




Schaal 1 : 160.000.

-  landingstroep: 1^e aanvalsdoel.
-  landleger: 1^e idem.
-  landingstroepen en landleger } 2^e idem.

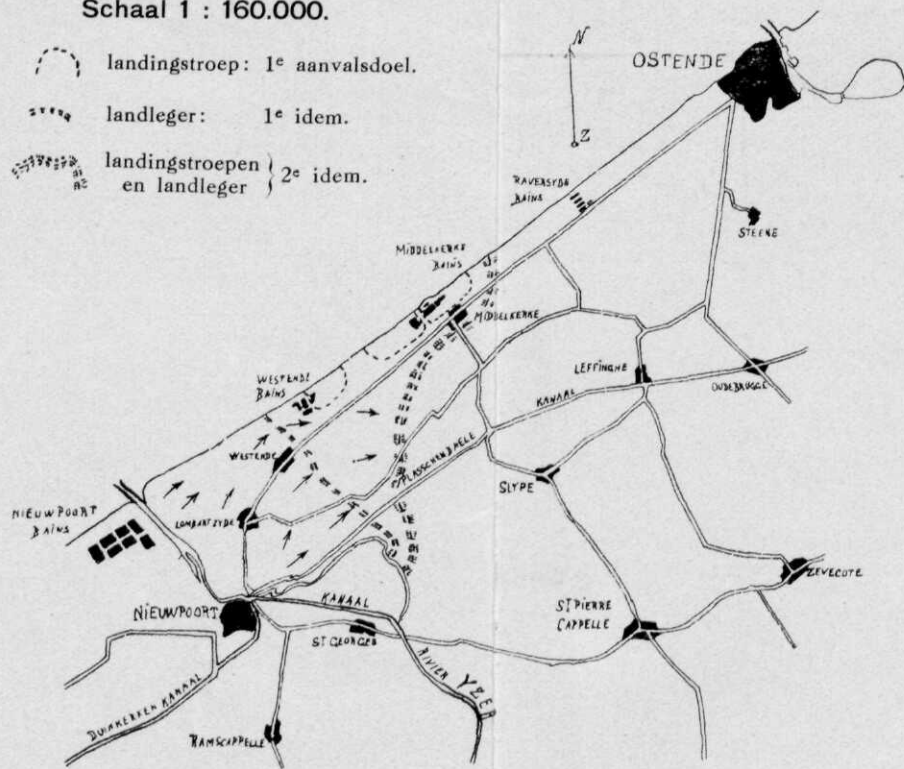


Fig. 4.

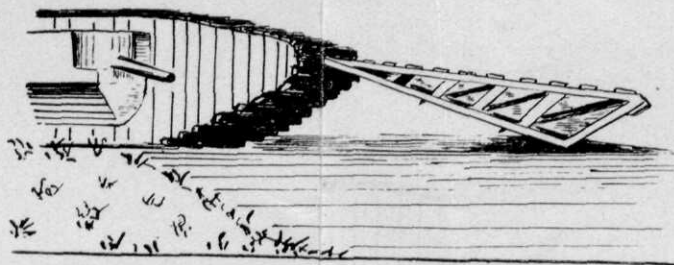


Fig. 1.

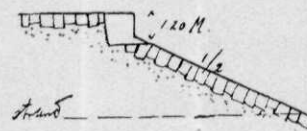


Fig. 2.

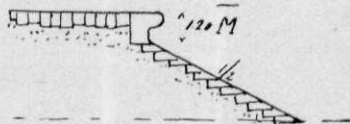
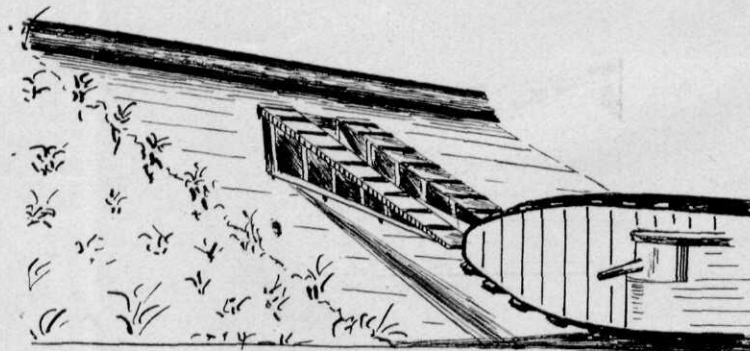


Fig. 3.



Ledige Ponton, gestuwd door 2 Monitors.

Fig. 5.



Vorbereidingen tot eene landing op groote schaal.

DOOR

B. BRINKMAN,

Eerste-Luitenant der Grenadiers.

Begin 1917 had de Engelsche Admiraal Sir Reginald Bacon zijne plannen over de mogelijkheid van een in grooten stijl opgezette landing op de Belgische kust op schrift gesteld.

Zijne grondgedachte daarbij was, dat, indien bij eene mogelijke vrede de Belgische kust nog in handen der Duitschers zou zijn en blijven, dit een levensbelang zou worden ten aanzien van het bestaan der Engelsche natie. Indien de Duitschers die kust na den oorlog zouden houden, dan zou, volgens Admiraal Bacon, Holland als een rijpe vrucht in Duitschland's handen vallen. Een directe aanval zou daarvoor onnoodig zijn. Holland zou, behoudens een doortocht over Duitsch gebied, volkomen van het overige Europa zijn afgesneden en een vreedzaam doordringen, een geleidelijk economisch inpalmen, zouden ten slotte de nationale slagboomen tusschen Hollander en Duitscher geheel wegnemen, zoodat in een toekomstigen oorlog Holland zonder slag of stoot aan de zijde van Duitschland zou staan. Dit zou dan tot gevolg hebben, dat de kust van Kiel tot Nieuwpoort geheel in Deutsche handen zou zijn.

In 1917 hadden de Duitschers, dank zij hun macht, de Belgische kust reeds twee jaren in handen. Duitschland echter was een militair land en geen zeemogendheid. Hadden de Duitschers het zeemansinstinkt, zee-initiatief op groote schaal, in het algemeen „strategisch-zeemanschap”, bezeten, dan hadden zij toch zeer zeker de voordeelen, voortvloeiende uit dit kustbezit, ten volle weten te benutten. Hunne methoden op zee werden echter militair en niet maritiem opgezet en zij verzuimden de vruchten te plukken, die door het bezit van de Belgische kust binnen hun bereik waren gebracht.

Deze toestand was en bleef voor Engeland onhoudbaar. Geen wonder, dat de Engelschman aan de ontruiming van die kust al zijn energie, tijd, moeite en doorzettingsvermogen zou offeren.

Volgens Admiraal Bacon hadden de Duitschers, indien zij werkelijk over eenig zeemansinstinkt beschikt hadden, in die afgeloopen twee jaren schoonschip moeten maken met de Engelsche zeekrachten aan den ingang van het Kanaal.

50 tot 80 schepen hadden zij bij elken strooptocht tot zinken kunnen brengen. Zoo'n raid hadden zij meer dan eens kunnen herhalen en de Engelschen zouden niet in staat zijn geweest om krachtig op te treden zonder medewerking bij zoo'n gevaarlijke onderneming van schepen hunner „Groote Vloot”.

2
Ostende en Brugge waren toen nog twee uitstekende havens, die aan mijnenjagers volkomen dekking boden. De langs de kust opgestelde Duitsche batterijen beletten de nadering van vijandelijke schepen volkomen.

Daarbij kwam dat de Duitschers hun vloot geheel in tact zouden kunnen houden. Zij toch behoefden geen scheepsroutes te beschermen, zij werden van alles voorzien door middel van spoorvervoer en hadden daarvoor geen schepen nodig.

De Engelschen daarentegen moesten hun handelswegen beschermen en de transporten naar Duinkerken, Calais en Boulogne, havens, die alle gelegen waren buiten een van uit de Belgische kust gemakkelijk te bestrijken gebied. Daarom moesten de Engelschen een sterke patrouille-macht op zee hebben. Dit eischt schepen, mensen, werven en een beschermde haven.

Patrouilles moesten worden afgelost, moesten rusten. Om daaraan te kunnen voldoen had de Engelschman 3 mannen tegen de Duitscher 1 man nodig, temeer daar de eerste op een aanval steeds bedacht moest zijn.

De Duitscher toch zou met zijn geheele kracht ongezien de Noordzee kunnen bereiken. Het zou, neen het moest, een groot geluk zijn als men zulks tijdig te weten kwam. De vliegdienst is daartoe het eenige middel en die is in de nevelige en bewolkte luchten boven de kust haast ondoenlijk. Zoo zou de Duitscher zijn vloot kunnen brengen, waar hij wilde, de Engelschen in het Kanaal kunnen aantasten onder dekking van de Belgische kust, om daarna desverkiezende weer naar het Noorden te stevenen. Hij behoefde geen schepen achter te houden, kon met zijn geheele vloot uitloopen en weer naar zijn basis terugkeeren.

Overall zouden de Engelschen dan ook op een aanval bedacht moeten wezen en zeer zeker op de meest bedreigde punten over een voldoende sterke macht kunnen beschikken. Praktisch was aan dezen eisch niet te voldoen, immers, kwam de geheele Duitsche vloot ten aanval uit, dan was deze macht al weer in hare havens teruggekeerd eer de Engelschman hulp had gekregen, en: het Duitsche succes was verzekerd.

2
In vreedestijd hadden de Duitschers, vlak bij de voor Engeland trefbare zeewegen, sterke marine-bases gemaakt. Dit werd in den oorlog maar al te goed als een strategische fout door Engeland gevoeld, waarvoor het ook meer dan eens gestraft werd. De Engelschen voelden echter ook, dat, hoe langer de oorlog duurde, des te meer de Duitscher zijn initiatief ter zee verbeterde en dit zich ten slotte volkomen eigen zou maken.

De Belgische kust was reeds herschapeu in een fort. De kuststrook van ruim 40 KM. lengte was voorzien van niet minder dan 80 kanonnen van verschillend kaliber. Dit aantal vuurmonden werd nog steeds uitgebreid, loopgraven werden gemaakt, betonwerken uitgevoerd, in één woord, alles werd gedaan om die kust onneembaar te maken. Geen wonder dan ook, dat de Engelschen daaruit hunne conclusie trokken, dat de

Duitscher dit kustbezit nimmer meer zou loslaten, ook niet op eene vredesconferentie. Liet men hem dit kustbezit, dan zou de scheepsmacht in het Kanaal gaandeweg verdubbeld moeten worden, Duinkerken zou, evenals het verkeer naar en van de Theems, groot gevaar loopen. Werd daarentegen die kust door de Engelschen bezet, dan zouden juist schepen uit het Kanaal vrijkomen en elders diensten kunnen bewijzen.

Bovendien had het Fransche moreel ernstig geleden tengevolge van de lanteaanvallen in Champagne en het Engelsche moreel naar aanleiding van de uit Noord-België ondernomen luchtaanvallen. De Belgische kust in Duitsch bezit maakte de kans op luchtaanvallen voor Engeland des te grooter. De Engelsche bevolking begon zich meer en meer te uiten; die luchtraids schiepen ontevredenheid en onrust.

Daarom schreef Lord Bacon: „Zee-aanvallen zijn moeilijk te stuiten, maar het is veel lastiger om luchtaanvallen te beteugelen. Vliegtuigen kunnen naar het oosten gaan, dan draaien en zich naar het westen keeren, onze kust bestrijken, waar zij willen, teruggaan naar een vlieg- of landingsterrein en vandaar kalm naar hun standplaats. Velen wenschen in het volgende jaar geen algemeenen aanval, maar het is onze plicht den Duitscher uit de Belgische kust te werpen en hem het bezit te ontzeggen van een strook gronds, die de oostkust van Engeland, de Theems en het Kanaal van zoo nabij bedreigt. Doen wij dit niet, dan zullen wij in de toekomst vervloekt worden, omdat wij de strategische waarheden hebben miskend, waarvoor onze voorouders zoo hard gevochten hebben en die zij zoo helder inzagen”.

Zooals reeds betoogd is, had het echee van den Franschen aanval in Champagne in de lente op het moreel der Fransche troepen ingewerkt. Om dit te herstellen en den Franschen rust te gunnen zonder de vrees door de Duitschers te worden aangepakt, had het Engelsche leger het Fransche op een gedeelte van het front moeten vervangen en rustte op dit leger nu de omvangrijke taak de werkzaamheid van de geheele Deutsche macht tot zich te trekken op het westelijk front. Deze plicht werd aanvaard ten koste van hevige gevechten en duurde van April tot November. Belangrijke operaties volgden elkander met groote snelheid op te Arras, Messines, Yperen en Cambrai. Zij hadden tot gevolg, dat de Duitschers gedwongen werden tot het inzetten van de eene divisie na de andere en zij noodzaakten het Deutsche Hoofdkwartier al zijne aandacht te wijden aan de deuken, die de Britsche aanvallen in de Deutsche linies sloegen.

Deze taktiek gaf den Franschen den tijd om te herademen en hun troepen rustig te reorganiseeren, twee zaken, waaraan dringend behoefte bestond. Ook de Italianen trokken profijt van deze Britsche bedrijvigheid. De Duitscher kon geen troepen afstaan om de Oostenrijkers te steunen bij hun herfstoffensief.

Eindelijk werd de toestemming om te landen verkregen.

De eerste vraag, die nu aan de orde kwam, was deze: Wat was de

gestelde eisch? en in direkt verband hiermede: Waar moet geland worden en wat zou de beste methode van uitvoering zijn?

Laten we, om op deze vragen te antwoorden, eerst eens de Belgische kust bezien. Die kust is een volkomen rechte lijn. Geen kapen, noch baaien, noch de minste dekking. De zee is te ondiep voor de nadering van groote schepen. Talrijke zandbanken, die zich in verband met de getijden vaak ook nog voortdurend verplaatsen. De getijden zijn heel sterk, de golfslag op de kust is kort. Vaak staat er een flinke bries, die den golfslag dan nog korter maakt. Van Ostende tot Westende loopt een hooge strandmuur. Deze heeft een helling van 1 op 2 en een hoogte, gerekend van het strand, van ± 9 M. De muur heeft bovendien twee verschillende profielen, in de figuren I en II aangegeven.

Is de vloed hoog geweest, dan hebben vaak flinke zandstuivingen tegen dien strandmuur plaats, zoodat het hoogteverschil strand—muur dan zeer afwisselend is. Op het strand zelf vormen zich dan veelal groote plassen en ferme zandruggen, die eene landing uiteraard zeer bemoeilijken.

Van Westende naar den Yzer bevinden zich duinen, evenals van Ostende tot de Hollandse kust. Die duinen zijn echter niet breed.

Eene landing ten Noord-Oosten van Ostende leek mogelijk. Eenmaal daar begonnen, kwamen echter alras twee groote nadeelen: 1e. de gelande troepen hingen absoluut in de lucht en 2e. het verband met de scheepsmacht zou tal van moeilijkheden opleveren, nog daargelaten of de kustbatterijen tot zwijgen waren te brengen. Die landing zou dan ook alleen resultaat kunnen opleveren, als het Engelsche leger van Nieuwpoort uit naar Ostende zou kunnen oprukken en daar de gelande troepen de hand reiken.

Om ten Z.W. van Ostende te landen en den zeemuur te beklimmen, was geen aangenaam vooruitzicht, maar het had een zeer groot voordeel, het allervoornaamste voor een succes: de verrassing. Immers het beklimmen van dien strandmuur leek zóó onmogelijk, dat de Duitschers dit toch nimmer zouden verwachten. Gemeend werd dan ook, dat eene landing ten Z.W. van Ostende gemakkelijker zou zijn dan eene in een klaarblijkelijk gunstiger vak. Die strandmuur, verdedigd met machinegeweren en handvuurwapenen, zou den Duitscher onneembaar voorkomen, vooral in verband met den eigenaardigen vorm aan den bovenkant (zie profiel II).

De methode van landen was van zeer veel gewicht. In Gallipoli waren de gevaren en moeilijkheden, verbonden aan het landen van groote troepenafdeelingen in open booten, maar al te veel aan den lijve ondervonden en geen wonder, dat de Engelschen eene landing van een groote troepenmacht met materieel meer in bijzonderheden waren gaan bestudeeren. Na veel wikken en wegen, onderlinge gedachtenwisselingen en proefnemingen was de volgende oplossing aanbevolen.

Geland zou worden op drie plaatsen, onder bescherming van een

kunstmatig verwekt rookscherm. De rookwerktuigen hadden zich in Engeland zoo snel aangepast, ontwikkeld en volmaakt, dat men geen vrees had, dat het vormen van een rookgordijn voor de Belgische kust onmogelijk zou zijn. De troepen zouden op landingspielen, of juister gezegd, landingspontons, met het materieel worden ingescheept. Deze pontons zouden in evenwicht worden gehouden door schepen aan weerszijden en moesten, zoodra zij de kust bereikten, aan de zeezijde worden verankerd, terwijl de troepen er nog op bleven. Die schepen moesten dus aan bepaalde eischen voldoen. Zij moesten de met vele zandbanken bezette kust volkomen kunnen naderen en de vereischte stuwkracht bezitten. Daarom besloot men voor dit doel monitors te nemen. Proeven wezen uit, dat, bij toepassing van dit stuwmiddel, de pontons een bepaalde bouw en lengte zouden moeten hebben, die weer verband hielden met de plaats, waar men die monitors met de pontons verbond. Naarmate van die bevestiging wisselde de lengte bijvoorbeeld van 90 tot 270 meters. Na veel wikken en wegen zou de ponton ten slotte een lengte krijgen van ruim 180 M. en zou deze geduwd worden door twee monitors (zie fig. III). Die ponton zou aan de onderzijde het beloop krijgen van de kust, waarop men wilde landen, alzoo aan de voorzijde lager dan aan de achterzijde. De diepgang aan de achterzijde zou weder overeen moeten komen met dien van de monitors. Bij de constructie van die pontons zal ik niet langer stilstaan.

