loonnende doelen. En zoo ontstonden de licht- en de geluidmeetdienst, geboren in den stellingoorlog en aanvankelijk ook slechts daaraan — dus onder meer aan een onbeweeglijke opstelling — aangepast; maar in het latere gedeelte van den oorlog werden de licht- en geluidmeetafdeelingen ook op de zich verplaatsende fronten in werking gebracht en thans, georganiseerd naar de ervaringen in den oorlog opgedaan, vormen zij in het buitenland organen, welke — zoowel in den bewegingsoorlog als in den stellingoorlog — voor de artillerie als onmisbaar kunnen worden beschouwd.

In ons eigen land bevinden deze diensten zich nog slechts in staat van wording, vooral voor wat betreft het organiek beschikbaar zijn van het benoodigde geoeffende personeel en het materieel.

Wij zullen in het volgende nagaan, hoe wij ons de organisaties voor ons land moeten wenschen, na eerst de werking van deze beide diensten te hebben leeren kennen.

Beide diensten hebben tot taak, inlichtingen te verschaffen aan de eigen artillerie, en wel in hoofdzaak omtrent de

artillerie van den vijand; deze taak omvat dus meer in het bijzonder het opsporen van de aanwezigheid van doelen, het nauwkeurig vaststellen van de plaats van die doelen en het uitvorschen van nadere bijzonderheden, betreffende de opstelling en de gevechtswerkzaamheid van den vijand.

Bovendien kan het vuur van de eigen artillerie met behulp van deze diensten nauwkeurig op de te beschieten doelen worden gebracht.

De lichtmeetdienst bepaalt de plaats van een doel, door in verschillende, in het terrein opgestelde lichtmeetposten (Imp.) de richting op te meten, waarin dat doel wordt waargenomen.

Worden op de kaart, of op een planchet, de richtingen uitgezet, waarin eenzelfde doel van twee lichtmeetposten uit wordt gezien, dan geeft het snijpunt van die richtingen de plaats aan, waar dat doel is gelegen. De hierbij te verkrijgen nauwkeurigheid zal grooter zijn, naarmate de hoek waaronder de twee richtingen elkaar snijden meer nadert tot een rechten hoek; de grootte van dezen hoek is afhankelijk van den onderlingen afstand van de lichtmeetposten en van den afstand van deze tot het doel. (fig. 1.)

Wanneer op rechte fronten tot grooten afstand moet worden gemeten zal men tevreden moeten zijn, indien de snijdingshoek niet scherper wordt dan 30° , waarbij trouwens nog een alleszins voldoende nauwkeurigheid kan worden bereikt; bij sterk gebogen fronten kunnen de omstandigheden gunstiger zijn. (fig. 2.)

Waren nu de beide gemeten richtingen wiskundig juist, dan zou ook het verkregen snijpunt met wiskundige nauwkeurigheid de ligging van het doel aangeven. Praktisch moet echter, behalve met het maken van eigenlijke fouten, ook met een zekere spreiding van de richtingen worden rekening gehouden; deze spreiding zal grooter zijn naarmate het doel een minder scherp richtpunt biedt. Zoo zal bijvoorbeeld op een zichtbaar blijvend doel nauwkeuriger kunnen worden gericht dan op een kort zichtbaar vuurverschijnsel, terwijl in het laatste geval een grooter nauwkeurigheid wordt verkregen wanneer de

kern van het vuurverschijnsel, de zoogenaamde „mondingsvlam” over dag of des nachts zichtbaar is, dan wanneer zich des nachts alleen een weerschijn daarvan, de zoogenaamde „mondingsgloed” vertoont.

Bij het richten op mondingsvlam is een nauwkeurigheid van $1^0/00$ te verwachten, terwijl deze nauwkeurigheid bij mondingsgloed afhankelijk is van de hoogte van de tussehen den waarnemer en het doel gelegen gezichtsdekking en van de intensiteit van het licht van het mondingsvuur.

De metingen van slechts twee posten kunnen in het algemeen geen zekerheid geven, dat de ligging van het doel juist zal worden bepaald, daar dan elke contrôle ontbreekt; vooral wanneer de kans bestaat, dat niet op eenzelfde deel van het doel werd gericht, kan het gevonden snijpunt belangrijk afwijken van de juiste ligging van het doel en de contrôle van nog een derde richting is dus noodig. Snijden deze drie richtingen elkaar in één punt en is uit de doel beschrijving of op andere wijze af te leiden, dat op eenzelfde doel werd gericht, dan bestaat groote waarschijnlijkheid, dat dit snijpunt de juiste ligging aangeeft van het doel. Levert de snijding van de drie richtingen echter een driehoek op, de zoogenaamde „foutendriehoek”, dan zijn één of meer van die richtingen blijkbaar fout (fig. 3); er bestaat dan geen zekerheid welk van de drie gevonden snijpunten het doel aangeeft, wèl is er kans, dat men een eventueel gemaakte fout kan opsporen en daardoor de verschillende richtingen nauwkeuriger kan doen bepalen.

Maar de foutendriehoek kan ook zijn ontstaan door de niet te vermijden spreiding in de gemeten richtingen, en daarom kan in het algemeen slechts met behulp van de richting van nog een vierden post, en rekening houdende met de te verwachten spreiding van de richtingen met groote waarschijnlijkheid de nauwkeurige ligging van het doel worden bepaald. Zoo mogelijk moet dus steeds door 4 imp. op een te bepalen doel kunnen worden gericht.

Onder gunstige omstandigheden en wanneer de op te

meten doelen op niet grooter afstand zijn gelegen dan omstreeks 10 K.M., is op deze wijze een nauwkeurigheid van 0 tot 25 M. te bereiken; de opgemeten doelen worden echter reeds als zoogenaamd „vast verkend” beschouwd, wanneer bij het verwerken van de gemeten richtingen blijkt, dat met groote waarschijnlijkheid de nauwkeurigheid 50 M. bedraagt.

Dit verwerken van de metingen heeft plaats in de meetcentrale, waarmede alle tot éézelfde lichtmeetafdeeling behorende lichtmeetposten telefonisch zijn verbonden. Het verwerken geschiedt door den „officier constructeur” op het „constructieplanchet”, dat is een houten planchet waarop teekpapier is gespannen, voorzien van een vierkant net op schaal van 1 : 10000 of van 1 : 25000.

De ligging van de verschillende lichtmeetposten is in dat vierkantennet aangegeven en langs den rand van het planchet is voor elken lichtmeetpost een randverdeeling aangebracht, overeenkomende met de randdeeling van de kijkerinstrumenten der lichtmeetposten en evenals deze met de verdeeling „o” gericht naar het kaartnoorden.

Zoodra de lmp. de gemeten richtingen melden, kunnen deze op het constructieplanchet snel worden uitgezet met behulp van een liniaal of van zeer dunne meetdraden; de aldus gevonden ligging van het doel wordt op het planchet aangeteekend en in coördinaten opgemeten.

De hiervoor vermelde randverdeeling op het planchet wordt, om verwarring te voorkomen, voor elke lmp. uitgevoerd in een afzonderlijken kleur; de lmp. worden benoemd naar deze kleur.

In den bewegingsoorlog ontbreekt veelal de tijd voor het aanbrengen van deze randverdeeling en worden inplaats daarvan rechte stukken stalen meetband, voorzien van de vereischte verdeelingen, op het planchet bevestigd.

Het bepalen van de plaats van doelen heeft nu het volgende algemeene verloop.

Nemen wij eerst aan, dat in één van de lmp. vuurverschijnselen worden waargenomen, en dat de richting waarin deze werden gezien, aan de meetcentrale is gemeld en daar op

het planchet is uitgezet; was nu nog bekend, op welken afstand dit doel van den lmp. is gelegen, dan zou daardoor de ligging van het doel zijn te bepalen.

Nu is wel is waar deze afstand *niet* bekend, maar deze is toch betrekkelijk nauwkeurig te benaderen, door het toepassen van de zoogenaamde „licht-knalmethode”. Daartoe bepaalt de waarnemer behalve de richting, ook nog den tijd welke verloopt tusschen het *zien* van het vuurverschijnsel en het *hooren* van den daarmee gepaard gaanden mondingsknal; hij meet dit tijdsverloop met behulp van een stophorloge in $\frac{1}{5}$ seconden.

Rekening houdende met de snelheid van het geluid, wordt in de meetcentrale uit het gemeten tijdsverloop de afstand afgeleid, waarop het doel van den lmp. is gelegen en aldus de ligging van het doel benaderd; hierbij worden correcties toegepast voor temperatuur en wind, daar deze de snelheid van het geluid beïnvloeden.

De officier-constructeur draagt nu aan de waarnemers van de overige lmp. op, waar te nemen in de richting van het globaal bepaalde doel, waartoe hij hun een op het planchet opgemeten sector van 50 à 100 $\frac{0}{00}$ opgeeft.

Wordt nu het doel door nog tenminste twee andere waarnemers ontdekt, dan kan de juiste ligging daarvan op het constructie planchet worden bepaald.

Zóó eenvoudig, als hier voorgesteld, zal de plaatsbepaling echter in den regel niet verloop. Er kunnen zich verschillende moeilijkheden voordoen: nemen wij bijvoorbeeld aan, dat de eerste waarnemer den mondingsknal niet hoort, hetzij door tegenwind of te grooten afstand, of doordat de knal wordt overstemd door andere knallen.

De licht-knalmeting kan dan niet worden toegepast en de globale afstand van het doel kan niet worden bepaald. De officier-constructeur moet dan nagaan op de kaart en in verband met den tactischen toestand, in welke terreingedeelten de waargenomen batterij in de opgemeten richting vermoedelijk kan zijn gelegen en hij moet de waarneming van de andere lichtmeetposten op deze terreingedeelten richten.

Gelukt het ook op deze wijze voorloopig niet ook de andere lichtmeetposten op dit zelfde doel te doen richten. dan kan de plaats daarvan ook nog niet worden vastgesteld.

De eigen artillerie is dus, ten behoeve van haar vuur, met zulk een enkele waarneming nog weinig gebaat, maar voor de gevechtsleiding kan de vermelding daarvan toch reeds waarde hebben, ter beoordeeling van den tactischen toestand, vooral, indien de melding kan worden aangevuld met nadere bijzonderheden betreffende de waargenomen artillerieopstelling.

De waarnemers in de lmp. moeten daartoe steeds, behalve de richting waarin zij een vurende batterij waarnemen, tevens den algemeenen indruk vermelden omtrent het kaliber — bijv. licht of zwaar —; het aantal vuurmonden; de frontbreedte; de tijdstippen waarop werd gevuurd; de vuurwijze; op welk doel of op welk terreingedeelte het vuur werd afgegeven en met welke projectielsoort, d.w.z. schok- of tijdprojectiel.

Deze laatste gegevens zijn ook noodig voor den officier-constructeur, die in de meetcentrale de plaats van de vijandelijke artillerieopstellingen moet vaststellen, om bij het vuren van verschillende vijandelijke batterijen te kunnen uitmaken, welke metingen van de verschillende lmp. op eenzelfde doel betrekking hebben.

Bij toepassing namelijk van de zoogenaamde „afzonderlijke meting” meldt elke lmp. de richtingen, waarin hij verschillende vuurverschijnselen waarneemt, en bovendien de hiervoor genoemde nadere bijzonderheden; de officier-constructeur sorteert de metingen, welke betrekking blijken te hebben op *eenzelfde* doel in verband met de overeenstemmende meldingen betreffende tijdstippen, vuurwijze, bevuurde terreingedeelten enz.; hij zet deze richtingen op het constructieplanchet uit en deze leveren een aantal snijpunten op, waaruit de plaats van eenige, wellicht van alle vuurmonden van een batterij vastgesteld kan worden. (fig. 4.)

Op dezelfde wijze wordt achtereenvolgens gehandeld

met de richtingen ook naar de overige gemeten batterijen.

Deze „afzonderlijke meting” van de Imp. eischt groote oplettendheid van de waarnemers en veel doorzicht van den officier-constructeur; de toepassing wordt bezwaarlijk:

1e. wanneer de waarnemers, door levendig vuur van verschillende vijandelijke batterijen, niet meer elk waargenomen vuurverschijnsel in verband kunnen brengen met den daarmee gepaard gaanden mondingsknal en dus de lichtknal-methode niet meer kan worden toegepast;

2c. wanneer het vermelden van de tijden waarop gevuurd wordt geen zin meer heeft, doordat verscheidene vijandelijke batterijen tegelijkertijd vuren;

3e. wanneer niet meer kan worden waargenomen, op welk terreingedeelte elk van de batterijen afzonderlijk vuur afgeeft.

Onder deze omstandigheden wordt overgegaan tot de zoogenaamde „gelijktijdige meting”.

De telefonische verbinding moet daarbij zóódanig zijn ingericht, dat de officier-constructeur en de waarnemers steeds elkaars meldingen onmiddellijk hooren; in de Imp. wordt de telefoon dan niet meer door de telefonisten bediend, maar de waarnemers zelf gebruiken een borstmicrofoon en een koptelefoon.

De waarnemers melden weer de richtingen, waarin zij vuurverschijnselen waarnemen en de officier-constructeur kiest daaruit een richting, waarin hij de nauwkeurige meting wil voortzetten.

Hij wijst daartoe den post, welke het meest daarvoor in aanmerking komt als leiderpost aan en geeft aan de andere posten de richting op, waarin zij vermoedelijk het doel zullen zien.

De leiderpost brengt nu achtereenvolgens de andere posten op het door hem waargenomen vuurverschijnsel en geeft daarvoor eerst een aanduiding omtrent den aard van dat verschijnsel, bijvoorbeeld: rood, wit; hel, zwak; smal, breed enz. en tevens meldt hij de vuurwijze van de betrokken batterij, bijvoorbeeld: langzaam vuur, lagenvuur, salvo's.

De leiderpost waarschuwt nu de andere waarnemers,

telkens op het oogenblik, dat hij het op te meten vuurverschijnsel waarneemt, door telefonisch te melden: „nu”.

De andere waarnemers zoeken het vuurverschijnsel op, dat zij telkens op het hooren van „nu” zien ontbranden en leggen daarop de richting vast. Op deze wijze gelukt het vrij snel, eerst de onmiddellijk links en rechts van den leiderpost gelegen Imp. in de goede richting te brengen en daarna, geholpen door de nauwkeuriger aanwijzingen, welke thans de officier-constructeur kan geven, ook de andere Imp.

De gemeten richtingen worden nu in de meetcentrale op het planchet uitgezet waarbij dan blijkt, of werkelijk alle Imp. hetzelfde vuurverschijnsel hebben waargenomen. Is het doel met voldoende nauwkeurigheid bepaald, dan wordt overgegaan tot het meten van een volgend doel.

Het toepassen van deze gelijktijdige meting heeft verschillende voordeelen; de waarnemers worden minder aan zichzelf overgelaten, en hun eerzucht wordt geprikkeld bij den onderlingen wedstrijd wie het eerst het juiste vuurverschijnsel zal hebben opgespoord en dus ook het eerst aan de meetcentrale zal kunnen melden bijv.: „lichtmeetpost zwart, klaar”.

Ook wordt de verwarring vermeden, welke bij afzonderlijke meting kan ontstaan, door de toevallige snijding van de niet bij elkaar behorende richtingen van verschillende Imp.

Bovendien levert deze methode van meten vrijwel het eenige middel op, om ook bij zeer levendig vijandelijk artillerievuur, nog met zekerheid de ligging van een bepaalde batterij te kunnen vaststellen.

Zowel bij de afzonderlijke als bij de gelijktijdige meting speelt het waarnemen vooral op vuurverschijnselen, hetzij van mondingsvlam of van mondingsgloed, een groote rol.

Onwillekeurig rijst daarom de vraag, wat nog van den lichtmeetdienst is te verwachten, wanneer de artillerie uitsluitend vlamvrij kruit gebruikt en dus geen vuurverschijnselen meer kunnen worden waargenomen.

Het vraagstuk van het onderdrukken van den mondingsvlam door gebruik van vlamvrij kruit, valt echter buiten

het bestek van de hier te behandelen stof en ik zal er mij daarom toe bepalen als mijne meening uit te spreken, dat het uitsluitend gebruiken van vlamvrij kruit, bij alle kalibers, voorloopig nog niet te verwachten is en dat de waarneming door gebruik van deze kruitsoort ten zeerste kan worden bemoeijikt, echter nog geenszins kan worden belet.

Bovendien is het verkennen van vijandelijke batterijen niet de eenige taak van den lichtmeetdienst; ook alle overige gevechtsofstellingen en gevechtshandelingen, voor zoover deze van belang zijn, moeten worden verkend en gemeld.

De waarnemers in de lmp. moeten daarom voortdurend, dag en nacht het in hunne waarnemingsstrook gelegen gedeelte van het gevechtsterrien bewaken en zij moeten hunne waarnemingen onmiddellijk melden aan de meetcentrale en in voorkomend geval spoedshalve ook rechtsstreeks aan de commandanten, voor wie deze gegevens van belang kunnen zijn.

Terwijl de waarnemers van de infanterie, die bij een verdedigend gevecht zijn opgesteld in de hoofdweerstandstrook, belast zijn met de waarneming vóór en in die strook, strekt de waarneming van de lmp. zich meer uit tot de groote afstanden en omvat onder andere het verkennen van:

kabelballons en de opstijgplaatsen daarvan; waarnemingsposten; optische seinposten; vuurwerkseinen; zoeklichten; troepenverplaatsingen en materieelvervoer; aanleg van maskeeringen en van gevechtsdekkingen; branden; belangrijke explosies enz.

De lichtmeetdienst is dus wel is waar een orgaan van den inlichtingsdienst van de *artillerie*, met als hoofdtaak het verkennen van de vijandelijke artillerie en van de overige doelen, waarop de eigen artillerie vuur zal moeten brengen, maar daarnaast zal de lichtmeetdienst ook verkenningen verrichten, welke meer in het bijzonder voor de algemeene gevechtsleiding van groot tactisch belang kunnen zijn.

Ten slotte wordt de lichtmeetdienst gebruikt voor het

inschieten op doelen, welke voor de artillerie onzichtbaar zijn.

Hierbij wordt, door het meten door ten minste drie lmp., op de vlam van het springende projectiel, de ligging bepaald van de eigen schoten ten opzichte van het doel.

Is dit doel te voren door den lichtmeetdienst zelf verkend, dan kunnen de kijkerinstrumenten van de lmp. vóór het inschieten weer nauwkeurig worden gesteld in de richting, waarin bijvoorbeeld de vuurverschijnselen van het doel werden waargenomen, ook al zijn deze tijdens het inschieten niet meer zichtbaar.

Maar ook wanneer het doel te voren niet bij den lichtmeetdienst bekend was en uit de lmp. ook niet kan worden gezien, is toch het inschieten mogelijk doordat de richting voor de kijkerinstrumenten, op het constructieplanchet kan worden bepaald, of door berekening kan worden verkregen, wanneer de coördinaten van het doel aan de meetcentrale worden bekend gemaakt; deze coördinaten kunnen bijvoorbeeld zijn verkregen, met behulp van een luchtfoto, waarop het doel werd ontdekt.

Bij het inschieten wordt gevuurd met één vuurmond van de betrokken batterij; deze wordt telefonisch met de meetcentrale verbonden. Batterij en meetcentrale melden elkaar wederkeerig, wanneer zij klaar zijn voor het inschieten, de lmp. worden door de meetcentrale gewaarschuwd, telkens wanneer door den inschietvuurmond een schot wordt afgevuurd.

In de lmp. wordt aan den stand van de kijkerinstrumenten niets meer veranderd; de waarnemers lezen bij elk waargenomen schot op de glasplaat in den kijker de afwijking in $\frac{0}{100}$ af ten opzichte van de kruisdraden en melden deze aan de meetcentrale.

Hier wordt uit de afwijkingen, door de verschillende lmp. gemeld, de ligging van het schot ten opzichte van het doel bepaald.

Ligt het schot ver van het doel, dan wordt na het aanbrenge van de noodige correcties bij het inschietstuk, opnieuw een zoogenaamd „proefschot” afgevuurd; ligt het

schot voor de breedte ongeveer goed en voor de lengte niet meer dan 100 M. van het doel, dan wordt met dezelfde gegevens een groep van zes schoten afgegeven.

De meetcentrale bepaalt de gemiddelde afwijkingen van deze groep ten opzichte van het doel en meldt deze aan de batterij, waarna onmiddellijk het uitwerkingsvuur nauwkeurig op het doel kan worden afgegeven.

Het inschieten kan zoowel plaats hebben met schok- als met tijdprojectielen, met hooge springpunten; in het laatste geval meten de Imp. ook de springhoogte op van elk schot en met behulp daarvan bepaalt de meetcentrale het eindpunt van de baan.

Bij inschieten met hooge springpunten wordt, zelfs al bedraagt de hoogte van het springpunt 100 M. of meer, een even groote nauwkeurigheid verkregen als bij het inschieten met schok; deze methode van inschieten heeft daarbij het voordeel, dat de waarneming niet wordt bemoeilijkt door laaghangenden, natuurlijken of kunstmatigen nevel en ook geen verwarring kan ontstaan met de schoten, welke andere batterijen in de nabijheid van het doel afgeven.

Terwijl de zonder waarneming afgegeven kaartvuren, vooral door onbekendheid met de juiste daginvloeden, belangrijk fout kunnen liggen, worden bij inschieten met lichtmeetdienst deze daginvloeden automatisch uitgeschakeld en kan dus elk doel, waarvan de ligging bekend is, nauwkeurig worden onder vuur genomen, zoowel over dag als des nachts, zonder dat het voorafgaande inschieten veel tijd kost.

OPSTELLING VAN DE L.M.A. IN HET TERREIN.

De Imp. worden in het terrein opgesteld met een onderlinge tusschenruimte van omstreeks 3 K.M. en op 2 tot 5 K.M. afstand achter de voorste lijn der infanterie.

De meetcentrale bevindt zich zoo dicht achter de lijn van de Imp., als de veiligheid toelaat, teneinde daardoor den aanleg van lange geleidingen te voorkomen; in den stelling-

oorlog wordt de meetcentrale meer naar achteren, tot 15 K.M. achter de frontlijn ingericht, opdat de centrale niet reeds bij eenig terreinverlies buiten werking zal worden gesteld of geheel verloren gaat.

Om dezelfde reden worden in den stellingoorlog achterwaarts van de vooste Imp. nog twee rijen reserve Imp. ingericht, op afstanden, welke afhankelijk zijn van de inrichting van de stelling.

De geleidingen, welke de voorste Imp. verbinden met de meetcentrale worden dan geleid langs de reserve Imp., zoodat deze onmiddellijk in gebruik kunnen worden genomen, wanneer de meer naar voren gelegen Imp. ontruimd moeten worden.

Voor opstelling van die posten komen in het algemeen in aanmerking: natuurlijke hoogten, torens, molens en andere gebouwen, benevens hooge dijken en boomen.

Wanneer het terrein geen of geen voldoende gelegenheid biedt voor een dergelijke opstelling, moeten posten worden gebouwd of moet worden gebruik gemaakt van mede te voeren hooge observatieladders, zoodanig ingericht, dat zij snel kunnen worden gestreken, verplaatst en elders weer opgericht.

Bij het inrichten van de Imp. moet de uiterste zorg worden besteed aan een zorgvuldige camouflage; teekent een Imp. zich tegen den horizon af, of schitteren de kijker-glazen in het zonlicht, dan verraadt de post zich onmiddellijk aan de aardwaarneming van den vijand.

Een alleenstaande post, opgericht op een onbegroeid terrein wordt op de stereoscopische luchtfoto ontdekt; ook de verschillende naar den post leidende voetpaden, welke ontstaan wanneer niet stipt de hand wordt gehouden aan een strenge camouflagediscipline, verraden den post aan den aandachtigen luchtfotolezer. Ongenoodigde bezoekers moeten op den post beslist worden geweerd, zij brengen dezen het meest in gevaar.

Voor de waarneming moeten in elken Imp. zoo mogelijk twee verschillende kijkerinstrumenten worden opgesteld; een van deze instrumenten moet zijn ingericht voor het

zeer nauwkeurig opmeten van de richting naar de doelen of verschijnselen, waarvan de ligging moet worden bepaald en voor het nauwkeurig opmeten van de springhoogten bij het inschieten. Het andere instrument dient voor het snel opsporen van doelen en moet, vooral voor het richten op oogblikdoelen, gelegenheid bieden de geheele waarnemingsstrook zoowel over dag als des nachts zeer snel te kunnen afzoeken.

Elk van deze instrumenten kan worden geplaatst op een drievoet, maar ook kan, voor het opstellen van het toestel in een boom, een speciaal daarvoor ingerichte boomschroef worden gebruikt.

Het opstellen van een lmp. in een boom zal wellicht in den bewegingsoorlog veelvuldig voorkomen, maar heeft het nadeel, dat bij krachtigen wind de boom niet alleen heen en weer wiegt, maar ook een heen en weer gaande draaiende beweging krijgt waardoor het moeilijk wordt een richting nauwkeurig te bepalen.

Wanneer voldoende tijd beschikbaar is moet een boom dan ook in hoofdzaak worden gebruikt als camouflage-middel en moet los van den boom een post worden gebouwd.

Het wordt weleens betwijfelt of in ons vlakke land, in bedekte terreinen, voldoende uitzicht kan worden verkregen voor het waarnemen tot op groote afstanden; ontegenzeggelijk zullen in deze bedekte terreinen moeilijkheden worden ondervonden en zullen daarin wellicht alleen torens en hooge gebouwen uitzicht bieden. Wel is waar trekken deze ook het vuur van de vijandelijke artillerie, maar het zou te veel munitie kosten, althans in den bewegingsoorlog, om het verblijf in deze gebouwen blijvend onmogelijk te maken.

In den stellingoorlog echter moet het gebruik van hooge gebouwen als uitgesloten worden beschouwd, het vuur uit zwaar geschut zal deze grootendeels in puin hebben gelegd; maar het aan beide zijden afgegeven artillerievuur zal, bijvoorbeeld in polderland, ook een raseerende werking hebben gehad op de boomen langs de wegen, op heggen en opgaand hout en de begroeiing om boerenhoeven, zoodat

in verschillende punten van de eigen stelling ook van geringe hoogte uitzicht zal zijn te vinden tot ver in het vijandelijk terrein.

Dit neemt niet weg, dat sommige terreingedeelten geheel aan de waarneming kunnen zijn onttrokken, of dat daarin slechts een snijding kan worden verkregen van de richtingen van enkele lmp. en het is van belang de waarnemingsmogelijkheid te kunnen nagaan voor de strook, welke aan een bepaalde L.A.M. is aangewezen.

In elken lmp. wordt daartoe een zoogenaamde „uitzichtschets” gemaakt, dat is een terreinschets, of -kaart, waarop de waarnemingsstrook van den betrokken post is aangegeven, terwijl tevens door middel van hareeering of in kleur, die terreingedeelten zijn aangeduid, welke van den post uit zijn in te zien.

Met behulp van de uitzichtschetsen van de gezamenlijke lmp. wordt een „uitzichtoverzicht” opgemaakt voor het geheele waarnemingsgebied van L.M.A.; aan de hand daarvan kan getracht worden de ligging van eenige posten te verbeteren, terwijl tevens daaruit blijkt, op welke terreingedeelten, die niet door de lmp. kunnen worden ingezien, in het bijzonder de aandacht van de luchtwaarneming moet worden gevestigd.

Wat het aantal te bezetten lmp. betreft, zagen we hiervóór reeds, dat voor het zeer nauwkeurig bepalen van de plaats van een doel 4 lmp. noodig zijn; nemen we nu aan, dat in het algemeen 2 lmp. van een afdeling het op te meten doel niet zullen kunnen zien, dan moet de afdeling over totaal 6 lmp. beschikken.

Om bij het meten op groote afstanden het ontstaan van scherpe snijdingshoeken te voorkomen, moeten deze 6 lmp. over een front van omstreeks 10 K.M. worden opgesteld; maar het waarnemingsgebied, dat aan elke L. M. A. wordt toegewezen, moet bij voorkeur niet breder zijn dan 6 K.M., overeenkomend dus ongeveer met de frontbreedte van een divisiegroep. De verschillende in werking zijnde L.M.A. moeten elkaar dus overlappen en van een L.M.A., opgesteld in het vak van een divisie-

groep, zullen de uiterste lmp. dus zijn opgesteld in het vak van een neven divisiegroep.

Volgens de thans nog geldende organisatie van den lichtmeetdienst is deze ingedeeld bij de regimenten divisie-artillerie en komt dus in werking in het vak van een divisie; het divisievak is echter veel te smal voor de opstelling van een L.M.A. van 6 lmp., hetgeen er toe leidt de L.M.A. organiek in te deelen bij het artillerie-commando van de divisiegroep.

Wat de organisatie van de L. M. A. betreft, moet er mede worden rekening gehouden, dat in den stellingoorlog de L. M. A. langen tijd werkzaam blijft in hetzelfde terrein; zelfs wanneer de D. G. waartoe de afdeeling behoort, elders wordt ingezet en op het oorspronkelijk ingenomen front door andere troepen wordt vervangen, verdient het aanbeveling de L. M. A. ter plaatse te laten, om ten volle te kunnen partij trekken van de kennis welke de waarnemers hebben verkregen omtrent het gevechtsterrein, de daarin voorkomende doelen en de gewoonten van den vijand in dat gedeelte van het stellingterrein.

De organisatie voor een L. M. A. gedurende den stellingoorlog laat zich dus gemakkelijk afleiden uit de te verrichten werkzaamheden ter plaatse van de opstelling. In de meetcentrale moet het noodige personeel aanwezig zijn voor het verwerken van de metingen; de bezetting van de lmp. moet bestaan uit de noodige waarnemers en telefonisten; bovendien moet de L. M. A. in ruime mate beschikken over personeel voor het herstellen of nieuw aanleggen van geleidingen benevens over de noodige reserve aan personeel en materieel.

Moet de L. M. A. zich nu echter gedurende het gevecht verplaatsen, hetzij vrijwillig of daartoe door den vijand gedwongen, dan moet de organisatie er op berekend zijn, dat zoo spoedig mogelijk in een nieuwe opstelling de metingen weer moeten kunnen worden hervat; een snelle verplaatsing van personeel en materieel moet dus mogelijk zijn.

Ook zelfs gedurende den naderingsmarsch moet de L. M. A. reeds in werking kunnen worden gebracht; omtrent den

vijand zijn dan nog weinig tactische gegevens bekend, terwijl wellicht in gunstig opgestelde lmp. de bewegingen en opstellingen van een aanrukkenden vijand kunnen worden gezien; hoewel een nauwkeurige plaatsbepaling van doelen, op de wijze als hiervóór beschreven, uit den aard der zaak nog uitgesloten is, kunnen toch de waarnemingen van de lmp. van belang zijn voor het bepalen van de gevechtshandelingen van de voorhoeden.

Deze waarnemingen zullen dus in de eerste plaats van nut zijn voor de commandanten van de voorhoeden der divisieën, voor de artillerie van die divisieën en bovendien wellicht voor de onderdeelen van de divisiegroepsartillerie, welke reeds gedurende den naderingsmarsch in stelling zijn gebracht voor het bevuren van de vijandelijke artillerie of van de overige, op grooten afstand gelegen doelen.