De toezegging werd eindelijk verkregen dat zij gebouwd mochten worden. Bij de eerste proefnemingen bleken zij echter niet te voldoen, maar dank zij veler energie, wilskracht en doorzettingsvermogen werden die pontons ten slotte toch volmaakt. De bevestiging aan de monitors geschiedde door middel van kettingen. Foto's bij laag en hoog water waren noodig om de kusthelling vast te stellen. Daaruit ontwaarde men, dat bij ebbe kleine zandruggen of zandbanken ontstonden, nu eens hier, dan daar, afwisselend hoog en laag. Eene landing bij eb was dan ook niet raadzaam.

De getijtafel van Ostende was bekend, die van Nieuwpoort niet, van Duinkerken wel. Door interpolatie de getijden en waterhoogten te berekenen, bleek een onmogelijkheid. Toch moest men dit weten. Daarom werd een onderzeeër naar Nieuwpoort gezonden met opdracht op den zeebodem bij de monding van den Yser te blijven liggen en daar gedurende 24 uur de getijden te registreeren. Dit geschiedde door Luitenant Wardell Yerburch met een zoogenaamde C-boot. Een gevaarlijke onderneming, vooral waar deze boot binnen het bereik lag der Duitsche kanonnen of op een mijn zou kunnen stooten.

Voorts werd de koers der monitors bij verschillende windrichtingen en getijden vastgesteld. Zoo ook de snelheid, waarmede gestoomd zou mogen worden.

Drie pontons, elk voortgestuwd door 2 monitors, bleken voor deze landing het vereischte aantal. De zes aangewezen monitors werden nu in het Swin, bij den ingang van de Theems, in quarantaine geplaatst,

uit het gezicht van de kust. Een mijnenjager, een P-boot, een sleepboot en een hospitaalschip werden aan deze monitors toegevoegd. Verbinding met den wal was verboden. Een boot bracht levensmiddelen en post. Censuur werd op alle correspondentie van hoog tot laag toegepast. De terzake gegeven bevelen luiden als volgt:

1. De operaties, waarvan gij deel zult uitmaken, zijn voor eene spoedige beslissing in dezen oorlog van groot gewicht. Indien wij den Duitscher van de Belgische kust kunnen verdrijven, zal hij het laatste stuk grondgebied verliezen, dat voor hem nog werkelijke waarde heeft en dat hij sinds het begin van den oorlog bezit.

De moedeloosheid, die dit verlies in Duitschland zal teweegbrengen, heeft voor de zaak der Geallieerden enorm groote waarde.

2. Het aanvalsplan, dat tusschen leger en vloot bestaat, moet absoluut geheim blijven. Duizenden levens hangen daarvan af.

3. Als de Duitscher te weten komt, dat wij eene landing voorbereiden tusschen Zeebrugge en de Hollandsche grens ¹⁾, zal hij plannen maken om deze te verhinderen en ons zal dit allicht op ernstige verliezen komen te staan.

4. Daarom zijn de schepen geïsoleerd, hetgeen met speciale bedoelingen is geschied, b.v. opdat geen informaties of voorbereidingen kunnen uitlekken.

Dit is niet geschied, omdat ik de officieren of bemanning niet vertrouw, maar het gevaar, dat iemand 's avonds onder een vroolijken dronk zijn tong niet meer volkomen in bedwang zou kunnen houden, heeft mij tot deze strenge afzondering doen besluiten.

5. De duur van deze periode hangt af van het succes van ons leger, dat belangrijk „voorwaarts” terrein zal moeten winnen. Mogelijk geschiedt zulks, naar ik vertrouw, het einde van deze maand. Doch, hoe dit ook moge zijn, gij zult dankbaar moeten zijn, dat gij in 1917 en niet in 1800 leeft, want toen was een blokkade van een jaar, zelfs van 18 maanden, niets ongewoons. Ge moogt Uzelf ook gelukwensen met het besef, dat Uwe tijdelijke afzondering haar oorzaak vindt in het feit, dat Gij deel zult uitmaken van eene onderneming, die zeer veel zal bijdragen tot een succesvol einde van dezen oorlog en die bovendien nimmer zal worden vergeten, zoolang de herinnering aan oorlogen zal bestaan.

6. Een laatste punt, dat van persoonlijk belang voor U zal zijn, is, dat het verlof van U allen, na Uwe vrijheid, ongetwijfeld zal worden verlengd met den tijd, thans in afzondering doorgebracht.

Tot zoover zat alles dus reeds vrij aardig in elkaar, maar de aandachtige lezer zal zich toch reeds hebben afgevraagd, hoe die eigenaardig gevormde strandmuur beklommen zou moeten worden? Welnu,

¹⁾ Om alle voorzorgen voor geheimhouding te nemen was de landingsplaats in deze order aldus aangegeven.

daartoe achtte men tanks het meest geeigende middel. De eerste vraag, die zich bij het gebruik van tanks voordeed, was deze: zouden de pontons hen kunnen dragen? En ten tweede: zouden zij den strandmuur kunnen beklimmen?

Met inachtneming van bepaalde voorzorgsmaatregelen was die eerste vraag spoedig bevestigend beantwoord. De tweede vraag stuitte op de moeilijkheid, dat de tank een veel te grooten hoek zou moeten maken om boven op den strandmuur te kunnen komen. Boven een hoek van 45° mocht men niet gaan en hier zou de tank genoodzaakt zijn een hoek van ruim 60° te maken. Doch ook deze moeilijkheid werd na eene grondige studie en beproevingen in Frankrijk, Dover en Birmingham opgelost. Tijd, moeite, geld, arbeid, niets werd ontzien om tot een in alle opzichten gunstig resultaat te komen. De strandmuur werd zoowel in Frankrijk als bij de werkplaatsen, waar de tanks gefabriceerd werden (Tanks Central Workshops), getrouw nagebootst. Een soort brug werd uitgevonden, die vooraan de tanks bevestigd kon worden, op het gewilde oogenblik zou kunnen worden losgehaakt en dan voor de tank als brug kon dienst doen. Met die brug werden herhaaldelijk aan genoemde werkplaats proeven genomen (Zie figuur IV en V).

Voor elk van de drie landingspunten werden 3 tanks bestemd; 2 met kanon (mannelijke) en 1 met mitrailleurbewapening (vrouwelijke). De mannelijke tanks zouden het eerst moeten landen en de bruggen, die ook voor den troep als brug zouden dienen, aan den strandmuur bevestigen. Daarna zou de vrouwelijke tank volgen. Deze moest op den boulevard blijven staan en, zoodra de toestand dit veroorloofde en de eigen infanterie zich op de landingsplaatsen genesteld had, de zware voorwerpen, kanonnen, wagens enz. naar boven hijschen. Voor dit doel was zij voorzien van een windas en een houten helling.

Ten aanzien van de landing was bepaald, dat deze bij dag zou moeten geschieden en dat het getij niet lager zou mogen zijn dan 14 voet. Aan deze twee hoofdeischen werd echter maandelijks slechts gedurende een achttal dagen voldaan. Een diepgaande studie van het strand bij verschillende getijden toonde, dat eene landing ook vaker mogelijk zou kunnen zijn, mits de ponton aan het vooreinde voorzien zou worden van een klein vlot. Nu kreeg men weer op te lossen het draagvermogen, grootte, bevestiging aan de ponton, en ten slotte proefneming met tanks nopens de van zoo'n vlot voorziene ponton.

De tussehen Duinkerken en Calais genomen proeven slaagden ten slotte volkomen. Pontons met vlot werden op eene ondiepe plaats in het Swin gemeerd, eenige mijlen uit de richting der in quarantaine liggende schepen, om geen argwaan te wekken. Onnoodig nog te vermelden, dat alle proeven bij duisternis of mistig weer genomen werden. Steigers en ladders werden gemaakt om de troepen gemakkelijker van de monitors op de pontons te kunnen overschepen, de masttoppen der monitors werden van rookapparaten voorzien. Als het weer het toeliet, werden proeven genomen. De grootst mogelijke geheimhouding werd in

acht genomen. Werd iemand van de bemanning der schepen ernstig ziek, dan werd hij in het hospitaalschip opgenomen. Zou iemand gestorven zijn, men zou hem ter plaatse begraven hebben!

Zooals reeds gezegd is, zou op drie plaatsen geland worden en wel: I. te Middelkerke, II. bij Westende en III. daar tusschen bij deuxième Maison Isolée.

De „General Wolfe” en „General Crawford” hadden de landings-echelons bij Middelkerke, de „Prince Eugène” en „Prince Rupert” die bij Westende, en de „Lord Clive” en „Sir John Moore” die bij deuxième Maison Isolée, voort te stuwen.

I	was sterk	184 officieren	en	4468 man,
II	„ „	175 „ „	„ „	4258 „ „
III	„ „	175 „ „	„ „	4295 „ „

De Engelsche 1e Divisie was voor deze landing aangewezen. Haar hoofdkwartier bestond uit 23 officieren en 172 man, zoodat totaal zouden landen:

557 officieren en 13193 man.

Aan materiaal was voor iedere landingsgroep:

Tanks: 2 mannelijke en 1 vrouwelijke.
 Artillerie: 4 kanonnen van 7.5 cM. met hun voorwagens waarin
 2 houwitser van 11 cM. munitie.
 Motor Machine Gun batterij (mitrailleur): met 8 motorrijwielen en 19
 zijspanwagens.

Handkarren: 150.

Rijwielen: rechtercolonne: 3 motors, 183 rijwielen,
 midden „ 4 „ 298 „ „
 linker „ 4 „ 388 „ „

Auto: 1 Sunbeam.

Ambulance: 2.

Voorts was besloten:

- a. geen paarden mee te nemen,
- b. de ruimten voor het marinepersoneel tot het strikt noodige te beperken,
- c. den troep te voorzien van levensmiddelen voor 48 uren,
- d. dat handkarren zouden dienen voor vervoer van munitie, gereedschap, reserve-onderdeelen, water, zandzakken, enz.

Aan iedere landingscolonne werden toegevoegd 1 compagnie genie-troepen en 1 compagnie veldpioniers, benevens springmiddelen. Wat maar eenigszins gemist kon worden, werd achtergelaten om zooveel mogelijk met de ruimte te kunnen woekeren.

Laten we ons nu weer eens verplaatsen naar de Engelsche troepen, die, gelijk gezegd, de Franschen bereids hadden afgelost. De Engelsche 1e Divisie, voor de landing aangewezen, had eind Juni '17 een front ingenomen, dat liep van de rivier den IJzer tot aan de kust en een breedte had van ongeveer 700 M. De IJzer vormde een belangrijke

hindernis: diep, breed en aan eb- en vloed onderhevig. Ten tijde, dat deze divisie de Franschen verving, waren, vlak bij de monding van dien stroom, slechts 3 dicht bij elkaar gelegen overgangen. Niets was nog gedaan om ook andere overgangsmiddelen te maken. De onveiligheid van de 2 bataljons, die den oever aan 's vijands zijde bezet hadden, laat zich voldoende verklaren als men nagaat, dat de 3 genoemde overgangen bestonden uit 3 kleine vlonders. „Leven en laten leven” was, tot de komst van de Engelschen, het wachtwoord geweest. De bestaande verdedigingswerken zouden zelfs aan een niet al te hevig bombardement geen weerstand kunnen bieden. Geen wonder dan ook, dat de Engelschen, van stonde af aan, voorzieningen gingen treffen. Depots voor overgangsmaterieel werden opgericht, schuilplaatsen gebouwd, verkenningen uitgevoerd, artilleriesteunpunten gemaakt en de luchtafweer verbeterd.

Bepaald was, dat deze 1ste Divisie tot 16 Juli ter plaatse zou blijven. Zij zou zich dan voldoende op de hoogte hebben gesteld van het terrein, waarin zij later zou moeten landen. Na 16 Juli zou deze divisie rust krijgen in een speciaal voor dat doel ingericht kamp, ten W. van Duinkerken opgeslagen.

10 Juli echter begonnen de Duitschers een aanval. De 3 vlonders aan den mond van den IJzer werden vernield; herstelling was onmogelijk. De nog niet voltooide Engelsche verdedigingswerken werden verwoest; door indringend zand geweren en mitrailleurs onklaar geschoten en alle punten van weerstand vernietigd. De 2 Engelsche bataljons, die, nu de overgangen vernield waren, niet meer op den eigen oever terug konden, werden gedecimeerd. Slechts een honderdtal mannen ontkwam (II-King's Royal Rifle Corps en II-Northamptonshire Regiment).

Nu de overgangen vernield waren, was ook een tegenaanval vooreerst absoluut uitgesloten.

Het eenige resultaat van deze Engelsche ondernemingen was, dat, toen 6 dagen later deze 1e Divisie door de 66e Divisie werd afgelost, en, overeenkomstig het hierboven aangegeven plan, in het kamp ten W. van Duinkerken werd ondergebracht, de Duitschers het ware motief van die vervanging niet inzagen en dit terugnemen aan de zware verliezen zouden wijten.

Bedoeld kamp, gelegen bij Clipon, 6 à 7 KM. ten W. van Duinkerken, was zorgvuldig van verdedigingswerken voorzien. Een smalspoorbaan was aangebracht voor toevoer van levensmiddelen, materieel enz. Voor drinkwatervoorziening was gezorgd.

Eerst toen deze divisie in het geïsoleerd liggende kamp was aangekomen, werd het landingsplan medegedeeld aan officieren en manschappen. Alle mogelijke voorzorgen voor stipte geheimhouding werden, evenals bij de zeemacht, ook hier genomen. Speciale bewaking werd ingesteld, niemand mocht het kamp verlaten of binnentreden. Levensmiddelen werden door loketten afgegeven; censuur werd streng toegepast. Deze divisie werd nu in het duinterrein bij het kamp speciaal geoefend

in den bewegingsoorlog. Proeven werden aldaar genomen om de zoogenaamde tankbrug te nemen, wedstrijden werden hiervoor uitgeschreven, eerst zonder, later met uitrusting, rijwielen, munitie, enz. — Om diegenen te helpen, die minder vlot waren of die zware lasten zouden moeten vervoeren, werd vastgesteld, dat zij, die voorop gingen, een touw zouden meenemen, dat dan als leuning zou kunnen dienst doen.

Van de Belgische kust, waarop men zou landen, werd een natuurgetroouw panorama ontworpen, dank zij luchtfoto's, oude foto's, prentbriefkaarten. Ja zelfs werd, met behulp van groote kijkers, de kust bestudeerd en in beeld gebracht. Alles kreeg zijn natuurlijke kleur, vorm, lijn en omgeving. Dit panorama werd hoogst geheim gehouden en alleen bestudeerd door kapiteins en hogere commandanten. De overige officieren en de troep zouden het eerst op het allerlaatste tijdstip te zien krijgen.

Van de noordelijke landingstroep was 1 bataljon wielrijders, met 1 batterij mitrailleurs en 1 detachement genie op rijwielen, aangewezen om de Deutsche batterijen bij Raversijde te vernielen. Speciaal voor dit doel vervaardigde springstof, zeer licht in gewicht en dus gemakkelijk mede te voeren, zou worden uitgegeven. Ook dit detachement beoefende zijn opdracht in het terrein bij het kamp, speciaal zelfs de wijze, hoe de vuurmonden vlug en volkomen onbruikbaar waren te maken.

De 4 batterijen van Raversijde bestonden uit:

de batterij Aken:	4	kanonnen	15	cM. L.,
Antwerpen:	5	„	10	cM.,
Baeseler:	4	„	15	cM. L.,
Cecilie:	4	„	15	cM.

Uit het voorafgaande is wel voldoende gebleken, dat, zoowel van de zijde van de Marine, als bij de troepen te land, alles tot in de kleinste bijzonderheden was beproefd, beoefend, gewikt, gewogen en voorbereid om de landing zoo volledig mogelijk te doen slagen. Thans acht ik het oogenblik dan ook gekomen om in hoofdtrekken het eigenlijke landingsbevel te bespreken.

Dit bevel is in 5 onderdeelen te verdeelen, t.w. in de:

1. inscheping; 2. zeereis; 3. ontscheping; 4. operaties van het landleger en 5. uitvoering.

Ad. 1. De gecamoufleerde pontons zouden tot het laatste oogenblik op de Theems blijven en door de monitors bij duisternis naar Duinkerken worden gestuwd. Met het oog op den afstand werden daarvoor 2 nachten bestemd, waarvan de eerste voor den tocht van het Swin tot Trinity Bay in de Goodwin Sands. Aldaar zouden de pontons aan boeien gemeerd worden, terwijl de monitors kolen gingen halen in Dover (ook al om geen argwaan en vermoedens te wekken). Om grooten diepgang te voorkomen, kregen de monitors slechts 100 ton kolen. Den daarop volgenden avond moesten de monitors de pontons naar Duinkerken brengen.

Aldaar zouden de pontons eerst geladen worden met het materieel, hetgeen echter bij daglicht zou moeten gebeuren. De troep zou nog in het kamp warm eten nuttigen, dan bij duisternis inschepen en gedurende de zeereis op warme chocolade onthaald worden.

Het Hoofdkwartier zou met den monitor M 25 eerst uitvaren, als alles was ingescheept en vertrokken.