Van telefonische verbinding van alle lmp. in het geheele divisie-groepsvak met een meetcentrale zal gedurende den naderingsmarsch nog geen sprake kunnen zijn; aan de lmp. in elk divisievak moet daarom een zekere zelfstandigheid worden gegeven en deze zullen hunne waarnemingen ook rechtstreeks moeten melden aan de daarvoor in aanmerking komende commandanten, hetzij telefonisch, of optisch en per ordonnans.

De L. M. A. moet daarom bestaan — behalve uit een commandant en het noodige personeel voor het werk in de meetcentrale — uit drie sectieën, elke sectie onder commando van een officier, terwijl de sectie is samengesteld uit het personeel en materieel voor het bezetten van twee lmp. met de noodige vervoermiddelen.

Terwijl één sectie van de L. M. A. voorloopig in reserve wordt gehouden, marcheert gedurende den naderingsmarsch in het vak van elke divisie één sectie ter hoogte van de voorhoede.

De sectiecommandant zoekt op de kaart en daarna in het terrein de opstelling uit voor aanvankelijk één lmp. en doet van daaruit onmiddellijk het voorgelegen terrein verkennen.

Gaat de voorhoede voorwaarts zonder door vijandelijken

weerstand te worden tegenhouden en wordt daardoor de afstand van den bezetten lmp. tot de voorste troepen te groot, dan verkent in elk divisievak de sectie-commandant meer naar voren een volgenden lmp. en doet deze bezetten waarna het personeel van den eersten post wordt aange-trokken.

Voor een snelle verkenning over het geheele front van een divisie en voor het snel terplaatse brengen van het personeel en het materieel voor de lmp., moet over middelen van snelvervoer worden beschikt.

Voor elken lmp. zou daarom een lichte auto moeten worden ingedeeld en slechts zuinigheidsoverwegingen kunnen er toe leiden één auto in te deelen per sectie zoodat achtereenvolgens het voor de eerste verkenningen strikt noodige personeel en materieel voor de lmp. kan worden vervoerd per auto, terwijl het overige personeel per rijwiel moet volgen.

Zoolang nu in een divisievak nog slechts één lmp. bezet is, moet de sectie-commandant zich bij dien post ophouden en persoonlijk de waarneming leiden, terwijl hij de meldingen per motorordonnans doet overbrengen naar den voorhoedecommandant in de divisie en bovendien naar de betrokken artilleriecommandanten.

Wanneer nu de gevechtsaanraking is tot stand gebracht en dus geen verder voorwaarts gaan van de voorhoede is te verwachten, wordt in elk divisievak een tweede lmp. in werking gebracht, terwijl de commandant van de L. M. A., op aanwijzing van den D. G. A. C., bevelen geeft voor het eventueel reeds telefonisch verbinden van alle lmp. in het vak van de divisiegroep met de aldan op te richten meet-centrale.

In den regel worden aanvankelijk de beide lmp. van een sectie telefonisch verbonden met de meer achterwaarts gekozen opstelling van den sectie-commandant en kan dan reeds „gelijktijdige meting” van twee posten plaats hebben; de opstellingen van de twee sectiecommandanten worden vervolgens onderling en met de meetcentrale verbonden.

Wanneer deze verbindingen zijn tot stand gebracht en

intusschen de juiste plaats van de Imp. in het terrein is opgemeten, terwijl het constructieplanchet van de meetcentrale is ingericht, kan de L. M. A. haar normale wijze van meten beginnen. Normaal zullen deze voorbereidende werkzaamheden een tijd vorderen van 3 tot 5 uren.

Het streven moet er op gericht zijn, klaar te zijn voor de gelijktijdige meting met vier Imp., zoodra de geheele artillerie van de D. G. hare stellingen heeft ingenomen.

Moet nu gedurende het verloop van het gevecht een belangrijke vóór- of achterwaartsche beweging worden uitgevoerd, dan wordt onmiddellijk de nog in reserve gehouden sectie van de L. M. A. in werking gebracht, teneinde met zoo gering mogelijke onderbreking het verkennen van doelen te kunnen hervatten.

De bezetting der andere Imp. wordt verzameld; de twee, welke het eerst beschikbaar zijn tot een sectie vereenigd en ingezet, terwijl de overige, na voor zoover mogelijk de uitgelegde geleidingen te hebben opgenomen in reserve blijven.

Neemt het gevecht een meer stilstaand karakter aan, dan worden ook door de derde sectie Imp. bezet, zoodat dan de zes Imp. van de afdeeling in werking zijn.

Zooals uit het besprokene betreffende het verloop van de metingen zal zijn gebleken, moet de telefonische verbinding van de Imp. met de meetcentrale aan hooge eischen voldoen; zonder een uitstekende verbinding is gelijktijdige meting uitgesloten. Voortdurend moet dus personeel klaar staan, zoowel bij de Imp. als bij de opstelling van de sectiecommandanten en bij de meetcentrale en bij lange geleidingen ook in het daartusschen gelegen terrein, om de geleidingen te onderzoeken en zoonoodig snel te herstellen.

De L. M. A. moet dus beschikken over een eigen verbindingsnet en een ruime mate van personeel en materieel voor de verbindingen.

De toebedeeling aan waarnemingspersoneel moet er op berekend zijn, dat de waarneming op elken Imp. onafgebroken over dag en des nachts moet worden voortgezet; het waarnemen kan slechts gedurende twee uren achtereen door

eenzelfden man worden volgehouden, zoodat op elken Imp. vier waarnemers noodig zijn.

In totaal zijn bij elke L. M. A. aan personeel noodig:

4 officieren,

4 ordonnansen,

11 onderofficieren,

30 telefonisten,

24 kanonniers-waarnemer.

De lichtmeetdienst vraagt dus zware offers van de overige onderdeelen van de artillerie door aanspraak te maken op het beste personeel voor de opleiding van waarnemers, daar deze aan zeer hoge eischen moeten voldoen.

Maar, de Imp. zijn te vergelijken met de oogen, waarmede de A. C. van de D. G. het gevechtsterrein overziet en hem daardoor in staat stelt het vuur van de batterijen met nauwkeurigheid daarheen te richten, waar het den vijand het gevoeligst kan afbreuk doen.

Ongetwijfeld zal geen batterijcommandant zich beklagen dáárvoor wellicht één van zijn beste richters te moeten missen.

GELUIDMEETDIENST.

Terwijl bij den lichtmeetdienst langs optischen weg de richting wordt gemeten, waarin van verschillende punten uit, een doel wordt waargenomen, en met behulp van die richtingen de plaats van het doel wordt vastgesteld, maakt de geluidmeetdienst bij de plaatsbepaling gebruik van de voortplanting van het geluid.

Nu kan het geluid, door een of ander object voortgebracht, op geheel verschillende manieren dienst doen bij het bepalen van de plaats van de geluidsbron.

In de eerste plaats kan met behulp van geluidtrechters de richting worden bepaald, waarin het geluid wordt gehoord; deze methode vindt onder andere toepassing bij het 's nachts opsporen van vijandelijke vliegtuigen, waarbij de geluidtrechter wordt gericht op het geluid van den vliegtuigmotor, terwijl die richting wordt overgebracht

naar een zoeklicht. Op deze wijze wordt de lichtbundel van het zoeklicht op het vliegtuig gebracht, om dit met gericht vuur te kunnen beschieten.

Ook bij het bepalen van de plaats van een vurende batterij kan met behulp van geluidtrechters de richting worden bepaald, waarin de mondingsknal in verschillende punten wordt gehoord, terwijl dan het snijpunt van die richtingen de opstellingsplaats van die batterij aangeeft.

Deze methode kan echter geen aanspraak maken op groote nauwkeurigheid en kan slechts worden beschouwd als een hulpmethode, welke voor sommige doeleinden toepassing kan vinden.

De geluidmeetdienst gaat op ander wijze te werk, namelijk door toepassing van de zoogenaamde „methode der tijdverschillen.”

Hierbij wordt uitgegaan van het volgende:

Het afvuren van een vuurmond gaat gepaard met een knal, den zoogenaamden mondingsknal; het geluid van dezen knal plant zich naar alle richtingen met eenzelfde snelheid voort. Kon deze geluidgolf worden zichtbaar gemaakt en worden waargenomen uit een hoop punt, bijvoorbeeld uit een vliegtuig, dan zou men zien, dat hij zich van het knalpunt uit, in een steeds grooter wordenden cirkel over het terrein uitbreidt, op overeenkomstige wijze als de kring in het water, wanneer daarin een steen wordt geworpen.

Van groot belang voor de toepassing van den geluidmeetdienst is het feit, dat bij deze uitbreiding over het terrein, de cirkelvorm nauwkeurig blijft behouden; de aard en de begroeiing van het terrein, de aanwezigheid van huizen en bosschen oefenen daarop geen invloed uit.

Wel neemt de wind den geheelen geluidgolf met zich mede, maar de cirkelvorm blijft onveranderd en men behoeft slechts de richting en de sterkte van den wind te meten om te kunnen vaststellen over welken afstand en in welke richting de geluidsbron in een bepaald tijdverloop door den wind schijnbaar is verplaatst.

Uitgaande van den zuiveren cirkelvorm van een geluidgolf zal het duidelijk zijn, dat verschillende waarnemers, op

behoorlijken onderlingen afstand opgesteld, bijvoorbeeld op een rechte lijn, den mondingsknaal van een afgevuurd kanon niet gelijktijdig zullen hooren maar achtereenvolgens met een verschil in tijd, afhankelijk van het verschil in afstand waarop zij van het kanon verwijderd zijn. Zijn deze tijdverschillen bekend, dan kan daaruit, zooals wij later zullen zien, de plaats worden bepaald waar het vurend geschut staat opgesteld.

We kunnen ons nu deze waarnemers opgesteld denken achter de voorste lijn der eigen troepen en vóórwaarts van de waarnemers een waarschuwpост, die den mondingsknaal dus eerder hoort dan een van de waarnemers.

Wanneer nu de waarschuwpост telkens wanneer hij den mondingsknaal hoort een zoemerteecken geeft met den telefoon, dan kunnen de waarnemers achtereenvolgens op het oogenblik waarop zij dien knaal waarnemen een stophorloge in gang brengen.

Worden daarna alle horloges gelijktijdig gestopt weer op een zoemerteecken van den waarschuwpост, dan geeft de aflezing van de verschillende horloges de tijdverschillen aan, waarmede de geluidgolf de verschillende waarnemers bereikte.

Bij deze zoogenaamde „subjectieve methode”, welke in den oorlog aanvankelijk toepassing vond, laat de nauwkeurigheid waarmede de tijdsverschillen kunnen worden gemeten, nog veel te wenschen over.

Er verloopt namelijk steeds eenige tijd tussehen het hooren van den knaal en het indrukken van den knop van het horloge; deze reactietijd bedraagt gemiddeld ongeveer 0.10 seconde; was deze bij het in gang brengen en bij het stoppen van het horloge even groot, dan zou de nauwkeurigheid daardoor niet lijden, maar in werkelijkheid is die reactietijd afhankelijk niet alleen, van den aard van het geluid — dat wil zeggen scherp en duidelijk of zwak en dof — maar bovendien moet de waarnemer zijn gedachten geheel op het meten hebben geconcentreerd, hetgeen vooral bij vermoeienis, niet altijd is te bereiken.

De subjectieve methode vindt dan ook als zoodanig geen toepassing meer en heeft plaats gemaakt voor de „objectieve methode”, waarbij de waarnemers zijn vervangen door microfonen, welke alle door elektrische geleidingen zijn verbonden met één geluidmeettoestel.

De inrichting zoowel van de microfonen als van de geluidmeettoestellen, welke in verschillende landen worden gebruikt loopt zeer uiteen en ik zal volstaan met in het kort de inrichting aan te geven van een geluidmeettoestel, waarvan in ons land één, helaas min of meer verouderd exemplaar, voor de opleiding van het personeel beschikbaar is.

De microfonen zijn daarbij de bekende kookkorrel microfonen, opgesteld in een metalen doos voor bescherming tegen vuil en tegen de trillingen, welke veroorzaakt zouden worden door wind, neervallenden regen enz. Op het geluidmeettoestel kunnen totaal 6 microfonen worden aangesloten.

Het geluidmeettoestel bestaat in hoofdzaak uit een oscillograaf, met een benzinemotor en dynamo voor het leveren van de benodigde elektrische energie verder een schakelkast, met batterijen en transformatoren, en eenige schakelborden.

De elektrische geleidingen, welke de verbinding vormen met de 6 microfonen, worden aangesloten op de schakelkast; door het omleggen van één schakelaar worden de geleidingen van elke microfoon geschakeld in den stroomkring van een batterij, waarin tevens de primaire windingen van een transformator zijn opgenomen.

In fig. 5 is dit voor één van de microfonen schematisch aangegeven.

De secundaire windingen van elk dezer 6 transformatoren worden verbonden met de zoogenaamde meetlussen van den oscillograaf.

Een meetlus bestaat uit 2 fijne metaaldraden, gespannen in een met dempingsvloei-stof gevuld messingen kokertje; op de metaaldraden is een zeer klein spiegel-tje gekit.

De zes meetlussen zijn geplaatst in het veld van een elec-

tro-magneet, welke wordt bekrachtigd bij het inschakelen van den stroom voor den oscillograaf.

Gaan wij nu na, wat er geschiedt, wanneer de geluidtrillingen van een mondingsknal achtereenvolgens elk der verschillende microfonen bereikt.

De koolplaat van den microfoon trilt mede met de aankomende geluidtrillingen, de microfoon vormt daardoor een variablen electrischen weerstand in den batterijstroom, welke ook de primaire windingen doorloopt van den transformator, vandaar een eveneens variabele stroomsterkte in die windingen. Daardoor wordt een wisselstroom geïnduceerd in de secundaire windingen van den transformator, welke wisselstroom ook den meetlus doorloopt; om de meetlus ontstaat daardoor een wisselend magnetisch veld, waarvan de krachtlijnen zich telkens richten naar die van het veld van den electromagneet, waarin de meetlussen zijn geplaatst.

De meetlussen en het daarop gekitte spiegeltje nemen dus een trillende beweging aan volkomen gelijktijdig en gelijkvormig met de trilling van het geluid op het oogenblik dat dit den betrokken microfoon bereikte.

Nu worden de lichtstralen van een electrische lamp, door middel van een zevendeelige lens, geworpen op het spiegeltje, van elk der zes meetlussen en bovendien op het spiegeltje, dat is aangebracht op een van de beenen van een stemvork.

Deze stemvork wordt electrisch aangeslagen bij het inschakelen van den stroom voor den oscillograaf en trilt dan met 50 trillingen per seconde.

De zeven lichtstralen worden door de spiegeltjes teruggekaatst: de teruggekaatste lichtstralen gaan door een lenzenstelsel, waardoor zij als het ware worden samengeknepen en als lichtpunt vallen op een strook lichtgevoelig papier, dat door eene kleine electromotor wordt afgerold.

De geluidtrillingen worden dus op de papierstrook geregistreerd en tevens ook de tijdlijn, afkomstig van den stemvork.

Nadat de papierstrook is ontwikkeld en gefixeerd — het-

geen in een afzonderlijk ontwikkeltoestel in korten tijd geschiedt kunnen de tijdverschillen waarmede het geluid de verschillende microfonen bereikte tot in 100ste seconden nauwkeurig worden afgelezen.

Hoe wordt nu uit deze tijdverschillen de opstellingsplaats afgeleid van de vurende batterijen?

De snelheid van het geluid is — in onbewogen lucht — constant en bedraagt bij een temperatuur van $3^{\circ} \frac{1}{2}$ Celsius 333,3 M. per seconde.