Ad. 2. Monitors en pontons werden voorafgegaan door kleine vaartuigen, die rookschermen zouden maken. Ook deze booten werden op bepaalde uren uit verschillende richtingen naar Duinkerken ontboden. Zij moesten een uur na zonsondergang de haar toegewezen plaats vóór de monitors hebben ingenomen.

De beschikbare duikbootjagers werden onder één commando geplaatst. Eenige duikbootjagers, onderzeebooten en een zestal torpedobooten (waaronder 4 Fransche) kregen opdracht om op een bepaald uur en van uit een aangegeven ligging de batterijen ten Oosten van Ostende onder vuur te nemen.

Drie eenheden, elk bestaande uit 3 motorpramen, beladen met steenen, zouden bij elke landingsplaats aan den grond loopen en aldaar een dekking vormen, die in geval van mislukking als steunpunt dienst zou doen.

Kleine monitors begeleidden, als onmiddellijke front- en flankdekking, het geheel. Zij hadden tot opdracht het vuur op de kust te openen 5 minuten vóór het tijdstip van landing. Dit vuren zou uitsluitend tot doel hebben, den vijand te misleiden, ook, zoo mogelijk, omtrent het juiste punt van landing.

De zoogenaamde duw-monitors zouden vuren vlak voor de landing, waarbij speciale maatregelen waren getroffen (ook beproefd) om de bemanning op de pontons niet te raken.

Lichtboeien werden uitgelegd om de door elken landingstroep te nemen richting aan te geven. Ook dit was zeer nauwkeurig berekend en aangeduid.

Ad. 3. Gedurende de zeereis werden kabels uitgelegd voor telefonische verbinding met de M 25. Deze kabels werden bij de landing op het strand als eindpunt opgesteld, terwijl de M 25 nog voorloopig in zee bleef met het Hoofdkwartier aan boord. Voorts stond men onderling en met den vasten wal draadloos in verbinding en ten slotte had men gezorgd voor postduiven en optische verbinding.

De infanterie, tanks, wielrijders, enz., in één woord een ieder wist, wat van hem bij de landing verlangd werd. Meermalen was die operatie in het kustterrein, nabij het kamp Clipon, beproefd. Het panorama was den dag voor de inscheping tot in bijzonderheden uitgelegd, besproken, toegelicht. Op bepaalde punten, daken, huizen, kleur, te volgen wegen, was de aandacht gevestigd. Voor onvoorziene hindernissen gingen bij elke landingsgroep de genie en de pioniers mee aan het hoofd, voorzien van gummie handschoenen en met gummie omwonden draadscharen, voor het geval dat draadversperringen onder stroom mochten staan.

Pontoniers zouden helpen bij de ontschepping der voertuigen.

Ad. 4. Na het uur van ontschepping zou het XV Korps, staande aan den IJzer, in de richting Nieuwpoort onmiddellijk den aanval moeten inzetten en Nieuwpoort—Bains nemen, om daarna op te rukken richting Westende (zie schets).

Ad. 5. De taak van de zoogenaamde vliegende colonne, welke de batterijen Raversijde moest nemen, is reeds door mij aangestipt. 1 bataljon van de noordecolonne werd gedirigeerd op Middelkerke om bedoelde troepen weer op te nemen.

Na het bereiken van het 2e doel (zie schets), moesten sterke wielrijderspatrouilles (met motormitrailleurs) de kanaalbruggen en knooppunten van wegen bezetten, richting Leffinghe en Slype.

Door het gebrek aan paarden mocht de 1e Divisie in geen geval te ver vooruit gaan.

Het Hoofdkwartier zou eerst ontschepen als vaste voet aan wal was verkregen en zich dan opstellen achter den middelsten landingstroep.

Zoolang het contact met het XV Korps nog niet verkregen zou zijn, werd 1 bataljon van den zuidelijken landingstroep bestemd als reserve.

Besluit.

De landing is nimmer uitgevoerd! Toch heb ik gemeend haar, zij het wellicht in enkele onderdeelen wat te uitvoerig, niet in de pen te mogen houden, gelet op het enorme belang, dat eene bestudeering van dergelijke ondernemingen, zeer zeker ook voor ons land met zijn uitgestrekt kustgebied, zoo in alle opzichten heeft.

De verrassing, het rookgordijn, de groote geheimhouding, de spoed, de nauwgezette voorbereiding, de onbekendheid met de plaats van landing, het schier onmogelijke landingspunt en „een overwicht in de lucht” ziedaar de groote factoren, waardoor men op succes gehoopt had. Voor mijnen was men niet zoo erg bang. Een hoog getij zou de waarde van contact-mijnen te niet doen en waren „electro-schoktorpedo's” geplaatst (electrisch van uit den vasten wal ontstoken), dan zou hun aantal al te groot geweest moeten zijn om alle 3 de landingen te beletten.

De landing wachtte op het succes, dat de troepen op het Westfront moesten behalen. De Engelsche troepen aan het kustfront bij de IJzerlinie zouden het 5e Leger moeten steunen, dat Staden moest nemen. Juli en Augustus gingen voorbij en nog steeds stonden de Engelschen bij Passchendaele en kwamen niet vooruit. Roulers werd niet bereikt en ook het weder werkte voor eene landing niet mee. September kwam, October, geen vooruitgang. De getijden en het weer werden ongunstiger.

15 October vertrok de 1e Divisie van de kust en daarmee was het plan geheel losgelaten.

Fig. 1.

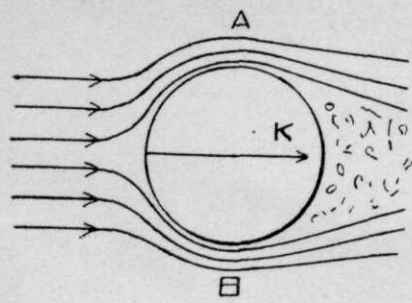


Fig. 2.

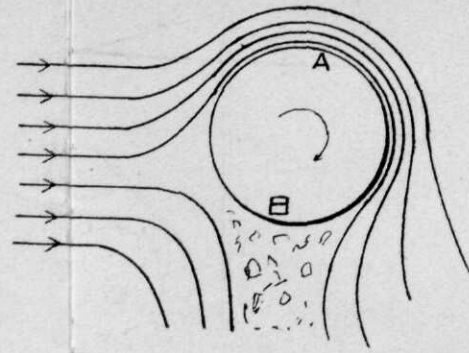


Fig. 4.

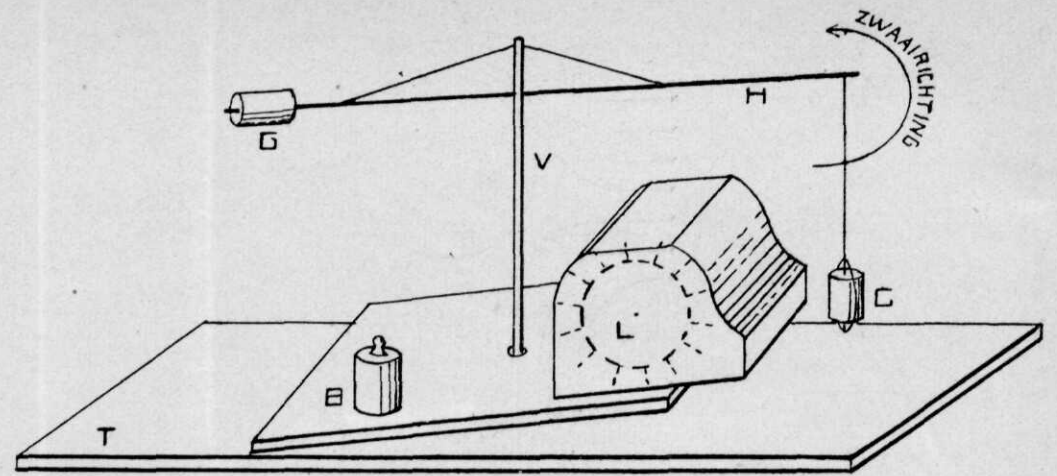


Fig. 3.

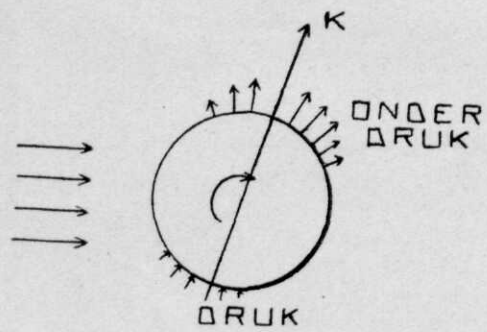


Fig. 5.

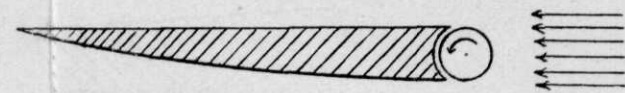


Fig. 8.

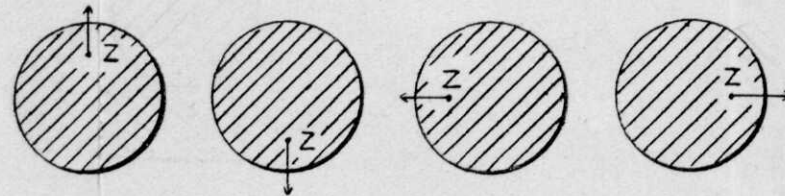


Fig. 6.

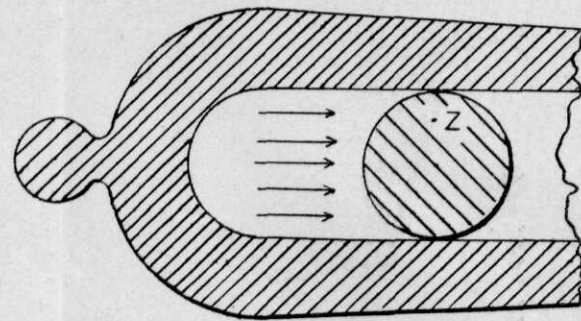


Fig. 7.

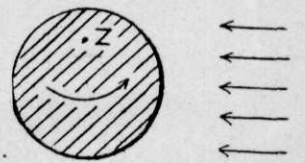


Fig. 9.

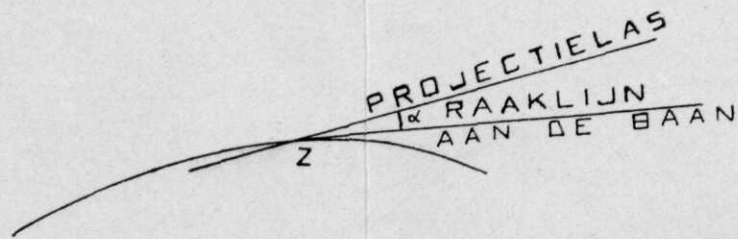


Fig. 11.

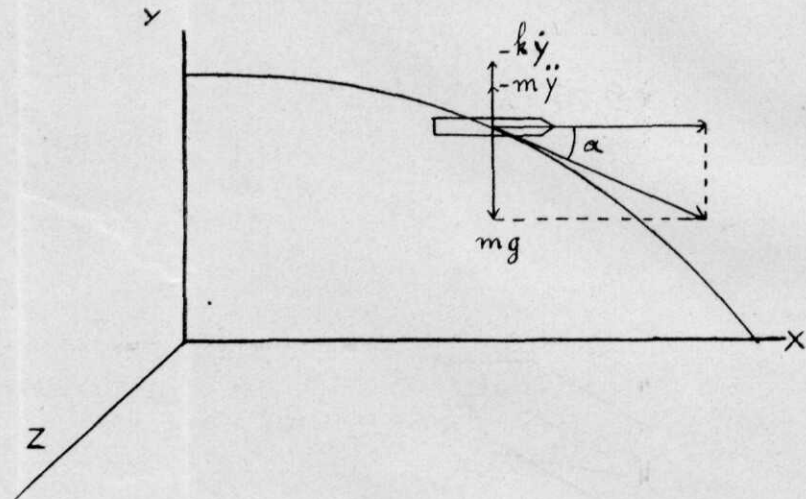
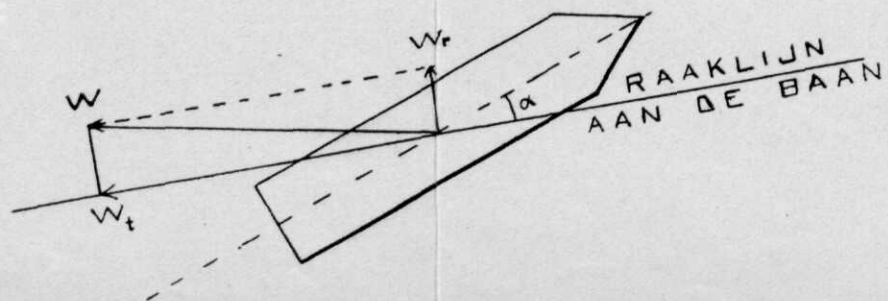


Fig. 10.



Het Magnuseffect.

DOOR

M. TANS,

Luitenant der Artillerie.

Groot opzien werd verwekt toen verleden jaar de Duitse Ingenieur Flettner „proefstoomde” met het door hem ontworpen rotorschip Buckau, want hij immers maakte voor het eerst gebruik van Magnuskracht tot het in beweging brengen van schepen. Met het oog op eventuele patenten, is er tot nu toe nog heel weinig bekend geworden van de toepassing en de technische uitvoering. Wat wel bekend is, zijn de beginselen, waarop het ontstaan van die kracht berust; deze zijn beschreven door den Duitse Hoogleraar, naar wien men ze genoemd heeft. De bedoeling van dit artikel is, om in de eerste plaats het ontstaan van het Magnuseffect te behandelen en in de tweede plaats hieraan een beschouwing vast te knopen, steunende op proeven en berekeningen, die zeker van belang kunnen genoemd worden met het oog op de verschillende ballistische problemen.

A. Ontstaan van de Magnuskracht.

Ofschoon in diverse tijdschriften en courantenartikelen over haar ontstaan al veel geschreven is, worden volledigheidshalve het ontstaan en enkele toepassingen buiten de Artillerie behandeld.

Beginnen wij allereerst na te gaan wat er gebeurt, indien lucht met een bepaalde snelheid V tegen een stilstaanden, verticaal geplaatsten cylinder stroomt. De lucht zal buiten langs den omtrek haar weg zoeken, terwijl aan de linkerzijde (Fig. 1) een druk K wordt uitgeoefend. Aan de rechterzijde ontstaat een wervelgebied, dat aan weerszijden begrensd wordt door stroomlijnen. De afstand van die stroomlijnen geeft ongeveer een denkbeeld van de snelheid. Bij A en B ontstaat een luchtverdicking, doch deze is symmetrisch ten opzichte van de lengteas van den cylinder en de cylinder zal zich dus onder invloed van K naar rechts willen bewegen. Berekent men K op deze manier voor een cylinder, hoog 20 M., diameter 3 M., bij een windsnelheid van 8 M. per secunde, dan vindt men ± 300 K.G. Deze kracht, ontstaan door

botsende luchtdeeltjes, is berekend met de formule $K = C \frac{\gamma}{g} O V^2$,

waarin γ = gewicht 1 M³. lucht,

g = 9,81 M. per secunde,

O = oppervlak cylinderdoorsnede,

V = snelheid van de lucht,

C = coëfficiënt.

Deze coëfficiënt werd proefondervindelijk bepaald in den windtunnel te Eiffel en Göttingen en bedraagt voor de hier beschouwde afmetingen van den cylinder ongeveer 0,6.

Wat gebeurt er echter, wanneer men denzelfden toestand schept bij een cylinder, die een rechtsomgaande wenteling om zijn lengteas heeft?

Fig. 2 geeft hiervan een voorstelling. De roteerende cylinder brengt aan zijn omtrek lucht in beweging en voert deze mede. Bij A zal deze roteerende lucht „versterkt” worden door de lucht van links. Volgens Bernoulli is de druk bij lucht in beweging kleiner dan bij lucht in rust. De toestrooming van lucht wordt daardoor vergemakkelijkt, zooals ook in de figuur blijkt, waar als het ware lucht van links wordt „opgezogen”. Bij A ontstaat door de drukvermindering een zuiging, onderdruk genoemd. Bij B botst de roteerende lucht tegen de van links komende lucht, hierdoor ontstaat snelheidsvermindering, dus druk in dit geval schuins-rechts naar boven. Wordt een rechts draaiende cylinder opgehangen aan een draad, dan zal die cylinder gaan bewegen in de richting van den grooten pijl (Fig. 3).

Enkele eenvoudige proeven zullen dit verduidelijken.

Onderdruk kan proefondervindelijk aangetoond worden door boven een kaarsvlam door een rietje lucht te blazen. De vlam zal zich dan in de lengte uittrekken naar de in beweging zijnde lucht toe.

Proffesor Magnus vervaardigde \pm 1850 onderstaand toestel (Fig. 4), zooals hij het beschrijft in zijn werk: „Über die Abweichung der Geschosse”. Op een tafel T was opgesteld een mast V. Om deze mast V waren onafhankelijk van elkaar draaibaar: ten eerste tafeltje B, ten tweede de horizontale stang H. Aan het eene uiteinde van H was bevestigd een cylindertje C, draaibaar om zijn lengteas in een beugel. Aan het andere uiteinde werd deze staaf H in evenwicht gehouden door een verschuifbaar gewicht G.

Op de tafel werd opgesteld een luchtrad L, dat de lucht in beweging moest brengen. Ook dit tafeltje B werd weer uitgebalanceerd door een gewicht aan de andere zijde te plaatsen.

Door tusschenkomst van een overbrenging werd het luchtrad met de hand in beweging gebracht, terwijl het cylindertje een rotatie om zijn lengteas verkreeg door een om zijn asje gewonden koord af te trekken. Wat Magnus verwachtte, gebeurde. Hij gaf, van boven gezien, den cylinder een rechtsomgaande draaiing, terwijl het luchtrad in beweging werd gebracht. De horizontale staaf H zwaaide na korten tijd in een richting tegengesteld aan die van de wijzers van een uurwerk, zooals de zwaairichting in de figuur aangeeft. Om het cylindertje te kunnen volgen met den opgewekten luchtstroom, werd voortdurend tafel B meegezwaaid.

Om een denkbeeld te geven van de grootte van het Magnuseffect, werd door ons nagegaan de kracht op een rotor, zooals in het begin genoemd, dus 3 bij 20 M., door Fletner op de „Buckau” aangebracht. Deze bleek te zijn 7 maal zoo groot als de windkracht bij stilstaanden

rotor, eveneens bij 8 M. windsnelheid. Wij vonden nu 2200 KG. Bij de „Buckau”, geschat volgens de afbeeldingen op 900 ton, beteekent dit dat het schip, bij een zijwind van 8 M. per seconde en voorzien van 2 rotors, zich door het water beweegt met een snelheid van 7 knoopen, dat is ± 13 KM.

Een andere toepassing, die veel doet verwachten voor de toekomst, is van Dr. Wolff, Directeur van den Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart en beschreven in „De Ingenieur” October 1924. Proeven in den windtunnel te Amsterdam toonden aan, dat een draaiende cylinder, aangebracht op een vleugelprofiel (Fig. 5), de draagkracht van een vliegmaschine met ongeveer 10 % vermeerderde.

Meegedeeld zij, dat de Magnuskracht niet onbeperkt kan versterkt worden door bij een bepaalde windsnelheid de rotatiesnelheid op te voeren. Zooals ons van bevoegde zijde werd medegedeeld, bedraagt de zoogenaamde liftecoëfficiënt C in de formule $K = C \frac{8}{g} OV^2$ maximum 4,5, indien de omtreksnelheid gedeeld door de windsnelheid 3 is.

B. De Magnuskracht in de Ballistiek.

Zooals reeds in het voorgaande gezegd is, was Professor Magnus te Berlijn de eerste, die het Magnuseffect bestudeerde en wel naar aanleiding van verschijnselen, die zich in den tijd van den ronden kogel voordeden, wat betreft de groote spreiding in lengte en breedte. In dien tijd waren er blijkbaar nog hoogleeraren, die militaire onderwerpen bestudeerden om het leger vooruit te helpen.

Bekend is de groote afwijking van ronde kogels, verschoten uit gladde vuurmonden. Men stond in dien tijd voor een ballistisch probleem, dat niet gemakkelijk bleek te kunnen worden opgelost. Uit de reeds beschreven proefnemingen met het draaiende cylindertje en andere (bekend is van denzelfden hoogleeraar de „polytroop”) bleek de oorzaak van de groote spreiding gelegen te zijn in de volgende feiten:

- 1e. de ongelijke wrijving in den vuurmond,
- 2e. de kogel was nooit precies rond,
- 3e. het zwaartepunt viel nooit precies in het middelpunt van den bol.

Wat 3e betreft, bleek deze oorzaak van overwegenden invloed te zijn, want wat gebeurde door die excentrische ligging van het zwaartepunt?

Beschouwen we zoo'n kogel met het zwaartepunt Z naar boven gekeerd in den voorlader, dan zullen de buskruitgassen op het gedeelte beneden Z een grooteren druk uitoefenen, waardoor de kogel een wenteling tegengesteld aan de wijzers van een uurwerk krijgt.

Fig. 7 toont aan het optreden van de Magnuskracht. De onderdruk bevindt zich aan den bovenkant, waar de roteerende lucht dezelfde richting heeft als de toestroomende lucht, terwijl beneden een druk ontstaat. De kogel wordt gedurende zijn vluchttijd in de hoogte gedrukt en daardoor zal de schootsafstand vergroot worden. Staat men achter

den vuurmond, dan geven de pijlen in fig. 8 de richting aan, waarin de kogel zich zal bewegen bij ligging van Z, zooals voor ieder aangegeven.

De Franschman *Didion* vond in 1860 bij proefschietsen met excentrische projectielen het volgende:

Projectielgewicht 27,9 KG.

Kaliber 22 cM.

Schootshoek $4^{\circ} 6'$.

Aantal omwentelingen 8 per secunde.

Bij juiste ligging van het zwaartepunt werd uit een gemiddelde van verscheiden schoten gevonden een afstand van 1170 M.

Lag Z boven, zoo vond men 1320 M. Lag Z beneden, zoo vond men 1117 M.

Met deze proefnemingen was men reeds bezig, toen de cilindervormige projectielen ingevoerd werden. Ook daarbij doen zich, zooals iedere artillerist weet, verschijnselen voor, die theoretisch niet te berekenen zijn en naar welker verklaring men lang gezocht heeft. In het leerboek, gebruikt aan de K.M.A., wordt een en ander verklaard. Toch staan ook daar enkele zinnen in, die doen vermoeden dat achter de kwestie van den luchttegenstand en in verband daarmee de afwijkingen voor lengte en breedte van het projectiel meer zit.

In Duitschland heeft men voortdurend gezocht naar de oorzaken van de groote afwijkingen bij sterk gekromde banen. Aan de hand van schietproeven en proeven op projectielen in den windtunnel te Göttingen door Professor *Prandtl* heeft men getracht de verschillende verschijnselen in formule te brengen. In hoeverre men daarin geslaagd is, blijft tot nu toe een vraagteken; wel is gebleken, dat de Magnuskracht juist bij gekromde banen een niet te verwaarloozen invloed uitoefent.

Zooals bekend is, verheft zich de wentelende projectielas door de traagheid boven de raaklijn aan de baan. De projectielas duikt dus niet geregeld mee met de raaklijn. Noemen we dezen hoek α (Fig. 9). Deze hoek zal bij krombaangeschut grooter zijn dan bij vlakbaanvuurmonden. In het culminatiepunt is namelijk de rotatie in verhouding tot de translatie van het projectiel zoo groot, dat de projectielas weinig van stand verandert (*Artilleristische Monatshefte* 1909, II, blz. 41).

Door de praecessiebeweging van het projectiel zal op een gegeven oogenblik de punt naar rechts gekeerd zijn ten opzichte van het schootsvlak. De windkracht W , die bij den gebruikelijken spitsen kop de projectielas snijdt tusschen Z en S (Fig. 10), is te ontbinden in de componenten W_r loodrecht op de raaklijn aan de baan en de componenten W_t volgens de raaklijn aan de baan, terwijl een koppel M overblijft.

Voor het gemak is hierbij het vlak door projectielas en raaklijn aan de baan (stootvlak) samenvallend met het schootsvlak gedacht. In werkelijkheid maken beide vlakken een veranderlijken hoek ψ .

$$W_r = W \sin \alpha.$$

Deze W_r verwekt het Magnuseffect, waardoor, zooals uit het voorgaande volgt, het projectiel naar links zal gedrukt worden en dus tegen-

gesteld gericht is aan de afwijking naar rechts tengevolge van de praecessiebeweging. Men heeft echter tengevolge van den luchtweerstand W nog een ander effect, namelijk het zoogenaamde *Poisson-effect*.

Bij de punt ontstaat namelijk een luchtverdikking of luchtkussen, waardoor aan het vooreinde het projectiel geremd wordt in zijn rotatie en als gevolg daarvan naar rechts uit het schootsvlak rolt. De Duitschers noemen dit „Polstereffect”. Dit Poisson-effect, onderzocht op discusvormige projectielen door von Heim (1848) en Didion (1860), bleek heel gering te zijn. Wel bleek uit deze proeven, dat de verschoten projectielen juist den anderen kant uitweken tengevolge van het Magnus-effect.

Is α klein, zooals bij vlakbaanvuurmonden het geval is, dan is $K =$ Magnuskracht ook klein. Deze K bereikt bij $\alpha = 90^\circ$ een maximum, terwijl de praecessiebeweging tengevolge van W en M alsdan gelijk aan 0 geworden is. Dit is dan ook de reden dat bij zekeren schootshoek de rechtsche afwijking in een linksche overgaat. Deze kritische schootshoek schijnt, afhankelijk van kaliber, lengte en V_0 , voor vuurmonden te liggen tusschen 45° en 75° en voor geweren tusschen 75° en 85° .

Tot voor kort werd door ballistici dit verschijnsel als volgt verklaard. Bij toenemenden uitvaartshoek wordt nabij het culminatiepunt α grooter en grooter en is op zeker punt 90° . Koppel M tengevolge van den luchtweerstand is gelijk aan 0, daar de luchtweerstand door Z gericht is en de praecessiebeweging houdt op. Het projectiel staat echter nog steeds met de punt rechts van het schootsvlak. Wordt nu in den dalenden tak $\alpha > 90^\circ$, dan is de bodem naar voren gericht en het verdere deel van de baan is nu te vergelijken met die van een projectiel met afgeplattten kop, verschoten uit een links getrokken vuurmond en geeft dus een afwijking naar links.

Hieruit zou volgen dat, als $\alpha < 90^\circ$ blijft, deze verklaring niet meer opgaat, indien het projectiel alsdan toch een afwijking naar links krijgt.

Dit is inderdaad het geval, zooals blijkt uit proeven door C. K r a n t z en W. S c h m u n d t genomen met een houten projectiel 7,8 cM. \emptyset , 39,5 cM. lang, $V_0 = 23,6$ M. per seconde. Hellingshoek van de trekken 45° naar rechts.

Reeds bij een uitvaartshoek van 45° werd bij een worpverheid van 35 M. een afwijking naar links van 7 M. verkregen. Volgens waarnemers, zijwaarts opgesteld, werd met zekerheid verklaard dat $\alpha < 90^\circ$ bleef. Verder bleek bij toenemenden uitvaartshoek:

- 1e. De afwijking naar links wordt grooter.
- 2e. Hoek ψ (tusschen schootsvlak en vlak door projectielas en raaklijn aan de baan) wordt kleiner, d.w.z. de bodem zal minder en minder naar voren gekeerd zijn, dus de oorzaak, die volgens de oude opvatting de reden zou zijn van het links vallen, wordt kleiner en kleiner. Daaren-

tegen wordt de Magnuskracht groter, naarmate de punt van het projectiel zich verder boven de raaklijn verheft, hetgeen het geval is bij kleinere ψ .

Grootte van de Magnuskracht:

Volgens de aerodynamica is K :

1e. evenredig met de snelheid van $Z \perp$ projectielas;

2e. evenredig met de integraal van het product:

oppervlakte element \times bijbehorende omtreksnelheid, uitgestrekt over het geheele projectieoppervlak

$$K = \mu v \sin \alpha \int_0^O \xi. r. d O \frac{\delta_y}{\delta_0}$$

$$\text{dus } K = \mu v \sin \alpha 2 \pi r. \int_0^H \xi^2 d h \frac{\delta_y}{\delta_0}$$

Hierin is: $d O$ = oppervlakte-element van het projectiel,

r = hoeksnelheid,

ξ = afstand oppervlakte element tot de as,

H = lengte projectiel,

δ_y = luchtdichtheid op hoogte y ,

δ_0 = luchtdichtheid op hoogte 0.

Coëfficiënt μ werd als volgt door beide laatstgenoemden bepaald.

Verschoten werd een houten projectiel voorzien van nokken,

$$\emptyset = 7,8 \text{ cM.}$$

$$H = 39,5 \text{ cM.}$$

$$V_0 = 23,6 \text{ M. per seconde.}$$

$$\text{gewicht} = 1,23 \text{ KG.}$$

$$\text{trekhelling} = 45^\circ.$$

straal ogievormigen kop = \emptyset .

Daartoe werd een Mannesmannbuis opgesteld boven op het dak van een huis, gelegen 23,20 M. boven het maaiveld.

De buis werd horizontaal opgesteld, terwijl het projectiel ook horizontaal in zijn schootsvlak bleef. De luchtweerstand oefende dus geen zijdelingsche afwijking uit. Iedere zijdelingsche afwijking moest dus veroorzaakt worden door de Magnuskracht.

Onderstaande tabel geeft de uitkomsten van 7 proeven.

NUMMER VAN DE PROEF	1	2	3	4	5	6	7	Ge- mid- deld
Schootsafstand	48,7	40,4	47,5	45,0	47,4	43,5	47,4	47,4
Zijdelingsche afwijking Z	3,95	3,62	4,75	4,34	5,45	5,70	5,30	5,40
Vluchttijd T	2,55	2,46	2,55	2,47	2,48	2,52	—	2,51

Wil men uit deze waarden μ bepalen, dan is het noodig na te gaan welke krachten er op het projectiel werken om het tot stilstand te brengen. Dit zijn (Fig. 11):

In verticale richting: naar beneden: mg , naar boven: 1e. indien de luchttegenstand evenredig genomen wordt met de snelheid, is deze kracht gelijk aan

$$k v \sin \alpha = -k \frac{dy}{dt} = -k \dot{y}$$

2e. Een kracht $= -my$ aangezien kracht gelijk is aan massa \times versnelling. Deze versnelling is $-y$.

Onder den invloed van deze krachten is het lichaam tot rust gebracht, maar dan moeten ook de krachten in evenwicht zijn, dus:

$$m y + m k \dot{y} + mg = 0$$

$$\text{of: } y + k \dot{y} + g = 0 \text{ ----- (1)}$$

Hetzelfde langs de Z as geeft:

$$\ddot{Z} - \mu \left(\frac{1}{m} 2 \pi R^2 H r \right) \dot{y} = 0 \text{ ----- (2)}$$

De initiaal vergelijkingen hierbij zijn:

$$\begin{aligned} \text{Voor } t = 0 \text{ is: } y &= Y \\ y &= 0 \\ z &= 0 \\ \dot{z} &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Voor } t = T \text{ is: } y &= 0 \\ Z &= -z \end{aligned}$$

Deze 6 grenswaarden leveren voor de differentiaalvergelijkingen (1) en (2) 6 vergelijkingen, waaruit dus de 4 integratieconstanten en de onbekenden k en μ zijn op te lossen. Bij uitrekenen geeft dit: $\mu = 0,014$.

Deze waarde stemt ook overeen met de uitkomsten in Duitschland verkregen bij schietproeven.

Past men deze formule toe op stilstaande, roteerende cylinders, dan zal de uitkomst een veel te kleine waarde geven, hetgeen begrijpelijk is als men nagaat dat: 1e door de groote snelheid bij projectielen de druk en onderdruk, die de Magnuskracht verwekt, in ongunstige omstandigheden verkeerden; 2e bij den ogievormigen kop telkens lucht met groote snelheid in aanraking komt met roteerende lucht.

De waarden voor de Magnuskracht, onder A en B genoemd, zijn om deze reden dan ook niet met elkaar te vergelijken.

Zijwind.

We zouden de vraag kunnen stellen: als die Magnuskracht zooveel invloed heeft, zou een rechtsdraaiend projectiel bij wind van links loodrecht op de schootsrichting dan niet een grooteren afstand bereiken? Theoretisch is dit inderdaad het geval. Wij hebben voor een zijwind

van 10 M. dit berekend voor een bg. verschoten uit 15 hw. l. 15, lading 4 op 8000 M. De grootere dracht voor dit gunstig geval bleek nog geen 2 M. te zijn. Hierbij werd echter $\mu = 0,014$ genomen. In hoeverre dit ook voor ons geval juist is, is niet met zekerheid te zeggen. Zooals reeds eerder vermeld, schijnt die coëfficiënt een maximum waarde te bereiken, indien de omtreksnelheid = 3 maal de windsnelheid. Dit zou 30 M. zijn. De omwentelingssnelheid volgens de schootstafel bedraagt echter ± 140 per seconde, hetgeen overeenkomt met een omtreksnelheid van $140 \times 2 \pi \times 0,075 = 66$ M.

Misschien kunnen enkele officieren, gedetacheerd aan de Hoogere Technische Opleiding, meer licht in deze kwestie verschaffen, waar zij toch aan de Technische Hoogeschool te Delft waarschijnlijk in de gelegenheid zijn proeven te verrichten in den windtunnel. Hoe het in Duitschland gebeurd is, weten wij niet. Zou men echter niet, voor wat den invloed van den zijwind betreft, een houten model onder een dusdanigen hoek met de toestroomende lucht kunnen plaatsen, dat de ontbondenen in de richting van de projectielas en loodrecht daarop de gewenschte windsnelheden geven? Dit zou noodig zijn, aangezien een windtunnel zich niet leent tot het laten toestroomen van lucht met groote snelheid uit 2 richtingen loodrecht op elkaar.

Toch lijken ons de volgende *conclusies* gerechtvaardigd:

1e. De theorie, die tot op heden verklaarde, dat de overgang van rechtsche afwijking naar links bij steile banen gezocht moest worden in het feit, dat de projectielbodem gedurende een deel van de baan naar voren gekeerd is, blijkt niet juist te zijn. De kracht, door het Magnuseffect op het projectiel uitgeoefend, moet als oorzaak worden beschouwd.

2e. Uit proeven is gebleken, dat de coëfficiënt μ in de Magnuskracht gelijk is aan 0,014.

3e. Zijwind zal, voor zoover tot nu toe bekend, geen practischen invloed hebben op de dracht van het projectiel.