Bij het verwerken van de metingen waarop ik later terug kom, wordt uit overwegingen van praktischen aard uitgegaan van deze snelheid van het geluid bij een temperatuur van $3^{\circ} \frac{1}{2}$ Celsius, daar er dan bij het inrichten van het constructieplanchet rekening mee kan worden gehouden, dat het geluid in 3 seconden een afstand van juist 1000 M. aflegt.

De tijdverschillen vermenigvuldigd met de snelheid van het geluid geven dus nauwkeurig de verschillen in afstand, waarop de verschillende microfonen van de vurende batterij zijn gelegen.

Denken wij ons, om met een eenvoudig geval te beginnen, dat het geluid van den knal twee der microfonen, A. en B. volkomen gelijktijdig bereikt, dus met een tijdverschil nul (fig. 7). Het gezochte knalpunt ligt dan op gelijken afstand van elk der beide microfonen, is dus gelegen in eenig punt van de lijn, welke de verbindingslijn A B loodrecht halveert. In *welk* punt van die lijn weten wij nog niet, daarvoor is het noodig, dat bij de meting nog een derde microfoon C. was opgesteld.

Gesteld, dat het geluid ook dien derden microfoon bereikte op hetzelfde oogenblik als de beide andere, dus weer met een tijdverschil nul, dan ligt het gezochte punt dus óók op de lijn, welke de verbindingslijn BC loodrecht halveert en moet dus gelegen zijn in het punt waar deze beide loodlijnen elkaar snijden.

Deze oplossing geldt slechts voor het bijzondere geval, dat het geluid alle microfonen bereikte met een tijdverschil nul, we moeten dus nog tot een meer algemeene oplossing komen.

Nemen we daarom thans aan, dat voor de microfonen A. en B. een tijdverschil werd gemeten van bijvoorbeeld 0.30 seconden — herleid naar een temperatuur van $3^{\circ} \frac{1}{2}$ Celcius — en wel in dien zin, dat de microfoon B. eerder door het geluid werd bereikt dan A. (fig. 8).

Het knalpunt ligt dan 0.30×333.3 M. of 100 M. verder van A. dan van B. Trekken we nu om B. een cirkel met willekeurigen straal en om A. eveneens een cirkel maar met een straal, welke 100 M. grooter is dan de eerste, dan zullen de twee snijpunten I van deze cirkels 100 M. verder liggen van A. dan van B.

Herhalen we dit een aantal malen met cirkels van steeds grooter straal, maar steeds de cirkels om A. met een 100 M. grooter straal dan de cirkels om B, dan ontstaat een aantal snijpunten, welke gelegen blijken te zijn op een kromme lijn PQ. Deze kromme lijn draagt in de wiskunde den naam van hyperbool; den tweeden tak RS van dezen hyperbool zouden we hebben gevonden, indien het geluid onder overigens dezelfde omstandigheden eerder in A dan in B was aangekomen.

Het gezochte knalpunt moet nu dus op den hyperbooltak PQ gelegen zijn en natuurlijk op het gedeelte aan die zijde van de basis AB, dat is gekeerd naar den vijand.

Een derde microfoon C levert op overeenkomstige wijze een hyperbooltak UV, op den basis BC; het knalpunt moet dus gelegen zijn in het punt waar beide hyperbolen elkaar snijden; als controle moet nog tenminste een vierde microfoon worden gebruikt.

Om uit de gemeten tijdverschillen snel de plaats van een vurende batterij op het constructieplanchet te kunnen vinden, zou men daarop te voren voor elken basis AB, BC enz. een stel hyperbolen kunnen constueeren voor verschillende tijdverschillen, opklimmende met een bepaald bedrag.

Deze methode is echter zeer omslachtig en inplaats daarvan maakt men gebruik van bepaalde wiskundige eigenschappen van de hyperbool, waardoor het mogelijk wordt op het planchet, op overeenkomstige wijze als bij den licht-

meetdienst, de plaats van een doel te vinden in het snijpunt van meetdraden, welke van het midden van elke basis uit kunnen worden gespannen in een, met het gemeten tijdverschil verband houdende, richting.

De *gemeten* tijdverschillen kunnen daarbij echter niet zonder meer worden gebruikt, daar het planchet is ingericht voor een snelheid van het geluid bij $3^{\circ} 1\frac{1}{2}$ Celsius; de geluidsnelheid neemt per graad Celsius toe met 0.66 Ml, er moet dus een correctie worden toegepast op het gemeten tijdverschil in verband met de werkelijke temperatuur van de buitenlucht.

Bovendien moet worden rekening gehouden met de richting en de sterkte van den wind, waardoor, zooals we reeds zagen, het knalpunt schijnbaar wordt verplaatst. Ook hiervoor wordt een correctie op de gemeten tijdverschillen aangebracht; ten slotte moet nog een bepaalde correctie worden toegepast doordat, inplaats van de hyperbolen uit te zetten, wordt gebruik gemaakt van de richtingen van het midden van de basis naar een bepaald punt van die hyperbool.

Voor de nauwkeurigheid, waarmede de ligging van een doel kan worden bepaald, heeft het juiste aanbrenge van de windcorrecties den meesten invloed; de windgegevens moeten daarom voortdurend nabij de meetcentrale worden opgemeten door personeel van den geluidmeetdienst. Maar er kan niet worden volstaan met deze aan den bodem opgemeten gegevens, ook die in hogere luchtlagen moeten in bepaalde omstandigheden bekend zijn, namelijk wanneer een naar boven in sterkte toenemende wind waait van het doel naar de microfonen toe, in welk geval de van het knalpunt uitgaande, naar *boven* gerichte geluidstralen onder den invloed van dien wind, eerder de microfonen bereiken dan die, welke zich evenwijdig aan den bodem voortplanten.

Deze gegevens in hogere luchtlagen worden door den weerdienst bepaald en een voortdurende medewerking van dezen dienst is dus voor den geluidmeetdienst van veel belang.

Intusschen blijven deze windinvloeden het gevoelige punt voor den geluidmeetdienst en de metingen zouden zeer be-

langrijk in waarde stijgen, indien men zich onafhankelijk kon maken van die invloeden.

Bij de nauwkeurige plaatsbepaling is dat evenwel uitgesloten en moeten alle noodige correcties dus met groote zorg worden bepaald.

Maar welk belang heeft het, de ligging van een vijandelijk batterij met zulk een pijnlijke nauwkeurigheid te leeren kennen? Alleen om daarop zoo nauwkeurig mogelijk het eigen artillerievuur te kunnen afgeven en daardoor in zoo kort mogelijken tijd en met zoo gering mogelijk munitie een maximum uitwerking te kunnen krijgen.

De juiste ligging van het doel, uitgedrukt in coördinaten, heeft dus slechts een betrekkelijke waarde, wanneer ook zonder deze met groote nauwkeurigheid te kennen, toch nauwkeurig op het doel kan worden ingeschoten.

Met behulp van den geluidmeetdienst is dit mogelijk.

Het zal namelijk zonder meer duidelijk zijn, dat op dezelfde wijze, waarop de plaats van een vurende batterij kan worden bepaald, ook de ligging van de explosies van de eigen projectielen kan worden gemeten.

Wanneer nu het inschieten begint, spoedig nadat de vijandelijke batterij het vuur heeft geopend, kunnen binnen een kort tijdsverloop films worden genomen zoowel van de mondingsknallen van de te bevuren batterij als van de explosies van de eigen schoten.

De weersomstandigheden kunnen in dat kort tijdsverloop als constant worden beschouwd en gelden dus in gelijke mate voor de mondingsknallen als voor de projectielknallen; zij kunnen daarom buiten beschouwing blijven voor het bepalen van de onderlinge ligging, van de afgegeven schoten ten opzichte van de bevuurde batterij.

De ligging van het doel behoeft slechts met voldoende nauwkeurigheid te worden bepaald om de eerste eigen schoten in de nabijheid daarvan te kunnen afgeven; het inschieten kan dus snel volgen op het ontdekken van de vreemde batterij en reeds spoedig nadat deze het vuur

heeft geopend kan daarop een juist liggend vuur worden afgegeven.

Daar komt nog bij, dat voor de metingen van den geluidmeetdienst ten behoeve van het inschieten, de plaats van de microfonen in het terrein met minder nauwkeurigheid bekend behoeft te zijn, dan voor de nauwkeurige plaatsbepaling van doelen.

Zonder nu de waarde, welke moet worden gehecht aan de plaatsbepaling door middel van den geluidmeetdienst te veel op den achtergrond te willen stellen, blijkt toch, dat deze dienst zich meer bij uitstek leent voor het *inschieten*, bij de bestrijding van de vijandelijke artillerie.

Hiervóór reeds betoogde ik, dat de kennis omtrent de juiste ligging van het doel, uitgedrukt in coördinaten, daarbij slechts van betrekkelijk belang is en vanzelfsprekend zal de bekendheid met de juiste ligging althans minder *blijvende* waarde hebben, naarmate de vijandelijke artillerie korter tijd in een eenmaal ingenomen stelling zal blijven; zoodra die stellingen voor goed verlaten zijn, boezemen zij ons geen belang meer in.

Nu is het nog de vraag, of bij de groote ontwikkeling van de verschillende middelen ter verkenning van de vijandelijke opstellingen, de artillerie ook in den stellingoorlog niet gedwongen zal zijn, veelvuldig hare opstellingen te wijzigen, zelfs al bieden dan de zware dekkingen waarvan kan worden gebruik gemaakt een waardevolle bescherming tegen het vijandelijk artilleriesvuur; maar in den bewegingsoorlog zal een eenmaal ontdekte baterij zeer zeker aan te groote verliezen bloot staan, om zich in de ingenomen stelling nog lang te kunnen handhaven.

Onze gevechtshandleiding spreekt zich dan ook in dien zin uit, waar in punt 139 wordt vermeld, dat wanneer bij een verdedigend gevecht de voorpostenstrook door den vijand is veroverd en hij zich tegenover de hoofdweerstandstrook in het terrein heeft vastgezet ter voorbereiding van den algemeenen aanval, de opstellingsplaatsen van de artillerie van den verdediger vrij nauwkeurig door den vijand kunnen zijn vastgesteld en die batterijen bij invallen

van de duisternis moeten worden verplaatst naar de reserve-emplacementen.

Volgens punt 150 van de Gevechtshandleiding moet ook, na een niet of slechts gedeeltelijk gelukten aanval op de hoofdweerstandstrook, de artillerie van den verdediger in den regel in haar geheel van stelling veranderen.

Om gelijke redenen als de verdodiger, zal ook de aanvaller worden gedwongen, de opstelling van zijn batterijen veelvuldig te wijzigen, althans wanneer de tegenpartij voldoende gewicht hecht aan de bestrijding van zijn artillerie.

Het laat zich dus aanzien, dat zoowel in den stellingoorlog als vooral in den bewegingsoorlog de artillerie in het algemeen niet gedurende langen tijd uit eenzelfde opstelling zal kunnen blijven vuren en dus òf moet zwijgen tot het beslissende oogenblik, òf na een bepaalden tijd te hebben gevuurd, van opstelling moeten veranderen. De vijandelijke artillerie zal dus telkens opnieuw weer moeten worden opgespoord en vooral de geluidmeetdienst leent zich er toe, snel de nieuwe opstellingen te ontdekken en behulpzaam te zijn bij het daarop inschieten.

Hoe goed gedekt tegen aard- en luchtwaarneming de vijandelijke batterijen ook mogen zijn opgesteld, de mondingsknaal wordt toch gehoord en op den film geregistreerd: het toepassen van camouflage tegen ontdekking door den geluidmeetdienst — door batterijen van verschillend kaliber gelijktijdig te doen vuren — zal in den bewegingsoorlog bezwaarlijk zijn en bij een goed georganiseerde samenwerking van den geluidmeetdienst met de daarvoor te voren aan te wijzen batterijen, zal het mogelijk kunnen zijn, reeds kort nadat de vijandelijke batterijen uit nieuwe opstellingen het vuur openen, de meest hinderlijke daarvan achtereenvolgens krachtadig onder vuur te nemen.

Het is dus van bijzonder belang, ook reeds in den bewegingsoorlog de geluidmeetafdeelingen in werking te brengen en overal in het buitenland wordt daarmee rekening gehouden, zoowel door een doelmatige organisatie en het gebruik van middelen van snel vervoer als

door het toepassen van hulpmiddelen, waardoor spoediger met het verwerken van de gemeten tijdverschillen kan worden begonnen.

Zelfs worden in het buitenland proeven voorbereid voor het draadloos overbrengen van de microfoontrillingen naar het geluidmeettoestel, waardoor een aanmerkelijke besparing is te verkrijgen van den tijd, welke thans nog benodigd is voor het uitleggen van de geleidingen.

We zullen het resultaat van die proeven echter moeten afwachten en het zou voorbarig zijn een beschouwing te houden over de mogelijkheden, welke zich bij toepassing van deze draadlooze overbrenging, voor den geluidmeetdienst kunnen openen.

Daargelaten welke wijze van overbrenging van de microfoontrillingen naar het geluidmeettoestel in toepassing wordt gebracht, de eigenlijke inrichting van dit toestel ondergaat daardoor geen verandering en het eindresultaat door dit toestel geleverd blijft de film, waarop de knallen worden geregistreerd.

Bezien we dezen film nader, (fig. 9) dan blijken daarop voor te komen, behalve de „tijdlijn” afkomstig van den stemvork, de zes lichtlijnen, elk behoorende bij een der zes microfonen.

De microfonen zijn door hun constructie zeer gevoelig voor het laagfrequente geluid van detonaties, weinig gevoelig voor hooger frequente geluidtrillingen. Zoolang niet het geluid van een knal de microfonen bereikt, zullen de microfoonlijnen op den film dus rechte lijnen zijn; alleen de luchttrillingen veroorzaakt door wind kunnen als het ware een licht heven van die lijnen doen ontstaan.

Worden nu de microfonen achtereenvolgens in trilling gebracht, door het geluid van een knal, dan vertoont elke microfoonlijn een heen en weer gaanden uitslag, den karakteristiek genaamd van dien knal.

Door in het beginpunt van den karakteristiek van elke microfoonlijn, dus dáár waar de uitslag inzet, een lijn te trekken dwars over den film en zuiver loodrecht op de lengterichting, kunnen op de „tijdlijn” van den stemvork

de tijdverschillen worden afgelezen door het daarop uitstellen van het aantal trillingen; elke halve trilling daarvan geeft dan een tijdsverloop van 0.01 seconde aan.

Maar, op een zelfden film kunnen mondingsknallen voorkomen van verschillende vuurmonden en bovendien nog knallen van de explosies van projectielen; er bestaat dus kans op verwarring.

De mondingsknallen van bekende batterijen, waarvan reeds films werden genomen, leveren daarbij geen moeilijkheden op; verbindt men toch op den film de beginpunten van de karakteristieken der naast elkaar gelegen microfoonlijnen, dan ontstaat een bepaalde figuur. Daar de tijdverschillen voor eenzelfde artillerie opstelling steeds dezelfde blijven — behoudens kleine wijziging door weersinvloeden — wordt een batterij door een geoefend filmlezer, onmiddellijk op den film als zoodanig herkend.

Ook wanneer een batterij een laag afvuurt, krijgen we op den film een herhaling van nagenoeg dezelfde tijdverschillen.

Bovendien is de vorm van den karakteristiek verschillend voor verschillende vuurmondsoorten en kalibers en voor explosies van projectielen, zoodat deze op den film uit elkaar zijn te herkennen.

Dit neemt niet weg, dat een groote geoefendheid noodig is om als filmlezer snel en zeker een beslissing te kunnen nemen, welke karakteristieken behooren tot een zelfden knal.

Belangwekkend is een op den film veel voorkomende knal, welke niet afkomstig is van een bepaalde detonatie, namelijk de zogenaamde kopknal. Deze knal doet zich onder bepaalde omstandigheden voor en ontstaat door de botsing van het projectiel tegen de luchtdeeltjes, bij het doorloopen van zijn baan.

De aard van het geluid, door dezen knal veroorzaakt, is heftig, kort en scherp en van hoogere frequentie dan dat van den mondingsknal.

De kopknal doet zich alleen voor in een bepaalde strook aan weerszijden van de schootsrichting, maar uitsluitend bij projectielen, welke zijn verschoten met een aanvangssnel-

heid groter dan de snelheid van het geluid; we zullen in het volgende zien waardoor dit komt.

Nemen we eerst aan, dat een projectiel wordt verschoten met een aanvangssnelheid kleiner dan de snelheid van het geluid.

In fig. 10 stelt M . de monding voor van het afgevuurde kanon, de rechte lijn MA de horizontale projectie van een deel van de kogelbaan. Door een aantal cirkels is aangegeven tot wáár, bijv. 6 seconden na het afgaan van het schot, de geluidgolf m van den mondingsknal zich heeft uitgebreid en tot wáár de geluidgolven 1, 2, 3, enz., welke zijn veroorzaakt door de botsing van het projectiel tegen de lucht, ter plaatse waar het zich bevond op 1 tot en met 5 geheele seconden na het afgaan van het schot. In werkelijkheid moet men zich natuurlijk niet alleen de geteekende cirkels denken maar ook die, welke de geluidgolven zouden aanduiden van de botsingen, ontstaan in alle tusschen de geheele seconden gelegen tijdstippen; bovendien plant het geluid zich uit den aard der zaak in de ruimte voort als boloppervlak en stellen de aangegeven cirkels de doorsneden voor van het vlak van teekening met die boloppervlakken.

Een waarnemer in W . hoort nu eerst den mondingsknal, uit de richting WM ; onmiddellijk daarna wordt zijn oor getroffen achtereenvolgens door de geluidtrillingen, welke uit alle door het projectiel doorloopen punten van de baan en dus uit verschillende richtingen naar hem uitgaan.

Buiten den cirkel m heerscht dus op het hier beschouwde oogenblik nog rust, binnen dien cirkel zijn alle luchtdeeltjes in trilling en door interferentie van al die trillingen ontstaat de gewaarwording van een geruisch, onmiddellijk na het hooren van den mondingsknal.

Is nu de aanvangssnelheid van het projectiel groter dan de snelheid van het geluid dan stelt fig. 11 weer den toestand voor 6 seconden na het afgaan van het schot; wij zien, dat thans het projectiel den geluidgolf m van den mondingsknal vooruit snelt.

De knallen, ontstaan in elk door het projectiel doorloopen punt van de baan planten zich weer voort met de snelheid

van het geluid en de cirkels 1 tot en met 5 geven weer de uitbreiding daarvan aan, voor wat de knallen betreft, ontstaan op het oogenblik waarop, het projectiel resp. 1 tot en met 5 geheele seconden den vuurmond had verlaten.

Al deze cirkels hebben in de teekening twee gemeenschappelijke raaklijnen, welke samen komen in de plaats, waar het projectiel zich op het aangegeven oogenblik bevindt; deze twee raaklijnen zijn de doorsnede van het vlak van teekening met een kegelloppervlak dat, in de ruimte, de bolvormige geluidgolven omhult en dat het projectiel met zich meesleept, te vergelijken met den boeggolf van een snelvarend schip.

Intusschen neemt de snelheid van het projectiel geleidelijk af, wordt gelijk aan, tenslotte kleiner dan die van het geluid. Het projectiel blijft dus tenslotte achter bij den kopknal, welke zich dan echter in zijn conischen vorm met de snelheid van het geluid blijft voortplanten; de raaklijnen in de teekening verplaatsen zich daarbij evenwijdig aan zichzelf.

Een waarnemer opgesteld in W hoort dus den kopknal uit een punt van de baan, dat ligt in een richting loodrecht op een van die raaklijnen en hij hoort eenigen tijd *daarna* den mondingsknal uit de richting WM .

Het tijdsverloop tusschen het hooren van den kop- en van den mondingsknal wordt genoemd de *knalafstand*; de knalafstand is grooter, naarmate het projectiel een grooter aanvangssnelheid had. Hoe verder de waarnemer zich bevindt van de schootsrichting, hoe kleiner de knalafstand, totdat in de lijnen Ma_1 en Ma_2 mondings- en kopknal samen vallen; achter de lijn a_1 , Ma_2 wordt geen kopknal gehoord, doch slechts de mondingsknal en het geruisch van het projectiel.

Wanneer een troep beschoten wordt door vlakbaangeschut, hoort deze eerst den kopknal uit een betrekkelijk nabij gelegen punt van de baan, daarna eerst springt het projectiel, terwijl *wellicht* de mondingsknal door den grooteren afstand niet wordt waargenomen. Het is daardoor in den oorlog voorgekomen, dat infanterie bescherming van

artillerie vroeg tegen de heftige beschieting uit batterijen, waarvan de opstelling werd gemeld op omstreeks 1500 M. vóór die infanterie, doordat men de kopknallen hield voor mondingsknallen.

Op den film van het geluidmeettoestel wordt de karakteristiek van elken mondingsknal, bij voldoende groote aanvangssnelheid van het projectiel, voorafgegaan door dien van den kopknal.

De knalafstand is dus voor elken microfoon nauwkeurig op te meten; voor elken microfoon is deze in het algemeen verschillend, door het verschil in ligging ten opzichte van de schootsrichting.

Deze knalafstanden zijn voor den geluidmeetdienst van bijzonder belang; het zou ons te ver voeren, hier diep op in te gaan en ik zal er mede volstaan te vermelden, dat de aanvangssnelheid van het vurend geschut daaruit nauwkeurig kan worden afgeleid en daardoor in het algemeen ook het soort geschut en het kaliber, terwijl bovendien — en dat is van nog meer belang — wanneer door tegenwind of door grooten afstand van de vurende batterij, het geluid van de mondingsknallen zoodanig is verzwakt, dat deze niet voor alle microfonen op den film voorkomen, toch — met behulp van de uitslagen op den film veroorzaakt door den kopknal — de plaats van die batterij kan worden bepaald, indien slechts voor één microfoon ook de mondingsknal wordt geregistreerd.

ORGANISATIE VAN DE GELUIDMEETAFDEELING EN OPSTELLING IN HET TERREIN.

Voor een nauwkeurige plaatsbepaling moeten de tijdverschillen van tenminste 4 microfoonposten op den film kunnen worden afgelezen; daar echter de mondingsknallen uit het geheele waarnemingsgebied van de G. M. A. niet altijd voor alle microfonen duidelijk op den film zullen voorkomen, worden in het terrein 6 microfonen opgesteld en door een elektrische geleiding met het geluidmeettoestel verbonden.

Het aanleggen van deze geleidingen benevens het opmeten

van de juiste ligging van de microfoonposten in het terrein, vereischt een aanmerkelijken tijd, zoodat de G. M. A. nog niet in werking kan komen, zoolang het gevecht zich in den bewegingsoorlog snel in het terrein verplaatst.

De gegevens, welke door den geluidmeetdienst kunnen worden verkregen zijn echter van zooveel belang, dat zoo vroegtijdig mogelijk alle voorbereidingen moeten worden getroffen om, zoodra de gevechtsomstandigheden zich daartoe leenen, binnen een zoo kort mogelijk tijdsverloop met de metingen te kunnen beginnen.

Deze voorbereidingen omvatten allereerst het verkennen van de plaatsen voor de microfoonposten; deze verkenning geschiedt eerst op de kaart, waarbij kan worden gebruik gemaakt van een mal van doorzichtig materiaal, waarop — op de gewenschte schaal — de plaatsen voor de microfonen zijn aangegeven op onderlingen afstand van 2000 M., op een cirkelboog met een straal van 10 K.M.

De mal wordt op de kaart gelegd met het middelpunt van den cirkelboog in de richting, waarin de opstelling van het vijandelijk geschut wordt verwacht en met den cirkelboog eenige honderden meters achter de eigen artillerieopstellingen.

De plaats van de microfoonposten wordt van de mal op de kaart overgenomen en vervolgens in het terrein nader verkend.

De microfonen moeten worden opgesteld in een zooveel mogelijk rustige omgeving, beschermd tegen wind en niet dicht bij terreinvoorwerpen, welke een echowerking kunnen doen ontstaan.

Nadat de plaatsen voor de zes microfonen zijn verkend, wordt de ligging daarvan in het terrein nauwkeurig opgemeten; het constructieplanchet kan daarna worden ingericht, waarmede de voorbereidende werkzaamheden zijn voltooid.

Zoodra nu de Divisiegroeps Artillerie Commandant het oogenblik gekomen acht, waarop de G. M. A. in werking moet worden gebracht, wordt de geluidmeeteentrale ingericht en worden de microfonen geplaatst en de noodige geleidingen aangelegd.

Behalve de geleidingen naar de microfoonposten moet ook een telefonische verbinding worden tot stand gebracht met twee vóór de microfoonposten opgestelde waarschuwposten. Het personeel van die waarschuwposten moet de meetcentrale waarschuwen, telkens wanneer het een vijandelijke batterij hoort vuren en tevens, telkens wanneer van een op te meten batterij de mondingsknaal wordt gehoord, zoodat het geluidmeettoestel in werking kan worden gebracht, juist vóórdat de geluidgolf van den mondingsknaal de microfonen heeft bereikt.

Elke microfoonpost moet door eenig personeel worden bewaakt, dat telefonisch met de meetcentrale in verbinding staat; daartoe wordt, door een bijzondere inrichting, een telefoontoestel geschakeld op de geleidingen naar de meetcentrale, parallel met den geluidmeetmicrofoon, zonder dat die telefoon de werking van den geluidmeetmicrofoon beïnvloedt.

De meetcentrale wordt op veiligen afstand achter de microfoonposten ingericht, zorgvuldig gedekt tegen waarneming uit de lucht.

Het geluidmeettoestel met toebehooren moet in motorwagens worden vervoerd, welke zóódanig zijn ingericht, dat de toestellen gedurende het gebruik in die wagens opgesteld kunnen blijven. Niet alleen zou met het uit de wagens nemen, het opstellen en opnieuw regelen van de toestellen, veel kostbaren tijd verloren gaan, maar bovendien heeft het in de wagens opgesteld blijven van die toestellen het voordeel, dat wanneer de meetcentrale door den vijand wordt ontdekt en onder vuur genomen, alle verbindingen tijdelijk kunnen worden verbroken, de meetcentrale snel naar veiliger omgeving kan worden verplaatst en weer binnen korten tijd de metingen kunnen worden voortgezet.

Voor de meetcentrale moet het noodige personeel beschikbaar zijn voor de bediening van het geluidmeettoestel, voor het aflezen van de films en voor het verder verwerken van de gemeten gegevens; behalve het personeel voor het bezetten van de geluid- en de waarschuwposten, is bovendien nog personeel benodigd voor het aanleggen en

bewaken van de geleidingen, benevens voor het vervoer. Voor het vervoer van al het materieel over groote afstanden, moet over totaal 9 motorwagens worden beschikt.

Totaal moet de G. M. A. aan personeel beschikken over:

- 4 officieren.
- 2 ordonnansen.
- 10 onderofficieren.
- 27 telefonisten.
- 30 kanonniers.

Terwijl wij nu in het voorgaande de werking van de L. M. A. en van de G. M. A. elk afzonderlijk, in groote trekken hebben nagegaan, moet nog worden gezien, op welke wijze de samenwerking moet worden gedacht van deze beide afdeelingen onderling en met de Ar. V. A., voor wat de taak van deze laatste afdeeling betreft, ten behoeve van den artillerieverkenningdienst.

De werking van elk dezer afdeelingen is aan een zekere beperking onderhevig en die beperking is voor de drie beschouwde afdeelingen verschillend.

Zoo kan de luchtwaarnemer van de Ar. V. A. van de zucht uit een groot deel van het gevechtsterrein overzien en de ligging vaststellen van doelen ten opzichte van het omliggende terrein. Hij kan den aard en de ligging van deze doelen onmiddellijk draadloos melden aan de artillerie welke, geleid door de waarneming uit de lucht, haar vuur nauwkeurig op die doelen kan afgeven.

Bovendien staat hem de luchtfotografie ten dienste, om, waar hij niet zelf alle bijzonderheden van het gevechtsterrein in zich kan opnemen, deze blijvend vast te leggen op de fotografische plaat.

Maar het vliegtuig kan niet voortdurend in de lucht blijven en dus is de tijd beperkt, gedurende welke waarnemingen kunnen worden verricht. Ook kan het waarnemen worden bemoeilijkt, wanneer het afweergeschut dwingt, op groote hoogte te vliegen, te meer wanneer een doelmatig door den vijand toegepaste camouflage de doelen in vorm en tint doet samenvloeien met het omringende terrein.

Bij duisternis, lage bewolking of nevel kan ten slotte het

waarnemen of fotografeeren uit de lucht, geheel onmogelijk worden.

Bij de L. M. A. daarentegen wordt de waarneming dag en nacht onafgebroken voortgezet; elk doel, elke belangrijke gevechtshandeling, waarvan de waarneming mogelijk is, wordt dus onmiddellijk ontdekt, zoodat de Artillerie Inlichtingsdienst (A. I. D.) voortdurend op de hoogte blijft van hetgeen zich op het gevechtsterrein aan het oog van de waarnemers vertoont.

En juist door deze onafgebroken bewaking van het terrein kunnen belangrijke gegevens worden verzameld. Zoo kan een overzicht van de vijandelijke batterijen, welke in een bepaald tijdsverloop vuurden en van de doelen of terreingedeelten, waarop het vuur werd afgegeven, een inzicht geven omtrent de groepeerings van de artillerie van den vijand en van de taak van de verschillende batterijgroepen, terwijl een onderzoek naar de projectielen, op die doelen verschoten, het kaliber van de verschillende batterijen kan doen kennen.

Ook een wijziging in de opstelling, de groepeerings en de taak van de vijandelijke artillerie kan daardoor tot uiting komen, waardoor een aanwijzing kan worden verkregen betreffende belangrijke door den vijand voorbereide gevechtshandelingen.

Maar die onafgebroken waarneming geldt alleen voor de terreingedeelten, welke door de waarnemers der Imp. kunnen worden ingezien en een aantal belangrijke gegevens kunnen dus voor de L. M. A. verborgen blijven.

De afdeeling kan tot volkomen werkeloosheid worden gedwongen door slecht zicht, vooral door nevel of rook en door volkomen bedektheid van het terrein.

Even onafgebroken als de L. M. A. kan ook de G. M. A. hare metingen uitvoeren; de vurende vijandelijke batterijen verraden hunne aanwezigheid door den knal van het schot en van de springende projectielen en de plaats van de stelling kan binnen korten tijd worden vastgesteld.

Bovendien kunnen de ballistische gegevens van het vijandelijk geschut worden bepaald, waaruit onder meer het

in gebruik nemen van nieuwe geschutsoorten kan blijken.

De G. M. A. ondervindt bij hare metingen geenerlei belemmering door bedektheid van het terrein en ook weersinvloeden als nevel, regen en sneeuw oefenen geenerlei invloed uit; alleen krachtige wind kan de metingen onbetrouwbaar doen zijn of zelfs geheel waardeloos maken.

Dezelfde omstandigheden, welke dus tijdelijk de werking van de eene afdeeling geheel of gedeeltelijk kunnen beletten, leggen wellicht aan de andere afdeeling geenerlei belemmering in den weg; alleen door samenwerking van alle hier beschouwde afdeelingen kan dus de artillerie verkenningdienst volledig tot zijn recht komen, waarbij in handen van één persoon de taak moet liggen, om op oordeelkundige wijze de uitvoering van de verschillende verkenningsoptochten op te dragen aan de afdeeling, welke daarvoor het meest in aanmerking komt.