N.B. Even voor het inzenden van ons artikel kregen wij een boekje ter inzage, waarin Professor P r a n d t l een en ander meedeelt over de „Buckau”. Daarin staat vermeld, dat het schip tusschen de 800 en 900 ton meet, terwijl de rotors ± 16 M. hoog zijn. Eveneens lazen we omstreeks dienzelfden tijd een courantenbericht, waarin werd vermeld dat het schip op een reis van Kiel naar Dantzig een snelheid van 8 KM. bereikte. Deze gegevens stemmen dus vrijwel overeen met de door ons vermelde onder A, zoodat de daar genoemde formule vrij zeker kan worden toegepast op betrekkelijk langzaam bewegende cylinders.

Franchissement des Fleuves en présence de l'ennemi.
(Technique et Tactique)
par R. Normand, Colonel du Génie Breveté.

DOOR

C. A. HARTMANS,
Kapitein der Pontonniers.

In 1924 verscheen van de hand van den Kolonel der Genie van het Fransche leger R. Normand een zeer belangwekkend boekwerk onder bovengenoemden titel over rivierovergangen in de nabijheid van den vijand.

Waar de Kapitein der Infanterie L. J. Schmidt zich bij zijn studie omtrent rivierovergangen (zie M. S. nos. 10 en 11 van 1924) voor een groot deel liet leiden door de gegevens in het *Duitsche Pontonniervoorschrift*, kwam het mij voor van nut te zijn ook eens kennis te nemen van hetgeen Kolonel Normand in zijne conclusies zegt.

De schrijver gaf mij op mijn verzoek toestemming om zijne conclusies voor de „Militaire Spectator” te vertalen; ik heb getracht dit hieronder zoo getrouw mogelijk te doen.

Conclusies.

Gewelddadige rivierovergangen.

Algemeen. — De geschiedenis bewijst, dat een rivierovergang in de nabijheid van den vijand altijd slaagt, indien hij goed is *voorbereid* en met veel *strijdkrachten* en *strijdmiddelen*, alsmede met een *grote vastberadenheid* wordt ondernomen.

Men moet echter voldoende terrein winnen, om de veiligheid der bruggen te verzekeren. De diepte van het bruggenhoofd moet even groot zijn als de dracht van het geschut.

De moeilijkheden beginnen pas werkelijk indien men, na eenmaal de hindernis te zijn overgetrokken, niet meer voldoende wordt gesteund door de artillerie en de luchtstrijdkrachten. Hetzelfde geldt voor een landing op de kust.

De voorwaarden voor het slagen zijn:

- 1°. *de geheimhouding*, om te kunnen verrassen; de rivier begunstigt *de geheimhouding*;
- 2°. *de overmacht der strijdkrachten en strijdmiddelen: artillerie, genie, luchtstrijdkrachten en infanterie*;
- 3°. *de aanval over een breed front*, om de verrassing te kunnen begunstigen, met de hoop een of meer zwakke punten te vinden, den vijand overal vast te houden, de weerstanden door overvleugeling te breken en aldus snel groote resultaten te bereiken.

De handeling geschiedt in verscheidene fasen :

- 1°. overgang van de *1e echelons* met behulp van lichte overgangsmiddelen en bij verrassing;
- 2°. bouw van de *bruggen*, onder beveiliging door deze eerste troepen; alleen bruggen hebben een voldoende nuttig vermogen, doch hare ligplaatsen moet men eerst voldoende in de hand hebben;
- 3°. *terrein winnen* over zóódanigen afstand, dat de bruggen veilig zijn voor het vijandelijk geschut; daarbij inrichting van een luchtafweerdienst, die ze tegen vliegtuigen beschermt en vervaardiging van afsluitingen tegen mijnen.

De *keuze van het punt van overgang* is gegrond op tactische overwegingen en op technische eischen.

Om tactische redenen kan men in een bepaald vak willen overgaan; de technische eischen zullen daarvoor soms een beletsel vormen.

De verkenningen dienen door de meest bevoegde officieren te geschieden.

1°. **De verrassing.** — *De geheimhouding* zal worden verkregen door: de plannen slechts aan een minimum aantal personen bekend te maken;

de bevelen zoo laat mogelijk te geven;

de bevelen door uitgekozen officieren te laten schrijven;

de artillerie, waarmede de strijdkrachten met het oog op de onderneming zijn versterkt, niet op in 't oog vallende wijze te doen inschieten;

de troepen en het materieel pas op het laatste oogenblik aan te trekken en ieder geluid te vermijden (alle voorwerpen goed vast maken; geen honden, geen paarden, geen auto's;

de pontonafdeelingen te vermommen in hooi- of stroowagens (rijs-hout, oogstproducten, enz.);

de vijandelijke luchtstrijdkrachten krachtig te bestrijden¹⁾;

de *1e echelons* 's nachts of tijdens een natuurlijken of kunstmatigen nevel te doen overgaan;

geheimhouding voor te schrijven voor de officieren in hun woorden evenals bij hunne verkenningen en voor den troep door nachtelijke verzamelmarschen;

de maskeering van lichten, van rook van kantonnementen;

op de drinkplaatsen de noodige voorzorgen te nemen;

het toezicht doen houden op het verkeer van afzonderlijke personen (dienst van de politietroepen);

¹⁾ Het voorbeeld van de Duitschers aan de Marne op 15 Juli 1918 toont aan hoe de kleinste aanwijzingen door haar overeenstemming plannen kunnen onthullen, die men dacht geheim te kunnen houden; hun mislukking is een gevolg van het gemis aan verrassing. In tegenstelling hiermede hebben dezelfde methoden op de Duna bij Riga succes gehad, dank zij de verrassing (1 September 1917).

het weglaten van de regimentsnummers op de uniformen en op de treinen;

voor allen het briefverkeer te doen onderbreken;

het verbod van het gebruik van de telefoon op 800 M. van den vijand.

Men heeft de strategische verrassing noodig om den vijand omtrent keuze van riviervak te misleiden; de tactische verrassing om niet de aandacht te vestigen op de voor den overgang gekozen punten.

De *snelheid* zal verzekerd zijn door:

een zéér zorgvuldige, angstvallige *voorbereiding* met het oog, zoowel op eene zoo snel mogelijke in- en ontscheping, als op een ordelijke uitvoering: plaatsen van wegwijzers, verkenningen, verdeling van functies, enz.;

het houden van *voorbereidende oefeningen* overeenkomstig de werkelijkheid, africhting van de troepen en in het bijzonder van de pontonniers;

men houdt oefeningen in het inladen in spoorwegwagens, maar er is meer reden voor om, vóór een nachtelijken overgang, het inschepen van manschappen, paarden en voertuigen in pontons, enz. te beoefenen, desnoods op het droge; de troep moet in onwetendheid worden gelaten omtrent het doel van deze oefeningen; zweet spaart bloed;

op een vastgesteld uur met behulp van handgranaat en bajonet bij den vijand binnen te dringen en terrein te winnen;

het gereed hebben van een vuurplan voor de artillerie, voor de mitrailleurs en de luchtstrijdkrachten, teneinde den vooruitgang te dekken (verkennen van waarnemingsposten);

oordeelkundig gebruiken van talrijke technische troepen en handlangers;

het bezigen van uiterst *krachtige*, onder eenhoofdig bevel gestelde *artillerie* voor het uitvoeren van vernielingsvuren, storende vuren en voor artilleriebestrijding, door middel van krachtige, massieve vuurconcentraties van korten duur, die met tusschenpoozen op elkaar volgen; neutraliseering der vijandelijke batterijen door een stortvloed van gasprojectielen en, zoo noodig, beveiliging van den overtocht door middel van een rookmasker;

den onafgebroken, gevoeden en voortgezette aanval, gereed om elken vijandelijken tegenaanval af te slaan;

het vormen van nieuwe reserves en het dekken van de vleugels; eindelijk door het front te voorzien van gemeenschapswegen en door maatregelen te treffen voor het snel overbrengen van berichten. Deze vraagpunten zullen op een bijeenkomst van de gezamenlijke, bij de onderneming betrokken commandanten naar voren worden gebracht.

Ten slotte zal de *verrassing* verzekerd zijn door *demonstraties* op verwijderde punten: schijnovergangen¹⁾, verschillende listen, krijgs-

¹⁾ Masséna op de Limmat in 1799, Napoleon op de Donau in 1809 en op de Berezina in 1812, de Russen op de Donau in 1877.

listen, valsche berichten, enz.; veel moet aan het initiatief van de commandanten van deze demonstraties worden overgelaten, terwijl er alleen de beschikbare middelen, waarbij eenig geschut, voor mogen worden bestemd.

2°. De overmacht der strijdkrachten en strijdmiddelen:

Infanterie:

10 Divisiën (in 3 echelons) voor een front van 4.5 KM. aan de Duna (inname van Riga in September 1917);

11 Divisiën (waarvan 3 voor ondersteuning) voor een front van 18 KM. aan de Marne (Juli 1918);

150.000 man voor 7 KM., Napoleon te Lobau (Juli 1809).

Artillerie:

Vuurmonden van alle kalibers: rechtstreeksche ondersteuning, artilleriebestrijding, storende vuren;

Lichte vuurmonden (65 mM. berggeschut) om de eerste troepen te begeleiden, luchtafweerdienst, enz.

Munitiedepots.

Luchtstrijdkrachten:

Verkenningsvliegtuigen; bombardeeringsvliegtuigen; jachtvliegtuigen.

Genie:

Overvloedig personeel en pontonmaterieel¹⁾.

Bij den aanval over een breede rivier nemen laatstbedoeld personeel en materieel, gelet op het gewicht der over te brengen strijdmiddelen, een aanzienlijken omvang aan.

Middelen voor aanvulling van levensmiddelen en munitie na den overtocht.

3°. De aanval over een **breed front**²⁾:

vergemakkelijkt het gebruik van de georganiseerde overmacht, verdeelt de krachten en de aandacht van den vijand, maar eischt een aanzienlijke hoeveelheid technische hulpmiddelen.

De normale hulpbronnen van de legers, voor wat overgangsmaterieel betreft, moeten worden aangevuld door:

het zenden van elders niet gebruikte onderdeelen;

vorderingen ver weg en dichtbij en de overbrenging van het gevorderde;

een geëigende instructie;

een strenge discipline.

De technische (dijken, moerassen, enz.) of tactische overwegingen kunnen in dit breede front tusschenruimten voorschrijven, waar niet angevallen wordt.

¹⁾ De schippers van alle andere wapens vereenigen en óók de burgerschippers requireeren. Er dienen te veel schippers buiten het wapen der Genie.

²⁾ Napoleon op den Rijn in 1805, de Russen op de Donau in 1877, de Japaneezen op de Yalou in 1904, de Duitschers op de Marne in 1918.

Het onder vijandelijk vuur gebruik maken van talrijke overgangen is slechts een aanpassing aan de gevechtsformatie van de infanterie in kleine colonnes.

Keuze van het punt van overgang.

Verkenning. De verkenning wordt gemeenschappelijk door een genie-officier en een stafofficier verricht;

de stafofficier voor de tactische vraagpunten, hij wijst de rivier-vakken aan;

de genieofficier voor de technische vraagpunten, hij bepaalt de overgangspunten. De hoogere geniecommandant controleert deze overgangspunten.

Vroeger waren bochten, die naar den oever, van waar moet worden afgevaaren, insprongen, noodzakelijk om kruisvuur in het voorterrein te begunstigen en aldus de overmacht te krijgen door een omvatting met vuur ¹⁾).

Tegenwoordig is dit met het oog op de dracht der artillerie niet meer noodzakelijk; het blijft intusschen nog voordeelig voor het flankerend mitrailleurvuur op grooten afstand.

Uit een *tactisch* oogpunt moeten verder worden beschouwd: de mogelijkheid om snel de strijdkrachten, die tot op dat tijdstip achteraf gereed gehouden zijn, aan te voeren,

om ze te maskeeren,

om ze opnieuw van proviand te voorzien,

om na gereedstelling voorwaarts te rukken en terrein te winnen, alsmede

om ze in een dooden hock te ontschepen;

de gelegenheid, die bestaat om de batterijen op te stellen en haar van het noodige te voorzien;

de belangrijkheid van de steunpunten van den tegenstander; deze steunpunten moet men aanvankelijk vermijden en daarna door omsingeling vermeesteren;

de kansen op een vijandelijken tegenaanval en op de aankomst van op afstand gereed gehouden reserves;

de artillerie- en waarnemingsmogelijkheden.

Uit een *technisch* oogpunt moet men zijn aandacht vestigen op:

de behoefte aan materieel, de aankomst ervan, het inrichten van een materieeldepot en de maskeering van materieel in de nabijheid van de rivier;

de eilanden en zijrivieren, die maskeering van het materieel en van de voorbereidingen mogelijk maken ²⁾);

1) Masséna op de Limmat in 1799, Napoleon op de Njemen in 1812.

2) Lobau in 1809, de Russen op de Donau bij Zimmitza in 1877, de Japannezen op de Yalou in 1904, de Duitschers op de Donau bij het eiland Semendria in 1915. In het verleden reeds ging Alexander de Hydaspes over, steunende op een masker van eilanden; evenzoo Charles XII de Duna bij Riga in 1701, Jourdan den Rijn bij Urdingen in 1795.

de breedte en den stroom;
de diepte (ondiepten, zandbanken en waterkeeringen zijn zeer na-
deelig);

het feit, dat men voor een geladen ponton een waterdiepte van
0.35 M. noodig heeft;

de bezwaren met het oog op de toegangen, de maskeering, het te
water brengen en het aanleggen van de pontons voor het doen over-
gaan van de 1e echelons (hoogte van steile oevers, aard van de oevers,
moerassen, zijarmen, enz.);

het belang, dat men er bij heeft om, in verband met het door den
stroom afdrijven van de pontons, over inschepingspunten te beschik-
ken, die bovenstrooms van de voor ontscheping bestemde plaatsen zijn
gelegen;

de toegangswegen en hun verbinding met de brug.

Voor den bouw van een pontonbrug zijn eenige uren noodig; het
maken van eenige honderdtallen meters weg vordert dagen¹⁾.

Indien een verbinding tusschen brug en wegnnet noodig is, moet
men, om het marcheeren in twee richtingen te vergemakkelijken,
bij voorkeur verschillende verbindingswegen maken.

De plaats van een brug is dus ten naastebij door de toegangswegen
naar de rivier bepaald; zij kan duidelijk gescheiden zijn van de over-
gangspunten voor de pontons; op de kaart moet men de wegen op-
zoeken, die naar beide oevers leiden, zooals pontveren, of wel de
wegen, die de rivier zoo dicht mogelijk naderen. Deze voorloopige
studie bespaart zeer veel onnuttig werk.

De techniek kan hier dus boven de tactiek gesteld moeten worden.

Behoeftte aan materieel en aan technisch personeel.

Men moet rekenen op: **één legerkorpspontonaafdeeling voor 100
meter lichte brug (voertuigen van 3500 KG.);**

**een legerkorpspontonaafdeeling voor 50 meter versterkte brug
(voertuigen van 8600 KG.).**

Het materieel is weinig practisch voor zwaardere lasten.

In verband met mogelijke ongevallen is er echter behoefte aan aan-
vullende hulpbronnen; in den oorlog is het onvoorziene regel.

In het geval, dat men over een onvoldoend aantal overgangsmidde-
len beschikt, moet men het grootste aantal op het hoofdovergangspunt
bijeengbrengen; een gelijkmatige verdeeling loopt kans een mislukking
ten gevolge te hebben.

Voor het snel bouwen van een brug over een meer dan 200 meter
breede rivier worden twee compagnieën sappeurs-mineurs of één
compagnie pontonniers en één compagnie handlangers vereischt.

Om een divisie, als 1e echelon, door overvaren in één nacht over
een belangrijke rivier te brengen, is dit echter nog niet voldoende.

¹⁾ Men kan dit evenwel bespoedigen door een baan van planken te maken.

Per gebezigde pontonafdeeling moet men op bijna één compagnie genietroepen rekenen en op pontonniers voor alle hachelijke ondernemingen ¹⁾.

Alle burgerhulpkrachten en -hulpmiddelen opvorderen — schippers en booten — deze zijn altijd geschikt om gebruikt te worden.

Men moet over een overmaat aan materieel en technisch personeel beschikken ²⁾.

Al dit personeel en materieel moet men onder eenhoofdige leiding brengen, de commandant moet een specialist op het gebied van rivierovergangen zijn.

Op een rivier van middelmatige breedte kan men een eerste onderdeel zelfs zwemmende doen overgaan ³⁾.

De ponton is echter het meest geschikt voor het overbrengen van de eerste troepen naar den anderen oever.

Aankomst van het materieel. Indien het materieel *over land* wordt aangevoerd, moet men het zoo dicht mogelijk bij de plaats van gebruik afladen.

De wegen mogen niet op het laatste oogenblik door de zware voertuigen van de pontonafdeelingen versperd worden; de pontons worden afgeladen, omgekanteld (de Fransche ponton ligt met den bodem naar onderen gekeerd op den pontonwagen — H.) en bedekt met aarde, graszoden, takken, enz., om ze tegen gezicht en tegen projectielen te dekken; ook kunnen ze in huizen, loodsen, bosschen, enz. worden verborgen. Het lawaai van de voertuigen of bij het op het laatste oogenblik dragen zal door schieten (vuurmonden, mitrailleurs, enz.) worden gesmoord; de raden moeten zoo noodig met stroo omwikkeld worden, beter is het nog de wegen met hooi, mest, enz. te bedekken.

Men moet geen voertuigen laten oprijden, voordat men het vuur van den tegenstander werkelijk heeft onderdrukt en zijn gezicht op de plaats van brugslag heeft belet.

De paarden vertrekken, zoodra de voertuigen ter plaatse zijn aangekomen of zijn afgeladen. Maskeering door bosschen of eilanden is bijzonder voordeelig.

Indien het materieel *te water* wordt aangevoerd, moet men het bovenstrooms van de plaats van gebruik afladen — om slechts stroomafwaarts behoeven te varen — en liefst gedekt door een eiland of in een zijrivier. De maskeering is in dit geval veel moeilijker.

¹⁾ 4½ compagnie Pontonniers, vermeerderd met burgers voor de Limmat (90 M.), 3 Geniecompagnieën per Divisie voor de Yalou, 3 compagnieën per Divisie op de Donau in October 1915, 5 op de Weichsel (1915) en de Duna (1917), 8 per Divisie op de Marne (1918).

²⁾ 114 pontons per Divisie op de Weichsel, 59 op de Duna en 47 op de Marne. De rivierbreedte spreekt echter ook een woordje mede, zoodat de Duitschers in werkelijkheid op de Marne het beste voorzien waren.

³⁾ Overgang van de Linth door S o u l t in 1799, achter 250 geoefende zwemmers, 's nachts.

In ieder geval moet deze handeling ten hoogste twee dagen van te voren geschieden om te vermijden, dat het materieel lang aan vijandelijk vuur is blootgesteld; de granaten stellen de metalen pontons gemakkelijk buiten dienst. De pontons worden over het terrein verdeeld om de kans op een groote verwoesting te verminderen.

Is gemakkelijke en gedekte nadering mogelijk, dan kan het van belang zijn dit pas op het laatste oogenblik te doen en de pontons vlak bij het water af te laden.

Ten slotte wordt een bewapende motorflottille gevormd op die gedeelten van de rivier of van de bevaarbare zijrivieren, waarvan men meester is. Deze flottille moet in staat zijn mijnen op te visschen, te vernielen of omgekeerd mijnen te leggen.

Samentrekking van de troepen. — Door nachtmarschen.

De troepen komen den laatsten nacht na een kleinen marsch in een *verzamelingsstrook* (juist aangegeven wegen, met regelingsofficieren op de beginpunten; dienstregelingen maken als voor het vervoer per spoor); deze strook moet tegen vuur gedekt zijn.

Om op de inschepingspunten te komen, begeven zij zich eerst naar de nabij de rivier zelf gelegen *inschepingsstrook*, naarmate dit noodig is; regelingsofficieren, voorzien van *inschepingstableaux*, gebaseerd op de volgorde van overgang, zooals deze uit een tactisch oogpunt noodig is, verzekeren deze beweging overeenkomstig de behoeften en de mogelijkheden (telefoonverbindingen, wielrijders, enz., met den genie-officier, die met den overgang is belast).

Uitvoering van den overgang. De pontons, die voor het overvaren van de 1e echelons dienen, zijn bestemd om later in den bouw van de brug gebracht te worden, ook zelfs in het geval, dat deze twee handelingen niet op hetzelfde punt plaats vinden.

a. De nacht. — Men brengt slechts troepen te voet over, alsmede eenige mitrailleurkarren zonder paarden. Het lawaai van de riemen tusschen de roeidolpennen dempen door ze op deze plaats met lompen te omwikkelen.

De compagnie geniesoldaten moet onder de moeilijkste omstandigheden in het gebruik van het pontonmaterieel bedreven zijn.

Bij het begrooten van de benoodigde transportmiddelen niet de Generale Staven, den verbindingdienst, den geneeskundigen dienst, de munitie (patronen voor de infanterie, voor de mitrailleurs, geweergrenaten, handgranaten, munitie voor het infanteriegeschut, enz.) vergeten. Men heeft ook op den anderen oever genietroepen noodig (aangehoofden, afvoerwegen, vernielingspatrouilles).

Voor den overgang gebruikt men *pontons met riemen*. Enkele pontons zijn geschikt voor 20 uitgeruste manschappen (een commandant aanwijken). Stellen gekoppelde pontons zijn geschikt voor 50 uitgeruste

manschappen; ze zijn stabiel, maar minder gemakkelijk te behandelen en meer trefbaar.

's Nachts is dit de eenige practische methode. Een nagenoeg gedoofde lantaarn wijst op den tegenoverliggenden oever het ontschepingspunt aan.

Over een weinig breede rivier kan men met behulp van een anker-tros een veerdienst inrichten.

Mitrailleurkarren, kanonnen van 37 mM. en de Stokes (zonder paarden) kan men met stellen gekoppelde pontons overbrengen.

Rekening moet worden gehouden met de tactische groepeerings-eenheden.

Om in één vaart een bataljon over te brengen, is een minimum aantal van 30 pontons noodig, dit is ongeveer 2 legerkorpspontonafdelingen; met inbegrip van een onmisbare reserve rekenen op 10 pontons per compagnie. Men voegt ze in flottilles van 8 tot 10 samen, die elk een afzonderlijk inschepings- en ontschepingspunt hebben, voorts een onderlinge tusschenruimte, die op een rivier als de Rijn of Donau 200 Meter bedraagt (de afstand, waarover de pontons afdrijven is even groot als de breedte van de rivier). In werkelijkheid zijn deze punten fronten van een honderdtal Meters. Indien de breedte van het overgangsfrent 1000 Meter overschrijdt, is het beter om twee halve bataljons in plaats van een bataljon over te brengen om de bezetting van het terrein aan de overzijde, zonder eenheden te mengen, voor te bereiden.

Het tijdstip van overgang is in het algemeen overall hetzelfde.

Men kan van gevorderde booten gebruik maken.

Gezamenlijke voorschriften betreffende den overgang van troepen.

Onbeweeglijk in de ponton blijven, hoe deze ook moge overheellen.

Gehoorzamen aan den ponton- of vlot (doorlaatvak)-commandant vanaf het oogenblik van inschepen tot na afloop van het ontschepen, en alleen op diens order ontschepen.

Vlug in en uit de ponton gaan; elke gebruikte seconde is kostbaar. Voor de ontschepping is geen plan noodig. Orde gaat echter boven snelheid en draagt er overigens toe bij deze te bevorderen.

Op elk in- en ontschepingspunt moet een genieofficier zijn; deze alleen heeft bij den overgang te bevelen.

Een stafofficier van de divisie verzekert de verbinding met een van deze punten.

De groepen voor de inscheping moeten worden aangewezen, ze komen geheel geformeerd aan; de achtereenvolgende groepen gedekt ter zijde laten wachten; een regelingsofficier (hooger officier van een reserveformatie of stafofficier, die beschikt over van de verschillende eenheden gedetacheerde verbindingsagenten) geeft het bevel tot inscheping volgens zijn *inschepingstableaux*.

Gasalarm; vijandelijke reacties moeten worden voorzien.

De mitrailleurs in bewakingsstelling op de beide oevers.

Het gezamenlijk commando van de overgegene troepen moet worden verzekerd.

Overdag brengt men paarden en voertuigen met vloten (doorlaatvakken) over; deze worden 's nachts gebouwd, indien de brug nog niet bijna gereed is (het bouwen van de brug kan ook 's nachts geschieden).

Eerst moet men de strijdmiddelen, die de infanterie medevoert, overbrengen; in sommige gevallen tanks en een weinig divisiecavalerie. De artillerie kan, indien het vuur vanaf den oever van afvaart behoorlijken steun verzekert, aanvankelijk wachten. Het heeft meestal geen nut om evenveel bespanningen als stukken te laten overgaan.

Een vlot (doorlaatvak) van 3 pontons zet 16 paarden (alle hoofden naar bovenstrooms gekeerd) of 1 bespannen voertuig met bediening over. Een versterkt vlot kan een last van 8500 KG. (voertuig) of bij een andere bouwwijze een last van 13000 KG. (voertuig) overbrengen.

De vloten (doorlaatvakken) maken aanleghoofden voor het op- en afrijden van voertuigen en paarden noodig (soms kan met koebruggen worden volstaan).

Deze vloten (doorlaatvakken) kunnen met riemen worden voortbewogen (minder snel dan de pontons), door motorbooten worden gesleept of door de „propulseurs” van de pontonafdeeling worden voortgedreven.

Overigens kunnen de motorbooten overdag het overgaan van voetvolk bespoedigen en de verbindingen vergemakkelijken.

Raderbooten van de genie (2 per legerkorps) met zeer weinig diepgang; gevorderde groote schepen, die niet bij de oevers kunnen komen; Rijnbooten, waarvoor steigers of aanleghoofden met groote pontons vereischt worden (een passagiersboot laadt 1000—1500 man).

's Nachts maken ze echter alarm tengevolge van het *lawaaï*.

De stellen gekoppelde pontons, waarvan een voorzien van een „propulseur”, geven het beste rendement en ze zijn stabiel.

De onderneming kan gedekt door een *rookmasker* geschieden (potten op den meest gunstigen oever, afhankelijk van de windrichting, of rookgranaten); ze zal zoo noodig door vuur begeleid worden om het lawaaï te smoren¹⁾.

Deze laatste middelen zijn bijzonder gunstig tijdens den brugslag, waarvoor het achtereenvolgens terugtrekken van de pontons, die op dat tijdstip van het overzetten zijn gebruikt, wordt vereischt.

Eveneens moet men overdag een telefoonkabel uitbrengen en doen zinken ('s nachts is in sommige gevallen een optische verbinding voldoende; op den oever van vertrek kunnen echter alleen berichten worden opgenomen, daar anders de aandacht van den vijand zou worden getrokken; ook gebruik maken van draadlooze telegrafie, duiven, vuur-

1) Men heeft 1000 rookpotten per te maskeeren KM. noodig. Men moet de wolk op een groot front maken en deze niet in één punt localiseeren.

pijlen; aardtelegrafie is echter, uithoofde van de aanwezigheid van de rivier, niet bruikbaar).

Men kan gebruik maken van een geballasten, gewonen kabel (zээр geringe duurzaamheid) of van een meervoudigen kabel, versterkt met een geballasten staaldraadkabel (meer samengesteld); voor het uitbrengen moet men een kabelrol op een voortgedreven vlot plaatsn. De lengte van den kabel moet ongeveer gelijk zijn aan de dubbele rivierbreedte (uithoofde van de bocht).

Bij het aanbreken van den dag en onder dekking van de 1e echelons, die een bruggenhoofd inrichten, moet met de brug, die met de toegangswegen correspondeert, begonnen worden; binnen het bruggenhoofd vallen ook de waarnemingsposten, die zicht op de rivier hebben.

Voor een brug over een rivier van 400 Meter breedte worden vereischt:

Ongeveer 4 legerkorpspontonaafdeelingen, indien het een lichte brug (voertuigen van 3500 KG.) betreft, of 100 pontons (= 5½ pontonaafdeeling), indien een zware brug wordt gebouwd, die geladen lastauto's van 8600 KG. kan dragen.

De pontons, die bij het overzetten gediend hebben, worden niet eerder aan den brugbouw toegevoegd dan naarmate ze gebruikt kunnen worden; men zal bovendien steeds eenige pontons ter plaatse laten.

Iedere divisie moet ten minste over een brug voor voertuigen en over een loopbrug voor voetgangers beschikken.

Beschikt men niet over een voldoende aantal overgangsmiddelen, dan zullen alleen bepaalde bruggen versterkt worden; men moet dan de *wegen voor zware lasten* nauwkeurig aanduiden.

Voor dit doel gebruikt men bij voorkeur de bestaande vaste bruggen.

Alleen de groote speciale veerponten zijn voor het overbrengen van zээр zware lasten geschikt (30000 KG.).

De snelheid van bouwen is de volgende: voor een lichte brug 1 Meter per minuut, voor een brug voor voertuigen van 8600 KG. 1 Meter in 5 minuten.

Hierbij is aangenomen, dat het materieel voor het gebruik gereed ligt en geen verbindingswegen zijn te maken.

Het werk op den anderen oever moet bespoedigd worden door er snel den stootbalk en zoo noodig het materieel voor een brughoofd, voor het regelen van de helling van het dek bij den oever, heen te brengen. Men kan de verbinding met de wegen vooraf gereed maken (handlangers).

Het gereedkomen van de brug zal tegelijkertijd aan allen door een vuurpijl of overeengekomen sein bekend gemaakt worden.

Daarenboven houdt een telefoonpost, in verbinding met den commandant der troepen, dezen op de hoogte van alle gebeurtenissen, terwijl deze post ook na het gereedkomen van de brug gehandhaafd blijft.

De blootgestelde en ongedekte metalen deelen van de pontons moeten door planken beschermd worden; het afbreken van de brug of het

vernien van de pontons dient te worden voorbereid (houten goten zullen, ter vermijding van een te vroege ontsteking onder vijandelijk vuur of van beschadiging van de geleidingen, deze laatste beschermen).

Reservematerieel moet ongeveer 200 meter bovenstrooms van de brug gedekt worden neergelegd.

De *consignes* voor den overgang moeten worden vastgesteld.

Een politiewacht (infanterie en politietroepen), belast met het toezicht op de handhaving der *consignes*, wordt uitgezet.

Een brugwacht (*genie*), die voor het onderhoud van de brug en voorts van de toegangswegen en afvoerwegen zorgt, wordt aangewezen; deze brugwacht bedient tevens de doorlaatvakken voor de scheepvaart en neemt in geval van was de vaste spanningen op, enz. ...;

Een stroomwacht (*genie*) en stroomopwaarts daarvan een post, om de stroomwacht te waarschuwen, worden eveneens uitgezet.

Een luchtafweerdienst moet worden georganiseerd. Vuurmonden kunnen voor het in den grond boren van mijnen, booten of vlotten, die door den vijand zijn losgelaten, nuttig gebruikt worden. De overgang met pontons gaat tijdens den brugslag door. Dit heeft een tweeledig doel, n.l.: 1e. te voldoen aan de behoefte aan manschappen op den anderen oever; 2e. om het moreel van den troep, die een rivier in den rug heeft, te verhoogen, daar een soldaat, die in zoo'n geval niets meer van aanvoer bemerkt, zich afgesneden waant¹⁾.

De flottille kan bij deze gelegenheid dienst doen. Zoodra de brug gereed is, moeten de telefoonlijnen, die de troepen op beide oevers verbinden, er over heen geleid worden.

Aanvankelijk wordt de brug uitsluitend voor het verkeer in voorwaartsche richting gebezigd; kleine vaartuigen verzekeren het verkeer vanaf den vijandelijken naar den eigen oever.

Terrein winnen op den anderen oever. Dit moet snel geschieden, vooral voor de 1e echelons; bij het gereedkomen van de brug moet men zeer ver naar voren terrein gewonnen hebben.

De eerste afdelingen lossen zich in patrouilles op. Bij het vooruitgaan niet op één lijn blijven; den weerstand, dien de kameraden ondervinden, breken door overvleugeling, onder beveiliging van de flank.

's Nachts voornamelijk aanvallen met de bajonet, desnoods met handgranaten; elke schietpartij vermijden.

Evenzoo 's nachts slechts op de wegen vooruitgaan (gemakkelijk in richting vergissen); de steunpunten onttrekken.

In plaats van zich vast te klampen aan de sterke punten van den vijand, van diens zwakke punten gebruik maken om te manoeuvreeren; initiatief toonen en vermetelheid aan den dag leggen.

Rapporten indienen (schetsen te voren geteekend).

¹⁾ Voor de brug over de Limmat gebruikte men 16 pontons, terwijl 36 andere voor het overzetten van troepen gebruikt werden (vermeerderd met 6 in reserve).

De 1e echelons nemen munitie en levensmiddelen mede (twee dagen).

Zij zenden vernielingspatrouilles uit om de telefoonlijnen af te snijden, enz. ... (genie met springmiddelen).

Snel artillerie medevoeren¹⁾, bij voorkeur het kanon van 65 mM.; doet men dit niet, dan loopt de toestand gevaar onhoudbaar te worden en kan men over het water worden teruggeworpen.

Vuurmonden op auto's en tanks zijn van veel nut; om ze over te brengen, heeft men echter versterkte vloten (doorlaatvakken) en steigers noodig.

Onmiddellijk op het bereikte front uit te voeren *werken* zijn: verandering van de tirailleurputten in een stelling met flankement, diepte, geëchelonneerd opgestelde mitrailleurs; verbindingen tot stand brengen; rapporten indienen.

Eén onderdeel moet op korten afstand de bescherming van den overgang verzekeren, op ongeveer 500 meter; het zal daarna een reserve vormen voor het dekkingsbataljon, dat snel tot 2 à 4 KM. naar voren moet gaan. Het zal een of meer waarnemingsposten inrichten (klokke-torens, boomen, enz.).

Een ander onderdeel blijft op den oever van vertrek om met zijn vuur elken troep te steunen, die zou worden teruggedrongen, inzonderheid op de vleugels.

De artillerie en luchtstrijdkrachten verleen, volgens een zorgvuldige voorbereiding, den meest mogelijken steun.

De *flottille* kan met het vuur van haar vuurmonden en mitrailleurs steun geven, waarbij zij zich zoo noodig achter eilanden maskeert; zij kan bepaalde lijnen van weerstand enfileeren of door snelle verplaatsing medewerken aan den val van stellingen, die reeds door overgegane onderdeelen in de flank zijn aangevallen.

Soms werkt de *flottille* mede aan het overzetten van troepen (aanlegsteigers zijn dan noodzakelijk), aan het opnieuw van proviand voorzien van deze troepen vóór den bouw van de brug, of aan de bescherming van de brug zelve, nadat deze gereedgekomen is.