Maar ook wanneer geen van deze afdeelingen bij hare waarnemingen of metingen eenige belemmering ondervindt is nauwe samenwerking onder eenhoofdige leiding een absoluut vereischte. En wel eenerzijds om te voorkomen, dat *noodeloos* dubbel werk wordt verricht, anderzijds om door kritische vergelijking van de resultaten door verschillende afdeelingen betreffende eenzelfde doel verkregen, met grooter zekerheid gevolgtrekkingen te kunnen maken omtrent den aard en de juiste ligging van de vijandelijke gevechtsofstellingen.

Daarbij zullen veelal de nog onzekere inlichtingen, door één van de afdeelingen verkregen, slechts tot vaste gegevens kunnen worden verwerkt door de aanvullende verkenning van een der andere.

Nemen wij bijvoorbeeld aan, dat de L. M. A. een batterij heeft ontdekt waarvan de vuurverschijnselen door de Imp. slechts onzeker konden worden waargenomen; de juiste ligging kan dan nog niet worden vastgesteld, maar toch is bekend, in welke omgeving de batterij moet zijn opgesteld.

Wordt nu opdracht gegeven aan de Ar. V. A. van deze omgeving een luchtfoto te nemen, dan kan deze worden bestudeerd voor het opsporen van nadere aanwijzingen.

Veelal zullen dan de opgeworpen dekkingen, een onvoldoende aangebrachte camouflage, wagensporen en dergelijke de juiste plaats van de batterij op de foto verraden, terwijl de waargenomen vuurverschijnselen er op duiden, dat deze opstelling ook werkelijk door een vurende batterij wordt ingenomen.

Toch, wanneer ook de metingen van de G. M. A. worden geraadpleegd, kan blijken, dat met de waargenomen vuurverschijnselen geen mondingsknal gepaard gaat, hetgeen tot de gevolgtrekking leidt, dat men met een schijnbatterij te doen heeft.

Ook kan het voorkomen, dat door een luchtwaarnemer of op een luchtfoto in het terrein bepaalde vlekken worden ontdekt, zonder dat kan worden vastgesteld, welke beteekenis daaraan moet worden gehecht; men kan deze vlekken slechts aanduiden als „verdacht”.

Wordt de aandacht van de L. M. A. en van de G. M. A. op deze plaatsen gevestigd, dan bestaat de kans nadere gegevens, bijvoorbeeld de aanwezigheid van een batterij, vast te stellen.

Voortdurend moet er dus samenwerking zijn en voortdurend moeten *alle* ingewonnen inlichtingen in één hand worden verenigd, terwijl — de oorlogservaring heeft het geleerd — streng moet worden gewaakt tegen een zekere onderlinge rivaliteit, zich uitend, in de neiging om een nog onzeker vastgestelde waarneming nog in het persoonlijk archief achter te houden, totdat de betrokken afdeling zelf daaromtrent een meer betrouwbare melding kan doen.

Het is daarom een noodzakelijkheid, de beide meetafdelingen te brengen onder het commando van één officier, die tevens moet zijn belast met de leiding van de verkenningen, uit te voeren door de Ar. V. A., terwijl deze officier volledig op de hoogte moet zijn met hetgeen door deze afdelingen kan worden verricht, de verkregen uitkomsten moet kunnen beoordeelen en door onderlinge vergelijking daarvan tot een juiste gevolgtrekking moet kunnen komen.

De D. G. A. C. zelf en zijn rechter hand, de kapitein belast met den A. I. D. en den Vuurregelingsdienst, worden

reeds te veel door andere werkzaamheden in beslag genomen om deze taak op zich te kunnen nemen, zoodat daarvoor het meest in aanmerking komt de kapitein toegevoegd, genoemd in de oorlogsorganisatie van het Artilleriecommando van de divisiegroep.

Ons artillerie-materieel is bezig belangrijk verbeterd te worden, terwijl de aanschaffing van nieuw modern geschut zich aan het voltrekken is. Nu zou het toch wel zeer jammer zijn, indien wij niet het volle rendement uit onze verhoogde artilleriekracht konden halen, wegens gemis aan hulpmiddelen. Wij hopen dan ook zeer, dat op het gebied van den hedenavond besproken artillerie-verkenningdienst weldra een flinke organisatie voorzien van goede toestellen haar beslag zal krijgen.

STELLINGEN.

1. De artillerie is in hare gedekte stellingen onttrokken aan rechtstreeksche aardwaarneming; voor het opsporen van de vijandelijke artillerie moet over bijzondere hulpmiddelen kunnen worden beschikt.

2. Werking van den lichtmeetdienst.

3. Opstelling van de Lichtmeet-afdeeling in het terrein en organisatie van die afdeeling.

4. Werking van den geluidmeetdienst.

5. Opstelling van de Geluidmeet-afdeeling in het terrein en organisatie van die afdeeling.

6. Voor de verkenning ten behoeve van de artillerie gedurende het gevecht, wordt een nauwe samenwerking vereischt tusschen de Artillerievliegtuig-afdeeling, de Lichtmeet-afdeeling en de Geluidmeet-afdeeling; deze samenwerking kan slechts worden verkregen, indien een afzonderlijk daarvoor te bestemmen, volkomen voor zijn taak berekend officier, met de leiding over deze afdeelingen is belast.

De VOORZITTER.

Reeds nu wil ik den spr. van hedenavond ons aller grooten dank betuigen, voor de heldere wijze waarop hij de beginselen van licht- en geluidmeetdienst heeft uiteengezet en voor de gelukkige wijze waarop hij de samenwerking tusschen deze diensten en het luchtwapen heeft gedemonstreerd. Het doel van dezen avond, ons allen een begrip te geven van deze hulpdiensten der moderne artillerie, is naar mijne meening geheel bereikt.

Aan het Duitsche front was ik er getuige van hoe goed de batterijen verstoppt werden, doch eveneens hoe zij ten slotte door de knallen en het mondingsvuur door de nieuwe diensten werden ontdekt. Daarom moeten ook wij deze moderne artillerie-verkenningsmiddelen kennen.

Thans zal ik gelegenheid geven om met den inleider van gedachten te wisselen, dan wel vragen te stellen. Ik vertrouw dat Majoor HASSELMAN bereid zal zijn een en ander te beantwoorden.

Het woord is thans aan Kapitein ZEGERS van de Luchtvaartafdeeling.

Kapitein ZEGERS. Mijnheer de Voorzitter, Mijne Heeren.

Ik mag wel beginnen den inleider oprechte hulde te betuigen voor de interessante wijze waarop hij het ter behandeling aangekondigde onderwerp „Geluid- en lichtmeetdienst” heeft ingeleid. Vooral ook voor den vliegdiens is het van zeer groot belang te weten in hoe verre de wapens op den grond en zeker ook de artillerie in staat zijn, om met *eigen* hulpmiddelen, voor en in het gevecht, de gegevens te verkrijgen, die noodig zijn om het gevecht onder zoo gunstig mogelijke omstandigheden te voeren.

Ten onzent toch wordt het standpunt gehuldigd, dat de vliegdiens voor het grootste gedeelte in de eerste plaats georganiseerd moet zijn, om als *hulpwapen* van de strijdkrachten op den grond te kunnen optreden. Het allereerste wat alle wapens noodig hebben, zijn gegevens die voor een zeer groot deel door *verkenning* en *waarneming* moeten worden verkregen. De neiging bestaat veelal om het *vlieg-*

wapen hiervoor in de eerste plaats te willen gebruiken, omdat de groote *snelheid* der vliegtuigen waarborgt, dat de bedoelde gegevens meestal *snel* worden verkregen. Vooral in den bewegingsoorlog, als de verkenning en waarneming op den grond nog niet zoo georganiseerd kunnen zijn als in den stellingoorlog zal men gaarne voortdurend een wissel willen trekken op den vliegdiens. Toch wordt, ook in luchtvaartreglementen van *groote* luchtmogendheden als b.v. Frankrijk, er op vele plaatsen ernstig tegen gewaarschuid om den vliegdiens niet dan bij bepaalde *noodzakelijkheid* in te zetten voor verkenning en waarneming. Vooral wordt veroordeeld om gedurende geruimen tijd voortdurend elkaar aflossende vliegtuigen (vliegtuigverbanden) te gebruiken (permanence). Zeer duidelijk zegt dit ook de schr. van het artikel „L'Aviation d' observation des tirs d'artillerie” in de „Rev. de l'Aer. mil. 1926”. Ik citeer: *Malgré les riches dotations de la fin de la guerre, l'aviation n'a jamais pu assurer la permanence de l'observation pour chacune de ces missions.*

Nous pouvons affirmer que dans la bataille pendant les jours de crise, les effectifs réduits actuellement prévus seront souvent insuffisants pour donner satisfaction aux seules demandes *de missions à objectifs définis*. Il en résulte donc que les heures de surveillance seront, elles aussi, très limitées et que *l'idée de permanence* doit être absolument abandonnée.”

Mijnheer de voorzitter, dit alles geldt in nog hooger mate voor ons. Het *vliegwapen* leent zich dus als gevolg van zijn karakter als regel slechts tot een *incidenteel* gebruik. Vliegtuigverkenningen en waarnemingsopdrachten in 't algemeen en voor de artillerie in het bijzonder mogen dus alleen uitgevoerd worden, indien alle andere hulpmiddelen op den grond de *vereischte* gegevens niet volledig genoeg kunnen verschaffen.

Houdt men zich niet angstvallig aan dezen regel, dan zal dit tot het resultaat moeten voeren, dat het personeel en materieel van den vliegdiens zóó snel wegs melt, dat niet meer op een voldoende aanvulling *kan* worden gerekend.

Het luchtwapen zou dan spoedig onbruikbaar zijn geworden.

Indien ik mij thans tot den verk. en waarnemingsdienst voor de *artillerie* bepaal, welke zijn dan de hulpmiddelen op den grond?

a. waarneming van af uitzicht gevende punten door art. Cn.

b. berichten van art. waarnemers, in voorste lijn,

c. berichten van inf. of lichte troepen in voorste lijn,

d. lichtmeetdienst der art.,

e. geluidmeetdienst der art.,

Welke zijn de hulpmiddelen in de lucht?

f. de kabelballondienst,

g. de vliegdienst.

Het hulpmiddel „*de vliegdienst*” is echter samengesteld uit twee hoofdonderdeelen n.l.:

1e. *berichten van verk. en vbd. vliegtuigen*, die niet onmiddellijk ten dienste der artillerie werken maar die toch alles wat voor de eigen art. van belang is moeten melden,

2e. verkenning en waarneming door art. vliegtuigen, (Ar. V. A. geheel of gedeeltelijk), die in een bepaald geval *tijdelijk* ter beschikking gesteld kunnen zijn van den D. G. A. C.

Inleider heeft hedenavond, twee dezer hulpmiddelen den geluid- en de licht-meetdienst behandeld, betoogd, dat deze onder *eenhoofdige leiding* moeten staan, heeft daarna den nadruk gelegd op de aanvullende waarde van vl. verk. ten aanzien van die van den geluid- en lichtmeetdienst, om op grond daarvan te komen tot zijn stelling 6, waaruit blijkt dat hij ook de Ar. V. A. wil stellen onder de eenhoofdige leiding hiervoor bedoeld. Deze zou moeten bestaan in de vorm van den kapitein der artillerie voorkomende in de oorlogsorganisatie van den brigadestaf van de artillerie.

Nu is het mij niet geheel duidelijk geworden wat inleider ten aanzien van de Ar. V. A. wil. Ik geloof *niet* dat het zijn bedoeling is te betoogen dat de Ar. V. A. n evenals paarden en kanonnen organiek bij de artillerie moeten worden ingedeeld. Dit denkbeeld is wel al eens opgeworpen door een artillerist in het land waar de militaire vliegdienst geheel

ontbreekt. Mocht de stelling 6 van inleider wel de bedoeling hebben of nu of later tot die oplossing te komen of mocht deze stelling door anderen gebruikt willen worden om in die richting verder te gaan, dan wil ik daartegen ernstig waarschuwen. Die oplossing toch bestaat in geen enkel land ter wereld.

Zelfs bestaan nòch in *Frankrijk*, nòch in *Engeland*, nòch in *België* afzonderlijke Ar. V. A.n.

In Frankrijk behoort organiek slechts één verk. escadrille van 10 vliegtuigen bij het legerkorps. Wel rekent men er op, dat door toevoeging van escadrilles uit de algemeene reserve de legerkorpsen in eerste lijn met twee en in enkele gevallen met meer escadrilles kunnen worden uitgerust. De verkn. eses. per legerkorps worden dan vereenigd tot een „groupe d'observation”. Deze escadrilles dienen naar behoefte voor het uitvoeren van verk. vbd. of art. opdrachten. Wel zegt het fr. reglement dat voor een bepaalde operatie aan iedere divisie en aan iedere „groupement d'artillerie” een escadrille ter beschikking wordt gesteld, „si les ressources en aviation le permettent”. Dit laatste zal ten onzent wel tot de vrome wenschen blijven behooren.

Indien het legerkorps echter alleen over zijn organieke esc. beschikt, draagt de C. der luchtstr. kr. van het legerkorps zorg voor de uitvoering van de opdrachten verstrekt door den C. en den A. C. van het legerkorps.

Voor zoover mogelijk voorziet hij ook in de behoeften van de divisiën en de div. artilleriën „en leur réservant chaque jour, d'après un ordre d'urgence fixé par le général commandant le corps d'armée, un nombre déterminé de „missions d'avions” pour un temps donné”, (punt 31 fr. reglement.)

De Engelsche opvattingen in deze blijken o.a. uit eene voordracht van Wing Commander Gossage, leeraar in de luchtvaartangelegenheden aan de Engelsche H. K. S., in de U. S. I. 1927, getiteld „Air-coöperation with the Army”. Hij behandelt als voorbeeld een leger van 8 divisiën en een cav. divisie, dus van een sterkte vergelijkbaar met die van ons leger. Hij neemt aan dat per divisie een

„Squadron” beschikbaar is, hetgeen niet wil zeggen dat *iedere* div. er een toebedeeld krijgt. Ten slotte rekent hij dat de divisieën in voorste lijn en ook de legerkorpsen in voorste lijn over een „Squadron” beschikken. Deze „Squadrons” voeren alle opdrachten uit afhankelijk van de omstandigheden, dus ook de opdrachten voor de artillerie.

Ten onzent is men dus al ver gegaan door de verk. vliegt.n per D. G. te splitsen in een Ver. V. A. en een Ar. V. A. resp. van 8 en 6 vliegt.

Naar ik meen is dit het gevolg geweest van het feit dat wij gedwongen zijn een deel onzer waarnemers te specialiseeren als artillerie-waarnemers, terwijl vroeger ook specialisatie der vliegtuigtypen waarschijnlijk voor oogen heeft bestaan. Thans nu de nieuwe 2 persoons verk. vliegtuigen zoowel voor takt. verk. als voor speciale art. verk. even geschikt zijn, zou men dus ook de fr. oplossing kunnen aanvaarden. De vl. groeps C. zou dan zoowel adviseur van den D. G. C. als van den D. G. A. C. worden ten aanzien van het gebruik der 14 verkenningsvliegtuigen, terwijl hij voorts *onmiddellijk* verantwoordelijk zou blijven voor de bescherming van *al* deze vliegtuigen waarvoor hij o.a. over de Bes. V. A. beschikt.