De *flottille* geeft steeds moreelen steun.

Verdere werkzaamheden. 1e. De brug tegen mijnen en drijvende voorwerpen van den vijand *beschermen* door een versperring van slapende mijnen of door draadversperringen (netten), die bestemd zijn om, als er geen scheepvaart is, de mijnen bovenstrooms te laten springen.

Zoeklichten kunnen 's nachts vloten en aken, die in den stroomdraad zijn losgelaten, helpen ontdekken; na ze met behulp van slepende kettingen tot stilliggen gebracht te hebben, brengt men ze naar den oever. Het personeel van het actieve leger door territoriale troepen te vervangen.

¹⁾ Doordat de Duitschers dit van 15—19 Juli 1918 aan de Marne niet hebben kunnen doen, hebben zij daar gefaald. De Oostenrijkers, ten W. van de Piave van 16—18 Juli 1918.

2e. Met gebruikmaking van zware palen of van *gevorderd* materieel (aken, vloten van boomstammen) met den bouw van een vaste brug beginnen, teneinde zoo spoedig mogelijk het materieel van de pontonafdeelingen, die bestemd zijn om de legers te volgen, vrij te maken.

3e. Een *bruggenhoofd* inrichten. Een bewakingsstrook en een weerstandsstrook vaststellen.

4e. Een gierpont voor zware lasten inrichten; het in bedrijf houden van een gierpont is onder het vijandelijk vuur nog het meest verzekerd.

Gewelddadige onderneming zonder verrassing. In beginsel geschiedt het overtrekken van een rivier bij verrassing; slaagt dit echter niet, dan moet men alles voorbereiden om den overgang *gewelddadig* uit te voeren:

vernietiging van steunpunten;
vernietigen van batterijen (gas, brisantgranaten);
storend vuur achter 's vijands front;
verpletteren van de eerste linies door de krachtige lichte artillerie;
terrein winnen achter een vuurwals, met achtereenvolgende gevechtsdoelen;
begeleid door luchtstrijdkrachten;
kortom, een hevige actie van korten duur en met *schijnovergangen* op verwijderde punten.

In dit geval den overgang bij voorkeur even voor het aanbreken van den dag uitvoeren; men kan ook overdag overgaan, indien men den besten steun van het artillerievuur wil hebben; de mist echter, die zoo veelvuldig in de dalen voorkomt, kan veel afbreuk aan het succes van den overgang doen.

Overdag is een rookmasker op de overgangspunten onmisbaar.

's Nachts kan men den vijand door de stralenbundels van de zoeklichten verblinden.

De overgang van de artillerie op den anderen oever is thans, met het oog op de rechtstreeksche ondersteuning (kanon van 65 mM., indien mogelijk), nog dringender.

De *snelheid* van overgaan kan door het gebruik maken van de „*propulseurs*”, waarvan het lawaai nu geen bezwaar oplevert, vermeerderd worden.

Rivierverdediging.

De verdediging van een rivier slaagt steeds, indien men er van afziet de rivier als lijn van weerstand te beschouwen, de verdediging in de diepte organiseert, tevens een krachtig tegenoffensief voorbereidende, en indien men de rivier als een hindernis in den rug van den vijand, die haar heeft overgetrokken, beschouwt.

Bij besluiteloosheid of door versnippering van de strijdkrachten mislukt de rivierverdediging steeds.

De grondslag van de handeling ligt in de snelle overbrenging van berichten en in de plotselinge losbarsting van tegenaanvallen.

Daarom moet men er voor zorgen goed ingelicht te zijn, anders heeft de vijand te veel strijdkrachten overgebracht ¹⁾.

Men moet den vijand afsnijden (of althans storend vuur op zijne bruggen brengen), opdat de overgezette troepen zonder goede gemeenschappen strijden: hiervan is een *algemeene ramp* het gevolg.

Dus:

1e. Alle bruggen en overgangsmiddelen vernielen, de doorwaadbare plaatsen afsnijden, drijvende mijnen (onder water) op die punten leggen, die zich in het bijzonder voor den overgang leenen, de *toegangs-wegen* over een *grootte* diepte vernielen;

2e. een eenvoudigen *bewakingsdienst* op de rivier inrichten, hierbij zoeklichten indeelen;

3e. de waarnemingsposten geëchelonneerd uitkiezen, hunne meldingen op een centraal punt behandelen;

4e. op den tegenoverliggenden oever inlichtingen inwinnen; verken- nen met behulp van *vliegtuigen*, luchtfoto's, waarneming uit ballons, coups de main, geheime agenten, enz.;

5e. de snelle *overbrenging* van berichten verzekeren: ingegraven net, draadlooze telegrafie, aardtelegrafie, duiven, enz.....;

6e. *reserves* vormen, die gedekt en geëchelonneerd achter de rivier worden opgesteld en behoorlijk over de geheele lengte worden *verdeeld*; elk met hare onderdeelen in breedte en diepte gegroepeerd opgesteld en zoodanig, dat in elke richting kan worden opgetreden.

Goed de plaatselijke, automatische tegenaanvallen van de krachtige, met sterke, frisse eenheden georganiseerde tegenoffensieven onderscheiden;

7e. om een tegenaanval te kunnen bespoedigen, beschikken over een wegennet — en eveneens over een spoorwegennet — dat loopt van af de strooken, waarin de reserves zijn opgesteld, tot aan de rivier;

8e. beschikken over goed geoefende en manoeuvreervaardige troepen, een zeer mobiele artillerie (op auto's, enz.) om vuurconcentraties af te geven, over magazijnen en depots voor levensmiddelen en munitie;

9e. voorbereidingen treffen voor de artillerie met groote dracht, die bestemd is voor:

het vernielen van vijandelijke bruggen,

het afgeven van storend vuur, aan te vullen door verontrustings- vuren en ten slotte versterkt en voortgezet door de *luchtstrijdkrachten*.

De over de lengte van de hindernis verspreide eenheden zullen niet slechts een afwachttende houding aannemen, zij moeten inzonderheid de evenwijdig aan de rivier loopende wegen beheerschen; ze zijn echter

¹⁾ Vergelijk Essling en Wagram in 1809.

voorposten, terwijl de vijand bij het vooruitgaan *een toenemenden weerstand* moet ontmoeten. Het is dus in één woord een zuivere voorpostendienst.

Is de rivier breed, dan kan men trachten alle rechtlijnige opstellingen door krachtig infanterie- en artillerievuur te enfileeren uit goed gemaskeerde opstellingen (mitrailleurgroepen, die kruisvuur en vuur met gestreken banen verzekeren en die zwijgen, zoolang niet aangevallen wordt, enz.).

Het is de vermetelste, doch dikwijls de beste oplossing. De „Chasseurs mitrailleurs” kunnen er hun kostbare hulp bij verleen.

Zij heeft dikwijls het bezwaar van alle vermete oplossingen, n.l. die van gewaagd te zijn. Men moet zich dus, zelfs in dit geval, in de diepte organiseeren en de krachtige vernieling voorbereiden van de toegangswegen tot elke voorziene nieuwe stelling. Soms kan een flottille als mobiele batterij of gepantserde mitrailleuropstelling tusschenbeide komen.

De drijvende mijnen, in den stroomdraad losgelaten of gelanceerd door vliegtuigen, zullen den vijand steeds hinderen. Hetzelfde geldt voor vlotten, groote schepen, enz.

Met *Frederik de Groot*¹⁾ kan men echter zeggen: „Niets is zoo moeilijk, om niet te zeggen onmogelijk, als een rivier te verdedigen, hoofdzakelijk omdat het aanvalsfront te uitgestrekt is. Ik zou mij niet graag met die opdracht willen belasten”.

Turenne wist zich er evenwel op den Rijn, in April en Mei 1674, schitterend van te kwijten.

De rivieren spelen in den bewegingsoorlog een belangrijke rol: *Napoleon* heeft er op bewonderenswaardige wijze in 1796 op de Adige, in 1807 op de Passarge en in 1814 tijdens den Franschen veldtocht van partij getrokken en steeds met steun van vestingen en met behulp van brughoofden.

De tijden voor brugslag, op bladzijde 409 aangegeven, zijn niet zonder belang. Nog duidelijk zie ik de teleurstelling op veler gezicht, toen men bij de oefeningen van de *Lichte Brigade* in 1924 vernam, dat met het bouwen van een zware brug (8 tons brug) over de Zuid-Willemsvaart (voor den bagagetrein, waarbij lastauto's van ± 7000 KG. en vermoedelijk hooger), gerekend vanaf het tijdstip van ontvangst van het bevel, ongeveer 3 tot 3½ uur gemoeid zou zijn. *Kolonel Normand* rekent voor het bouwen van een zware brug (8.6 ton) op 5 minuten per M., aannemende, dat het materieel op den oever voor gebruik gereed ligt, dus dat de voertuigen zijn afgeladen.

De brug over de Zuid-Willemsvaart had, gerekend van stootbalk tot stootbalk, een lengte van 37 M., zoodat de brugslag overeenkomstig de Fransche gegevens 3 uur en 5 minuten had mogen duren.

¹⁾ Oeuvres Militaires, Principes Généraux art. XXII.

De Nederlandsche Pontonniers (herhalingslichtingen, die nog nimmer een zware brug gebouwd hadden) waren in 3 uur 30 minuten gereed; doch in dezen tijd was het afladen van een twintigtal voertuigen inbegrepen. De tijd voor het afladen kon men met het beschikbare personeel op \pm 40 minuten stellen, zoodat de eigenlijke brugslag niet langer dan *2 uur en 50 minuten* had geduurd.

Voor al de oudere officieren denken nog steeds aan de, vaak min of meer geflatteerde, tijden voor brugslag, meestal nog afkomstig van oefeningen van den Varenden Pontontrein, die in brugvakken over onze rivieren wordt verplaatst en met welk materieel gewone bruggen vroeger inderdaad in korte tijden konden worden gebouwd.

Het moderne zwaardere verkeer heeft daarin echter groote verandering gebracht, terwijl ook het feit, dat den tegenwoordigen Pontonnier *meer* in korteren tijd moet worden geleerd, daaraan niet geheel vreemd is.

Tijden voor brugslag mogen niet geflatteerd worden opgegeven, ze moeten in de praktijk ruim worden genomen; er zijn toch steeds talrijke omstandigheden, die den brugslag kunnen vertragen. Dit geldt vooral voor de Rijdende Pontonafdeelingen, waarbij voor het afladen der voertuigen, wanneer dit niet kort bij de rivier geschiedt, moeilijk juiste tijden zijn op te geven.

Eenige opmerkingen over samenstelling en gebruik van den lichtmeetdienst.

DOOR

J. F. HAMMER,

Eerste Luitenant der Artillerie.

A. Samenstelling van de L. M. A. bij een Regiment Veldartillerie.

I. Personeel.

Er moet op den voorgrond worden gesteld dat de meetposten der L. M. A. uiterst kwetsbare organen zijn en dat daarom dient te worden gezorgd voor aanvulling van geleden verliezen.

Die aanvulling te krijgen dadelijk nadat een der posten buiten gevecht is gesteld, is om verschillende redenen zeer lastig en men mag daarom ook niet volstaan met het uitzetten van 3 posten. Terecht geeft het voorschrift Lichtmeetdienst aan dat er drie of meer meetposten per L.M.A. zullen zijn. Ik zou echter willen aanbevelen om imperatief voor te schrijven dat er, zoo eenigszins mogelijk, steeds 4 of 5 moeten worden uitgezet of tenminste verkend en dat in dit laatste geval het personeel voor de reserveposten bij de hand wordt gehouden. Er kan dan ook met aflossing worden gewerkt (zie later).

De bezetting van elk der posten moet bestaan uit:

- een wachtmeester-waarnemer,
- een wachtmeester of geschikt korporaal-hulpwaarnemer,
- een telefonist.

De waarnemer is postcommandant, hij is verantwoordelijk voor den dienst op den post en voor de verrichtingen aldaar. Wat hij te doen heeft, is voornamelijk het waarnemen van het terrein en het meten.

De hulpwaarnemer heeft verschillende werkzaamheden voor zijn rekening. Hij moet het meetboek aanhouden, tijd aflezen en in voorkomend geval de lantaarn vasthouden, waarmee tijdens een nachtelijk vuur de kruisdraden van den kijker worden belicht. Ook moet hij den waarnemer eenige oogenblikken kunnen vervangen. Het is duidelijk dat men hiervoor geen kanonnier kan gebruiken, ja zelfs zou het goed zijn om twee hulpwaarnemers op een post te hebben.

De telefonist moet buitengewoon goed zijn afgericht en bepaald uitsteken boven het peil van de middelmaat. Hij moet op de hoogte zijn van alle termen, die bij den L.M.D. gebruikelijk zijn.

In de meetcentrale moet minstens een der hulpeconstructeurs den Luitenant-constructeur kunnen vervangen voor het geval dat deze tijdelijk de plaats van den commandant moet waarnemen. De hulpeconstructeurs moeten dus op de hoogte zijn van alle daar voorkomende constructies en verdere werkzaamheden.

Voor de telefonisten geldt hetzelfde als wat voor die in de posten is gezegd. Zij kunnen bij goede geoefendheid op hun beurt den constructeur bij het geven van bevelen en aanwijzingen in hooge mate behulpzaam zijn.

De constructeur is feitelijk commandant in de meetcentrale, al staat hij onder de bevelen van den commandant der L.M.A. Toch mag hij niet dan bij hooge noodzaak door dezen worden gestoord. Een goede samenwerking tusschen deze beide officieren is van het hoogste belang. De commandant neme hoofdzakelijk het verkennen en uitzetten der posten voor zijn rekening en wijze den constructeur de plaats der centrale aan. Deze richt haar in en voert de constructies uit, terwijl de commandant zich met de posten blijft bemoeien en eerst ingrijpt in de meetcentrale, als het werk daar spaak dreigt te loopen of er grove fouten worden gemaakt.

II. Materieel.

De instrumenten, die de L.M.A. tot heden gebruikt, zijn, naar bekend verondersteld mag worden, volstrekt niet berekend op een doelmatig gebruik. In het garnizoen vergenoegt men zich met de richttoestellen der batterijen. In de L.b.O. wordt het Duitsche richttoestel, dat 64 verdeelingen heeft, veel aangewend. Ons richttoestel is minder geschikt, daar het gezichtsveld van den kijker vrij beperkt is en het toestel dikwijls lastig naar een hoog punt mede te voeren en daar op te stellen is.

De 63 verdeelingen maken de constructie van de randen op het planchet tot een zeer tijdroovende bezigheid. Weliswaar kan men die randen in 64 deelen construeeren en een herleidingstabel samenstellen, doch ook het gebruik hiervan geeft tijdverlies. Het Duitsche toestel heeft echter weer het nadeel, dat men er geen SH. mee kan meten, zoodat daarnaast toch ten minste één Nederlandsch richttoestel moet worden gebruikt.

De telefoonkastjes behooren een microfoon te bevatten met een lang snoer daaraan verbonden, zoodat de waarnemer onder het telefoneeren niet van zijn kijker behoeft af te loopen voor het geval hij persoonlijk aan het toestel wordt geroepen of rechtstreeks in verbinding moet blijven met de andere posten of de centrale. Een fluistertoestel is aan te bevelen voor het gebruik in de voorste lijn of bij nacht.

De telefoondraad dient te bestaan uit tweedraads kabel van zeer goede kwaliteit; een en ander omdat hij veel te lijden heeft van het meevoeren naar hooge punten, waar geen aardpin kan worden gebruikt en het maken van een dubbele verbinding te veel tijd kost.

Er moeten aan telefoonmaterieel per L.M.A. ten minste aanwezig zijn:

- 4 à 5 kastjes voor de posten,
- 1 kastje voor de centrale,
- pl.m. 9000 M. tweedraads kabel voor verbinding centrale-posten,
- 2 kastjes met pl.m. 2000 M. kabel voor verbinding met A.I.D. en 1 kastje met pl.m. 2000 M. kabel voor verbinding met de nevenmeetcentrale.

Voor verbinding met Afd. C. en Bt.C. moeten deze zelf zorgen.

Iedere post dient een goed stophorloge te hebben, daar in onze terreinen de licht-knalmeting veelvuldig zal worden toegepast.

Een planchet van $1 \times 1,20$ M. is wel wat groot voor het medevoeren en die afmetingen zijn ook maar zelden noodig. Er kan worden volstaan met $0,8 \times 1$ M., waardoor ook de kist, waarin het planchet wordt geborgen, kleiner en dus lichter kan zijn. Triplexhout is niet bestand gebleken tegen de invloeden van vocht bij het bevestigen van het papier. Het trekt te spoedig krom en het planchet is dan niet meer te vertrouwen. Als het papier te voren van ruiten is voorzien, mag het niet worden nat gemaakt, doch het is in dat geval zeer moeilijk om het behoorlijk glad op het hout te krijgen; ook deze methode is niet geschikt voor het verkrijgen van zeer nauwkeurige meetresultaten.

De teekeninstrumenten moeten van eerste klasse materiaal vervaardigd zijn, anders is er geen deugdelijke constructie te maken.

De kist, waarin planchetten en verdere benodigdheden worden geborgen, moet voldoende stevig zijn om op een caisson te worden meegevoerd, zolang nog geen bepaald model van bevelsmiddelenwagen bij den regimentsstaf is ingevoerd. Er moet een kleminrichting in zijn voor de planchetten en een afgesloten vak met huizen voor de kleine instrumenten, elektrische lantaarns, meetblokjes, enz.