In ons voorschrift luchtstr. kr. is wel duidelijk gezegd dat de Ar. V. A. eventueel de Ver. V. A. moet kunnen aanvullen en omgekeerd. *Daarom zal de Ar. V. A. dan ook als regel eerst geheel of gedeeltelijk ter beschikking van den D. G. A. C. gesteld worden, indien het gevecht aanstaande is.* Voordien verlicht de Ar. V. A. niet alleen de verk. taak der Ver. V. A., het kan ook noodig zijn, dat lichte bombardementen moeten worden uitgevoerd (kustverdediging, vij. overtocht over onze groote rivieren enz.). Al onze vliegtuigen zullen eventueel voor *lichte bombardeeropdrachten* kunnen worden gebruikt; zoo noodig dus ook de Ar. V. A.n, dan wel nemen deze de taak der Ver. V. A.n over, zoolang deze aan de bombardementen deel nemen.

Voor al deze opdrachten behooren Ver. V. A. en Ar. V. A. taktisch onder eenhoofdig bevel van den vliegtuiggroep C. Bovendien is deze *steeds* verantwoordelijk voor de *bescherming*.

Het is dus een gebiedende noodzakelijkheid dat het taktische verband „de vliegtuiggroep” niet wordt verbroken en onze Ar. V. A. n dus organiek bij het luchtwapen ingedeeld blijven.

In Frankrijk behooren ook de *kabelballons* die organiek bij de divisiën zijn ingedeeld, taktisch onder het luchtwapen.

Aangezien wij over deze hulpmiddelen niet beschikken, zal ik daarover hier verder zwijgen. Zij moeten wel steeds in de beschouwing worden opgenomen indien wij onze vliegdiens org. met buitenlandsche vergelijken.

Beschouwen wij thans de periode waarin ten onzent de Ar. V. A. ter beschikking gesteld wordt van den D. G. A. C. Uit de punten 52 en 53 van het voorsch. luchtstr. kr. is te lezen dat de Ar. V. A. dan nòch technisch, nòch tactisch meer onder den C. L. D. G. behoort. Die lezing kan echter niet juist zijn, want *technisch* is de Ar. V. A. geheel afhankelijk van de hulpmiddelen op het vliegpark aanwezig, waar de C. L. D. G. het bevel voert, terwijl het tactisch gebruik der Ar. V. A. voor een groot deel afhankelijk is van de wijze waarop de C. L. D. G. de *bescherming* regelt.

De C. Ar. V. A. moet dus doorlopend in nauw contact blijven met den C. L. D. G. en natuurlijk ook met den D. G. A. C.

Thans wil inleider, als ik hem goed begrepen heb, de vliegtuigverkenningen laten *leiden* door den kapitein die ook den licht- en geluidmeetdienst leidt. Er is echter een groot verschil tusschen vliegtuigverk. en het werken der genoemde diensten. Vliegt. verkenningen toch hebben het hiervoor geschetste *incidenteele* karakter. Indien de kapitein hiervoor bedoeld in een bepaalde tijdsperiode b.v. x vl. verkenningen wil laten uitvoeren kan blijken dat slechts $\frac{1}{3}$ x uitgevoerd kunnen worden. Moet nu deze kapitein uitmaken welke $\frac{1}{3}$ x de belangrijkste zijn, of moet dit degene doen, die verantwoordelijk is voor de groepeerig en het gebruik der artillerie? En in den bewegingsoorlog, wanneer zooals inleider juist gezegd heeft op den geluidmeetdienst *niet* mag worden gerekend en de lichtmeetdienst 4 à 5 uur noodig heeft alvorens vruchten te kunnen afwerpen, moet

ook dan de leider van den lichtmeetdienst de leiding der vl. verkenningen op zich nemen? Indien in bewegings- of stelling-oorlog de D. G. A. C. op grond van berichten uit de vele andere bronnen of op grond van berichten van *andere* dan Ar. V. A. vliegtuigen verkregen, vliegtuigverkenningen noodig acht, zal hij die zelf dan niet moeten leiden? Zal hij niet moeten uitmaken welke verkenningen op het oogenblik de belangrijkste zijn en dus het eerst moeten worden uitgevoerd? Vl. verkenningen zullen toch een grooten invloed op het gebruik der art. kunnen uitoefenen. Volgt hier niet uit, dat de A. C. n hieromtrent zelve, gehoord den C. Ar. V. A., moeten beslissen? Inleider zegt dat deze daar geen tijd voor hebben. Toch meen ik dat de verkenningsberichten van vliegtuigen, ook die van de Ar. V. A. vl., behooren in te komen bij den A. I. D., waar *alle* berichten van belang voor de art. o.a. ook de verk. berichten van vliegtuigen bedoeld in punt 56 van het voorschr. luchtstr. kr. binnenkomen. In dat punt is voorgeschreven dat de C. L. D. G. voor een nauwkeurige samenwerking zorg draagt, tusschen den door hem georganiseerden *vliegtuiginlichtingsdienst* en den A. I. D., het *centrale* orgaan van den D. G. A. C. De kapitein belast met den licht- en geluidmeetdienst kan in mijn gedachtengang eventueel zijn wenschen ten aanzien van vl. verk. kenbaar maken. De A. C. zal dan op grond van wat zijn A. I. D. weet en zijn gevolgtrekkingen hieruit, moeten bepalen welke uitgevoerd worden, na den C. Ar. V. A. te hebben gehoord.

Indien de Ar. V. A. onder *leiding* van vorenbedoelden kapitein stond en deze wilde vliegtuigverkenningen laten uitvoeren, dan kan hij dat nooit doen zonder eerst de C. Ar. V. A. te hebben geraadpleegd. Deze immers kan alleen beoordeelen:

- a. hoeveel vliegtuigen vliegklaar zijn;
- b. hoe groot het aantal en de toestand van geoefendheid en van vermoeidheid der bemanningen is;
- c. welken invloed de weersomstandigheden hebben op de uitvoering der opdrachten;
- d. in welke mate de opdrachten gevaarlijk zijn in ver-

band met verkregen inlichtingen van den C. L. D. G. omtrent het optreden van den vij. vliegdiens. .

e. hoe de C. L. D. G. de bescherming geregeld heeft.

Indien nu een opdracht bijzonder gevaarlijk is moet dan de kapitein of de A. C. uitmaken of de verkenning toch uitgevoerd moet worden? M.i. lijdt het geen twijfel of het is de A. C. zelve.

Bovendien dient de Ar. V. A. behalve voor verkenning ook voor *waarneming* bij de vuurleiding.

De aanvragen om art. waarnemingsvliegtuigen voor afd.n art. uit de art. groepen van de D. G. moeten aan den D. G. A. C. worden gericht.

Hoe kan deze bepalen aan welke aanvragen voldaan kan worden ,indien de kapitein belast met de leiding van den licht- en geluid-meetdienst, bezig is zelfstandig de vliegtuigverkenningen te leiden? De A. C. zal toch moeten uitmaken wat op het oogenblik den voorrang heeft. Men mag er toch *niet* op rekenen dat de vliegklare Ar. V. A. vliegtuigen zoo veel in aantal zijn dat de wenschen ten aanzien van verkenning en waarneming niet met elkaar in conflict zouden komen.

Het is naar ik meen ook zeker niet toelaatbaar, om aan den kapitein hiervoor genoemd over te laten, hoeveel vliegtuigen voor waarnemingsopdrachten worden bestemd en aan wie deze ter beschikking gegeven zullen worden.

Mijnheer de voorzitter, op grond van het vorenstaande stel ik er prijs op te verklaren, dat naar mijne meening, gegeven onze organisatie van den vliegdiens, de beste oplossing blijft, dat van af het oogenblik dat de Ar. V. A. ter beschikking is gesteld van den D. G. A. C., die afdeeling onder diens persoonlijke *leiding* werkt. De *leiding* van de vl. *verkenningen* door de Ar. V. A. uit te voeren zal dus *ook* op grond van gegevens van den A. I. D. — het *centrale* orgaan, waar de gegevens voor de art. van belang uit *alle* beschikbare bronnen binnenkomen (waaronder eventueel ook de geluid- en lichtmeetdienst) — moeten worden uitgeoefend. De noodige samenwerking tusschen vl. verkenningen en die door den geluid- en lichtmeetdienst uit te voeren zal zodoende evenzeer goed kunnen worden verzekerd.

Luitenant Kolonel J. H. HARDENBERG. Mijnheer de Voorzitter!

Toen ik kennis nam van het convocatiebiljet betreffende de zoo belangwekkend gebleken voordracht van den Majoor HASSELMAN, werd mijne bijzondere aandacht getrokken door het zesde punt van behandeling, luidende (cursiveering van mij):

„6. Voor de verkenning ten behoeve van de artillerie gedurende het gevecht, wordt een nauwe samenwerking vereischt tusschen de Artillerievliegtuig-afdeeling, de Lichtmeet-afdeeling en de Geluidmeet-afdeeling; deze samenwerking *kan slechts worden verkregen, indien een afzonderlijk daarvoor te bestemmen, volkomen voor zijn taak berekend officier, met de leiding over deze afdeelingen is belast.*”

Ik heb daarin aanleiding gevonden den inleider het verzoek te doen mij vóór hedenavond inzage te geven van zijne voordracht voor wat betreft de toelichting van dit zesde punt en ik wil hem hierbij gaarne mijn dank betuigen voor zijn hoffelijkheid aan dit verzoek zoo bereidwillig te hebben voldaan.

Het is mij bekend dat verschillende officieren van de L. V. A. een zekeren aanstoot hebben genomen aan het gestelde in meergenoemd punt en hoewel de Kapitein ZEGERS van de L. V. A. zoeven reeds van zijne afwijkende zienswijze heeft doen blijken, meen ik dat het op mijn weg kan liggen het betoog van dien officier in enkele m.i. voornamen onderdeelen nog wat te onderstrepen.

Ik moge daarbij als mijn uitgangspunt kiezen eene recente uitlating van onzen vliegtuig-constructeur, den heer FOKKER.

Voor eenige dagen, toen de Kamer van Koophandel en Fabrieken voor Haarlem e.o. een huldiging had georganiseerd van dezen beroemden Nederlander, oud inwoner van Haarlem, tot bijwoning van welke feestelijke bijeenkomst ik het voorrecht had te zijn uitgenoodigd, heeft namelijk de heer FOKKER zeer interessante mededeelingen gedaan met betrekking tot de voortschrijding van het vliegwezen.

Hoewel bij dezen ontwikkelingsgang voornamelijk zijn oog was gericht op de civiele luchtvaart werd toch ook door den zoo bevoegden spreker gewezen op de enorme ontwikkeling, o.m. in Amerika, van de militaire luchtmacht, welke ontwikkeling de onderstelling wettigt, dat een toekomstige oorlogvoering in het teeken zal staan van lucht- en gasoorlog, maar van welken vorm van oorlogvoering de verschrikkingen zóó geweldig dreigen te zijn, dat missehien wel daardoor aan het oorlogvoeren zelf een einde zal moeten komen.

Deze laatste onderstelling gaat wellicht wat ver; zij moet helaas m.i. als illusoir worden gekenschetst, maar hetgeen als tastbare werkelijkheid zeker dient te worden aanvaard, is de groote invloed van het vliegwapen, het machtig vermogen allereerst dus van het „vliegtuig”, de eenheid in dat Wapen.

Of moet niet het „oog” van het vliegtuig (de gevoelige fotografische plaat) als bij uitstek helderziend worden beschouwd, waarbij nog komt, dat aan dit oog — wijl het zich met groote snelheid over honderden Kilometers kan verplaatsen — een welhaast onmetelijk gezichtsveld wordt geboden; of geeft niet het „spraakorgaan” van het vliegtuig (het radio-zendapparaat) binnen ruime werkingssfeer de gelegenheid meldingen te doen met de snelheid der ethertrilling; of is niet het „oor” van het vliegtuig (het radio-ontvangapparaat) een zintuig van uitnemende waarde, om een onmiddellijke verbinding: „vliegbasis—vliegtuig” te verzekeren; of reikt voorts niet de forse „arm” van het vliegtuig (de bommenafwerpinrichting) ontzaglijk veel verder dan eenigen artilleristischen arm dit ooit zal vermogen; of vormt ten slotte niet de krachtige „vuist” van het vliegtuig, wanneer het, laagvliegend, verrassend, de mitrailleurbundels en lichte bommen neerhamert op zijn tegenstander op den bodem, een gevechtskracht van groote materiele en moreele beteekenis?

Zoo moge dan de hiervoor gegeven opsomming U de sterke zijden van dezen modernen Achilles opnieuw voor oogen hebben gesteld, maar onvolledig en dus onjuist ware zijne beoordeeling indien niet ook zijn zoo zwakke hiel werd beschouwd.

In deze — naar ik hoop door U niet als te gezocht veroordeelde — vergelijking wordt met deze kwetsbare zijde door mij niet bedoeld het gevaar, hetwelk het vliegtuig kan loopen bij een strijd „in de lucht”, noch ook de bedreiging welke de luchtafweermiddelen op den bodem voor het vliegtuig vormen; als de hier wèl bedoelde Achilles-hiel reken ik: de kwetsbaarheid van de vliegbasis, van welke basis het vliegtuig zoozeer afhankelijk is; de licht optredende technische storingen bij de functionneering van zijn motoren en verdere technisch ingewikkelde apparatuur; de altijd kostbare en in onze omtandigheden in oorlogstijd moeilijke aanvulling van het volledig uitgeruste vliegtuigmaterieel; last not least de bij uitstek bezwaarlijke en tijdroovende vorming en dus aanvulling van het luchtverend personeel.

Dit alles maakt de Fransche uitspraak, dat het vliegwapen moet worden gezien als „arme de qualité” m.i. treffend juist.

Mijnheer de Voorzitter! Ik ben hiermede aangeland bij het doel, hetwelk ik langs den weg mijner voorafgaande rede-neering wilde bereiken; het is om in het licht te stellen dat, sterker nog dan in eenig ander wapen, het tactisch beginsel van de „économie des forces” bij de aanwending van luchtstrijdkrachten tot gelding moet worden gebracht.

Het économisch gebruik der altijd slechts zuinig toege-meten vliegtuigen of vliegtuigverbanden eischt *gecentrali-seerde leiding*.

In onze Divisiegroep — om ook mijnerzijds dezen greep te doen — is die gecentraliseerde leiding geregeld en bij oefeningen op de kaart en met troepen ingeleefd door den band gelegd tussehen den Divisiegroepcommandant en diens luchtofficier (den C. L. D. G.)

In bepaalde omstandigheden zal de centralisatie van de leiding der luchtstrijdkrachten zelfs nog verder moeten gaan, zoodat de Commandant van het Veldleger dan in samenwerking met den luchtofficier in zijn Hoofdkwartier (den C. L. V.) het gebruik van de luchtstrijdkrachten, norma bij de Divisiegroepen (de Lichte Brigade) ingedeeld, met eigen hand regelt.

Dit alles werkt in de hand de zoo dringend geboden spaarzaamheid met de luchtstrijdkrachten, teneinde die krachten te kunnen inzetten bij het uitvoeren van die opdrachten, welke het meest rentegevend beloven te zijn.

Front dient m.i. te worden gemaakt tegen elk streven — hoe verklaarbaar dit streven moge zijn, beschouwd van het standpunt van lager geplaatste troepencommando's — om de leiding over onderdeelen van het luchtwapen min of meer los te maken van de leiding der vliegdienstverbanden, waartoe die onderdeelen organiek behooren.

Indien de geachte inleider, van artilleristisch standpunt gezien, de elkaar onderling aanvullende werking overziet van Artillerievliegtuigafdeeling, Lichtmeetafdeeling en Geluidmeetafdeeling, en op dien grond de *leiding* over die drie afdeelingen in ééne artilleristische hand wil leggen, dan geve hij zich voorts nader rekenschap er van, dat ook een elkaar onderling aanvullende werking bestaat tusschen verkenningsvliegdienst, artillerievliegdienst en verbindingsvliegdienst, maar tevens dat de *bestaande vliegtuig-inlichtingsdienst* reeds een centrale vormt, welke vanzelfsprekend hare gegevens ter beschikking van den A. I. D. kan en moet stellen.

In het kader der Divisiegroep — om opnieuw dit voorbeeld te kiezen — schijnen echter de C. L. D. G., de Arva Commandant, benevens de luchtofficier, belast met dien vliegtuiginlichtingendienst, meer aangewezen om in onderlinge deskundige samenwerking mede de artilleristische verkenningsopdrachten tot hun recht te doen komen, dan de artillerie-officier, behoorende tot den Staf der Artillerie-Brigade, die Majoor HASSELMAN voor die taak zou willen stellen.

Op de beide hiervoor genoemde gronden kan ik dan ook niet instemmen met den te dezen opzichte door den inleider geformuleerden eisch.

Majoor HASSELMAN. Mijnheer de Voorzitter!

Hetgeen door mij bij de behandeling van stelling 6 werd besproken heeft blijkbaar zoowel bij den Overste HARDEN-1927/28. III.

BERG als bij den Kapitein ZEGERS den indruk gewekt, dat ik daarmede een argument heb willen aanvoeren voor het organiek indeelen van de Ar. V. A. bij de artillerie.

Ik heb echter onderscheid gemaakt tusschen het stellen van de meetafdeelingen *onder commando* van een kapitein der artillerie en het belasten van dien officier *met de leiding over de Ar. V. A. voor wat betreft de door deze afdeeling uit te voeren verkenningen* ten behoeve van de artillerie.

Maar ook tegen dit laatste heeft de Kapitein ZEGERS bezwaren, onder meer omdat hij het niet toelaatbaar acht door dezen artillerie-officier te doen vaststellen, in hoeverre de vliegtuigen der Ar. V. A. de bescherming zullen behoeven van de Bes. V. A., of hem te doen beslissen hoeveel vliegtuigen in verband met omstandigheden van verschillenden aard kunnen worden gebruikt voor het uitvoeren van verkenningen.

De Kapitein ZEGERS acht het daarom noodzakelijk, dat de leiding over de Ar. V. A. bij den Artillerie-Commandant persoonlijk blijft berusten.

Naar mijne meening bestaat er echter geen reden, den kapitein der artillerie te doen oordeelen over de noodzakelijkheid van bescherming van vliegtuigen en zal de C. L. D. G. daaromtrent een regeling moeten treffen.

Ook bepaalt deze kapitein der artillerie niet het tactisch gebruik, dat van de Ar. V. A. zal worden gemaakt of het aantal vliegtuigen der Ar. V. A., dat voor het uitvoeren van verkenningen beschikbaar moet blijven; de beslissing daaromtrent berust bij den D. G. A. C.; hij leidt echter de door de Ar. V. A. uit te voeren verkenningen, naar de aanwijzingen hem verstrekt door den D. G. A. C., tot wiens staf hij behoort, geheel naar dezelfde beginselen, welke bij elken staf gelden, waar de daarbij ingedeelde officieren maatregelen treffen naar den geest van het door den commandant kenbaar gemaakte plan en naar diens aanwijzingen, zonder dat deze commandant zich persoonlijk met de wijze van uitvoering van alle te nemen maatregelen kan bemoeien.

De Overste HARDENBERG brengt naar voren, dat de vliegdiensdienst een eigen inlichtingsdienst organiseert en hij acht het gewenscht, dat de door luchtverkenning verkregen inlichtingen door dezen vliegtuig-inlichtingsdienst worden verwerkt.

Het zal echter voor dezen dienst veelal niet mogelijk zijn, uit deze verkenningen (of luchtfoto's) alléén, gevolgtrekkingen te maken, welke voor de artillerie van belang zijn.

Zoo zal bijvoorbeeld deze dienst wèl op luchtfoto's de aanwezigheid in het terrein kunnen vaststellen van loopgraven, wellicht van schietgaten voor mitrailleurs of gleuven in de dekkingen van optische seinposten enz., maar de bestudeering van de foto geeft geen voldoende uitsluitsel betreffende tal van aanduidingen in het op die foto afgebeelde terrein als voetpaden, wagensporen en dergelijke, om daaruit juiste gevolgtrekkingen te kunnen maken omtrent de opstelling der vijandelijke artillerie.

Het zou mijnsinziens dan ook zeer te betreuren zijn, indien de vliegtuig-inlichtingsdienst en de artillerie inlichtingsdienst elk afzonderlijk de inlichtingen zouden verwerken, welke voor de artillerie van belang zijn en wel de vliegtuig-inlichtingsdienst die, verkregen door vliegtuigen, de artillerie inlichtingsdienst die, verzameld door de meetafdeelingen.

Alleen de artillerie-officier kan oordeelen omtrent de oogenblikkelijke behoefte aan luchtverkenning en luchtfoto's voor den inlichtingsdienst van dat wapen, zoodat ten aanzien daarvan mijnsinziens de leiding moet berusten bij de artillerie.

De VOORZITTER. Mijne Heeren!

Vergunt mij thans een kort slotwoord. Vooreerst verzoek ik den heeren debaters het verslag van het door hen gesprokene binnen vier dagen te doen toekomen aan den Redacteur in het gebouw van de Hoogere Krijgsschool.

Het beginsel van de nieuwe diensten aanvaard zijnde, wil het mij voorkomen dat het thans, tien jaar na het eindigen van den wereldoorlog, tijd is dat wij ten onzent eene moderne organisatie scheppen, waarin licht- en geluidmeet-

dienst tot hun recht komen. Ik spreek de hoop uit dat — wellicht mede ten gevolge van dezen avond — weldra eene proef-organisatie moge ontstaan, op korten termijn gevolgd door eene definitieve.

Ik herhaal mijn hartelijken dank aan den spr. en breng hulde aan de heeren van de Luchtvaartafdeeling voor de enthousiaste wijze, waarop zij voor de belangen van hun Wapen zijn opgekomen.

Voorts dank ik de heeren Correspondenten te Amersfoort, Kapitein ZIEDESDES PLANTES, Kapitein WEBER en Eerste Luitenant KIST voor de voortreffelijke wijze waarop zij dezen avond geregeld hebben en U allen mijne heeren voor de goede opkomst.

Alvorens te sluiten geef ik nog het woord aan den Kolonel VERBERNE.

Kolonel VERBERNE.

Excellentie.

Staat U mij toe, als oudste van de hier aanwezige heeren en namens alle heeren, aan U als Voorzitter van de Vereniging ter beoefening van de Krijgswetenschap, zoomede aan de hier aanwezige leden van het bestuur, onzen hartgrondigen dank te betuigen voor de uitvoering van Uw sympathieke idee, om hedenavond hier in het groote garnizoen Amersfoort deze zeer belangrijke en leervolle vergadering te houden.

Wij hopen, dat de geheel belangelooze wijze, waarop U zich steeds wederom geeft voor de groote zaak van onze Landsverdediging en in het bijzonder voor deze onze Vereniging, dat dit gereciproceerd zal worden door Uw bij Uw inleidend woord uitgesproken hartewensch: het lid worden van zeer vele Officieren.

En, hooggeacht Bestuur, wanneer U straks in dezen kouden Januarinacht, diep gedoken in de kussens van den Rolls Royce en van den Stude Baker, gracieus aangeboden door den Reserve-Kapitein BRÜGGEMANN en den Reserve-Luitenant VINTGES — eerst langs onze Amersfoortsche heiden, daarna langs Uwe 's-Gravenhaagsche polders — met

een 80 K.M. vaart de diepe duisternis doorboort en onze Residentie tegemoet snelt, draagt dan de gedachte met U mede, dat wij, Amersfoorters, ons wel bewust zijn en hoogelijk waardeeren de moeiten, die U zich voor dezen tocht hebt gegeven en aanvaardt mitsdien nogmaals onze diep gevoelde erkentelijkheid.

De VOORZITTER.

Kolonel VERBERNE, ik dank U zeer voor de vriendelijke woorden door U gesproken en sluit de vergadering.

Mededeelingen van Huishoudelijken aard.

OPGAVE NIEUWE LEDEN.

Nederland.

's-Gravenhage: J. Franses, res. 2e Lt. Inf., C. F. Antheunissen, Off. Spec.d. Vaart.d., Mr. A. D. van Assendelft de Coningh, Off. Sp.d. Vaartd., Constant Boissevain, Off. Sp.d. Vaart.d., J. J. v. Dijk, res. 1e Lt. Gren., C. M. Thomas, res. 1e Lt. Sp.d. Vaart.d. Amersfoort: N. J. Zijlstra, 1e Lt. der Art., I. Bessem, Lt. Kol. Art., W. J. Rijkens, Kapt. Adj. Art., J. W. de Koff, Kap. Art., D. Blanken, 2e Lt. 5e R. I. Bibliotheek IVe Art. Brigade. Amsterdam: J. J. A. Polman, res. 1e Lt. Inf. Arnhem: A. Huender, res. 2e Lt. 5 R. V. A. Barneveld: H. C. Rutgers, res. Lt. R. Gr. Breda: Ir. D. Kramer, res. 1e Lt. Genie, J. W. Le Heux, Leeraar K.M.A. Dordrecht: J. O. W. F. de Kat, Off. Sp.d. Vaart.d. Ede: G. M. Gerritsen, 1e Lt. Adj. II I. Br., J. Tulp, res. 1e Lt. 22 R. I., W. F. Stoltenhoff, res. Kap. 22 R. I. Eindhoven: Ir. G. C. Kcols, res. Kap. Genie. Ir. H. J. C. de Ruiter, res. 1e Lt. Genie. Groningen: E. F. Hissink, res. Kap. Genie. Haarlem: A. J. Guépin, res. Lt. 8e R. V. A. Harderwijk: J. Reinink, 1e Lt. 20 R. I. Leiden: Garnizoensbibliotheek. Maarssen: E. B. Scheuer, Off. Sp.d. Vaart.d. Oldenzaal: C. Bannier, res. 2e Lt. 3e R.V.A. Rotterdam: L. A. van Gunsteren, res. Kap. Sp.d. Vaar.d. Schiedam: C. Bource: res. Lt. 22 R. I. Soesterberg: Jhr. G. Sandberg, res. Lt. Vlieger; J. H. van Giessen, 2e Lt. Vlieger; D. B. Brugma, 2e Lt. Vlieger. Voorburg: Ir. B. Reinders, res. 1e Lt. Genie.

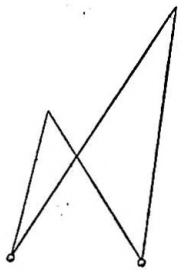


Fig. 1.

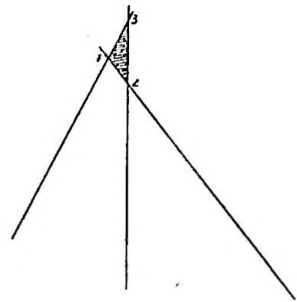


Fig. 2.

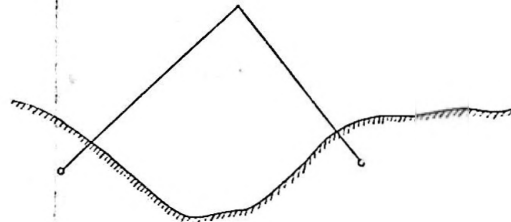


Fig. 3.

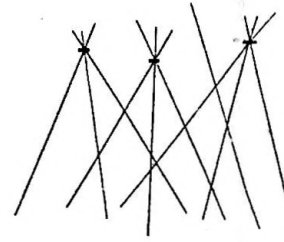


Fig. 4.

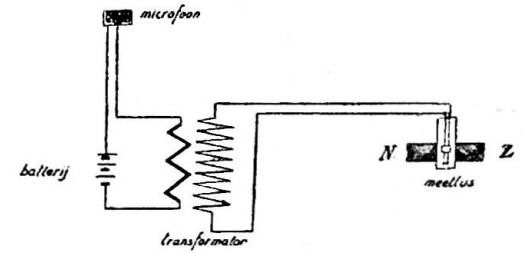


Fig. 5.

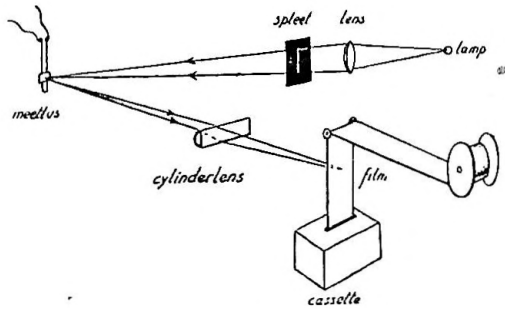


Fig. 6.

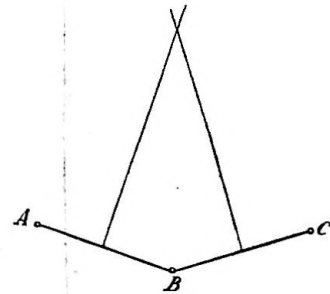


Fig. 7.

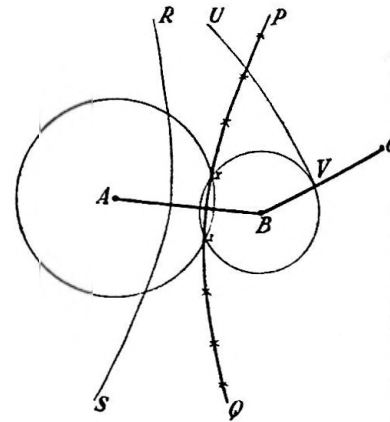


Fig. 8.

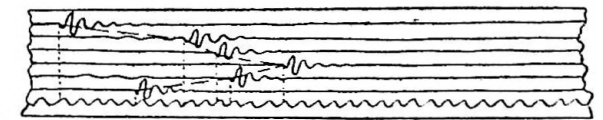


Fig. 9.

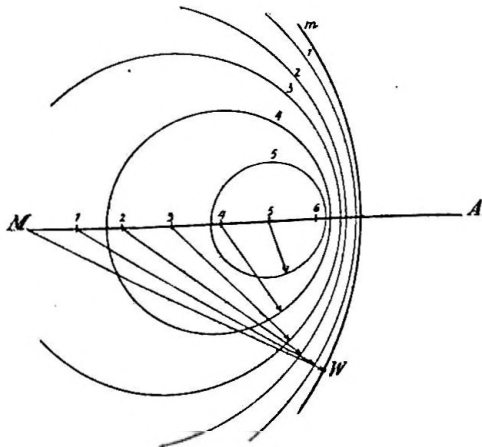


Fig. 10.

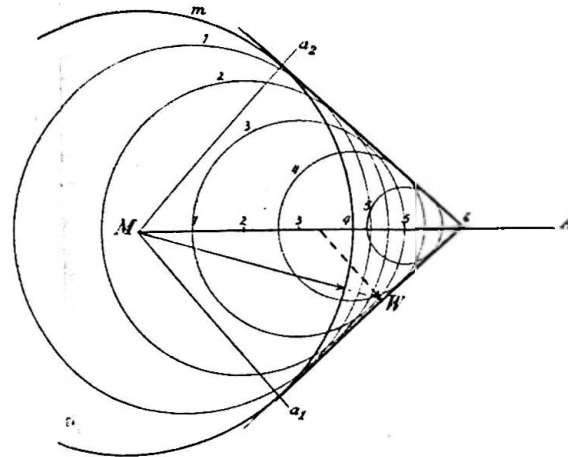


Fig. 11.

11 FIGUREN
 behorende bij
 Aflevering III van 1927/28.