B. *Oefening en gebruik van den lichtmeetdienst.*

I. Men dient er rekening mee te houden dat de L.M.D. moet kunnen werken, zodra de batterijen in stelling staan. Het personeel moet dus in het garnizoen uitstekend worden geoefend, daar een vlotte gang van zaken niet zonder veel voorbereiding kan worden verkregen.

De C.L.M.A. heeft o.a. tot taak het verkennen van de opstellingen der meetposten en moet dezen moeilijken arbeid met de noodige snelheid verrichten. Nu is het b.v. in de Brabantsche terreinen niet gemakkelijk om spoedig een aantal punten te vinden, van waaruit men een behoorlijk gezichtsveld heeft en waar men een kijkerinstrument kan opstellen, zonder personeel en materieel al te veel bloot te geven. Ook is men vaak aan een bepaalde terreinstrook gebonden. De C.L.M.A. moet worden getraind in dit zoo belangrijke werk. Laten wij eens nagaan, met welke factoren hij alzoo rekening moet houden bij zijn verkenning. Uit den aard der zaak kan hij meestal slechts hooggelegen punten voor zijn doel gebruiken, vooropgesteld dan dat de posten niet in de voorste weerstandstrook liggen. Boomen komen niet in aanmerking, daar zij geen vasten stand voor het meetinstrument bieden en meestal geen goed gezichtsveld verschaffen. Natuurlijke hoogten heeft ons land slechts weinig. Men zal zich dus moeten bepalen tot huizen, torens en molens; de eerste zijn veelal te laag, evenals de laatste. Er blijven dus alleen de torens, die op hun beurt ook niet altijd even geschikt zijn. Er bevinden zich bovendien niet altijd torens in de buurt, die voor dit doel gebruikt kunnen worden en daarom zal men zich heel vaak moeten tevreden stellen met een waarnemingsladder van een der batterijen, die goed gecamoufleerd moet worden opgesteld, den nok of het platte deel van een dak, waar de camouflage alweer moeilijker is of ... een opstelling

in de voorste weerstandstrook. Dat ook dit laatste groote bezwaren met zich brengt, moet worden toegegeven.

Het voorschrift geeft verder aan dat de C.L.M.A. den dienst van zijn personeel regelt. Om dit mogelijk te maken, moet hij beschikken over aflossingen, temeer omdat het voor de bezetting der meetposten niet doenlijk is om langer dan eenige uren achtereen zonder onderbreking aan het werk te blijven. Weliswaar kan, als deze daartoe geschikt is, de hulpwaarnemer een tijdlang voor den waarnemer invallen en ook het personeel in de centrale nu en dan de rollen omwisselen, doch beter zou het zijn een reserve aan personeel achter de hand te hebben, die geheel frisch aan het werk kan gaan, terwijl de afgelosten zouden kunnen rusten.

Het voorschrift behelst ook de bepaling, dat de C.L.M.A. veelvuldig de verrichtingen der posten controleert en tevens zorgdraagt voor doorzending der verkregen gegevens aan den C.A.I.D., alsmede het verstrekken van meetopdrachten aan den constructeur.

Het is duidelijk, dat al deze zaken niet kunnen worden verricht in een betrekkelijk kort tijdsdeel, vooral als de posten op grooten afstand van elkander liggen. Wil de C.L.M.A. dus niet al te veel tijd verliezen met heen en weer loopen, dan dient hij de meetcentrale tenminste dicht bij een der posten te kiezen. En zelfs dan zal nog een groot gedeelte van zijn werk op den constructeur neerkomen, die daar zeer goed voor kan zorgen, daar hij rechtstreeks met den C.A.I.D. in verbinding staat.

II. De samenwerking met de afdeulings- en batterijcommandanten moet tot de grootst mogelijke volmaaktheid gebracht worden; het is daartoe noodig dat deze op de hoogte zijn van alles, wat er moet gebeuren, om goede resultaten te verkrijgen. Want dan eerst is het mogelijk dat men in de meetcentrale behoorlijk kan werken, als er niet telkens ongeduldige aanmaningen om „voort te maken” en noodeloze vragen om inlichtingen worden gedaan.

Het voorschrift dient dus door een ieder bestudeerd te worden.

De vuurleiders zijn bij het inschieten met den L.M.D. ten eerste van dezen afhankelijk, want dit is het eenigste waarnemingsorgaan, dat hun in dit geval ten dienste staat. Zij mogen dan ook nimmer den gulden regel vergeten: dat vuurleider en meetcentrale elkaar wederkeerig waarschuwen, als zij gereed zijn. Ook mogen de schoten niet dadelijk worden afgegeven na de waarschuwing: „Er wordt gevuld”, maar moeten worden voorafgegaan door het woord: „schot”, omdat na de eerste aankondiging nog wel eens eenige stagnatie in de batterij kan ontstaan en de meetposten in dat geval te lang moeten uitkijken, of wel schoten van een andere batterij verkeerdelijk zouden opmeten.

Electrische overbrenging van vuurleidings-gegevens.

DOOR

G. C. BOSCH,

Eerste Luitenant der Artillerie.

Met de aannname van het zijpost-stelsel in de vuurleiding der Kust-Artillerie is de overbrenging van de vuurleidings-gegevens niet eenvoudiger geworden. Waar men vroeger bij de open batterij volstond met een stel spreekbuizen van het Batterij-station naar de stukken, heeft men nu voor de verbinding van het Batterij-station met den zijpost steeds telefonen noodig. Als eenmaal de indirect-richtende batterij haar intrede doet, zullen nog meer telefonen toegepast moeten worden. In een der ontworpen stelsels zullen totaal benoodigd zijn — in de aannname van 1 zijpost, 1 hoofdstation en 4 stukken — niet minder dan 22 telefoontoestellen, waarvan 8 in het hoofdstation. Het aantal kan teruggebracht worden tot 19, met 5 telefonen in het hoofdstation.

Dit is nu op zichzelf zoo'n bezwaar niet (ook als men bedenkt dat 22 telefonen wil zeggen 23 draden en bij voorkeur 44), maar in het bijzonder bij de Kust-Artillerie kleven zeer ernstige nadeelen aan het gebruik van telefonen.

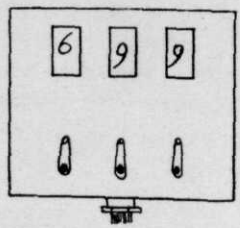
De telefoon brengt n.l. ook andere geluiden in haar onmiddellijke nabijheid over, als: ontploffingen van de schoten van eigen- en tegenpartij, rumoer in de nabijheid van de telefonisten, enz. En daarbij wenscht men een geregeld functionneeren bij het overbrengen van gegevens, waarvan het overgrootste gedeelte elke 15 seconden terugkeert.

Wel leest men van een nieuw soort telefoon, die werkt op de trillingen van de stembanden en bevestigd wordt aan de keel van den spreker (Laringaphoon). Blijkens een artikel in *The Illustrated London News* wordt deze gebruikt aan boord van koopvaardij-schepen om de meldingen van den uitkijk over te brengen naar de commandobrug. Bij den uitkijk is dikwijls geplaatst de misthoorn of mistsirene en het geluid daarvan moet uitgesloten worden. Het *Coast Artillery Journal* vermeldde dat het toestel in Amerika bij de Kust-Artillerie in beproeving is genomen. Wanneer een batterij onder gas ligt, is het spreken door het opgezette gasmasker heen zeer moeilijk, slechts hooge stemmen dringen door het masker heen. Hieraan zou tegemoet te komen zijn door de microfonen in het masker te plaatsen, wat dus neerkomt op speciale microfoon-gasmaskers.¹⁾

In onzen tijd kan practisch iedere man telefoneeren, zij het dan ook dat de zoo noodige telefoon-discipline wel eens te wenschen overlaat.

¹⁾ Men zie in dit verband het verslag over het „Diaphragm Gas Mask” in *C. A. J. Dec.* '24, pag. 545.

Fig. 1.
Afstanden-aanwijzer.
Seingever.



a = schijf met cijfers.
b = tandrad 100 tanden.
c = " 10 "
d = anker.
m₁ } magneten.
m₂ }

Fig. 2.
Drijfwerk voor één schijf.

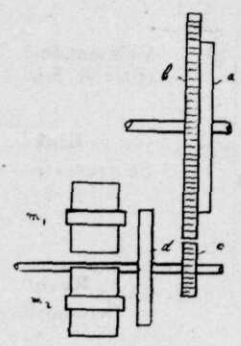


Fig. 3.
Schakelschema voor één schijf.

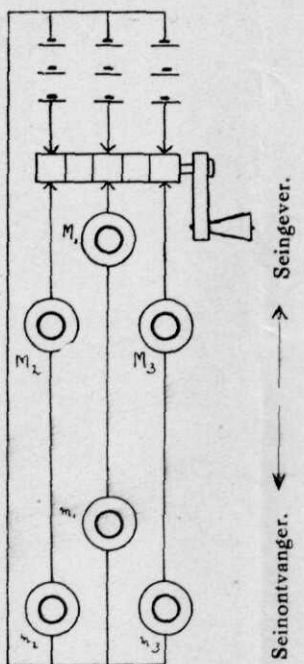


Fig. 4.

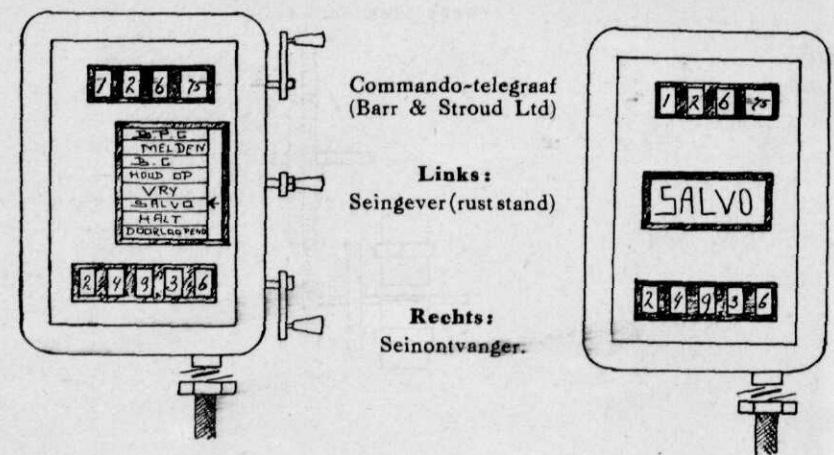


Fig. 5.

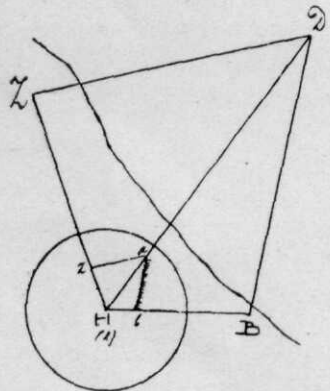


Fig. 6.

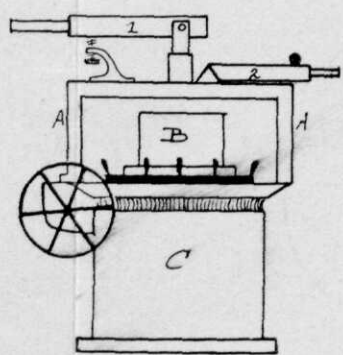


Fig. 8.

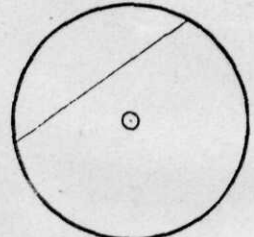


Fig. 9.

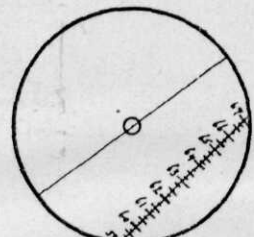


Fig. 7.

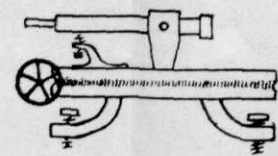


Fig. 10.

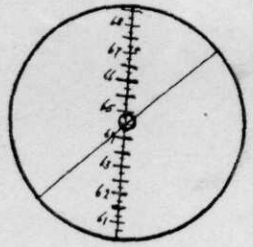


Fig. 11.

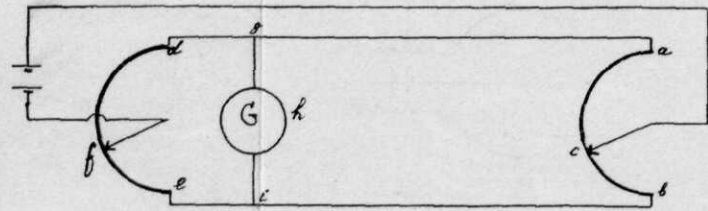


Fig. 12.

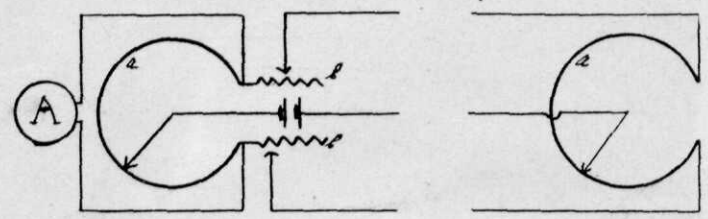


Fig. 13.

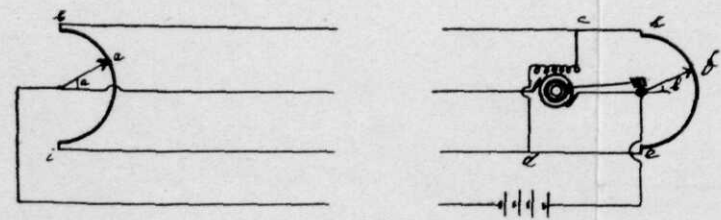


Fig. 14.

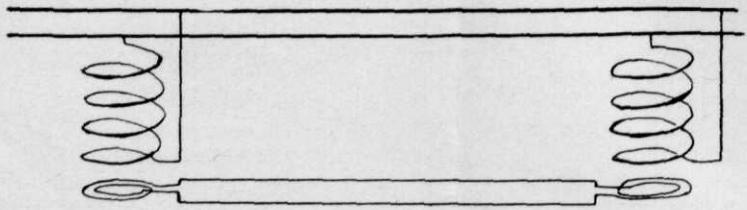
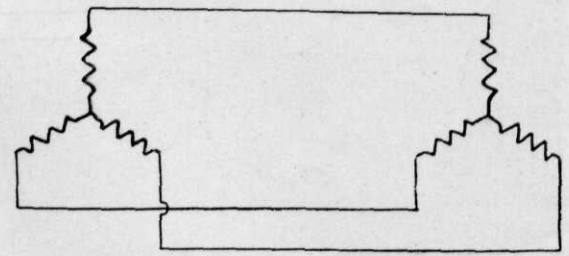


Fig. 15.



Ook is een voordeel dat de telefoon in oorlogstijd in vrijwel onbeperkte hoeveelheden gerequireerd kan worden.

Ik betwijfel echter of de telefoon bij een doorlopend overbelast gebruik, als bij de Kust-Artillerie in oorlogsomstandigheden, zou voldoen.

Vroeger bezigde men telegraaf toestellen. Deze hebben het groote voordeel, de meldingen, zonder dat invloed van de gevechtssomstandigheden wordt ondervonden, zichtbaar neer te schrijven en het groote nadeel van speciaal geoefend personeel te vereischen, wat de reden was, dat de telegraaf werd afgeschaft.

De tegenwoordige stand van de techniek veroorlooft echter om alle commando's langs electrischen weg schriftelijk te geven op een soort commando-telegraaf en zelfs kan men hoeken in hun ware grootte (dus als verschil van twee richtingen) electrisch overbrengen. Waar de hierbedoelde toestellen een veel grootere bedrijfszekerheid hebben dan de telefoon, moet aan de moderne kustbatterij de eisch worden gesteld van zooveel mogelijk automatische overbrenging der gegevens.

Op een der forten is een electrische afstanden-aanwijzer in gebruik, die als volgt is ingericht:

In het Batterij-station is opgesteld een seingever, die 3 handles heeft. Boven die handles zijn openingen, waardoor men cijfers afleest, resp. KM., HM., DM.

Door middel van draden is de seingever verbonden met een seinontvanger bij elk stuk. De seinontvanger is identiek met den seingever, maar zonder de handles (zie fig. 1). Een batterij elementen levert den benoodigden stroom, eerst aan den seingever, dan aan de seinontvangers. De getallen, aangevende KM., HM. en DM., zijn geplaatst op een ronde schijf, die de cijfers 0 tot en met 9 draagt. De openingen laten nu telkens een cijfer op elke schijf zichtbaar. De schijf draait door middel van een tandrad met bijv. 100 tanden. Dit 100-tandenrad wordt bewogen door een rad met 10 tanden, dat één geheel vormt met een anker, dat om de beurt door 3 magneten wordt aangetrokken.

De handle werkt direct op een stroomverdeeler, die 3 segmenten van 120 graden heeft. Elk segment werkt op een magneet bij den gever en ook op een magneet bij den ontvanger. De terugstroom van de magneten van alle schijven wordt gevoerd over één gemeenschappelijke 0-lijn. Bij één omwenteling van den handle hebben alle 3 magneten na elkaar het anker 120 graden gedraaid, totaal dus 360 graden. Daardoor is het 10-tandenrad ook 360 graden gedraaid, het 100-tandenrad dus 36 graden, en geeft de schijf een cijfer hooger of lager aan (zie fig. 2).

Voor een aanwijzer, die kan loopen tot 999 DM., heeft men dus noodig 10 draden. Moeten de gegevens van den seingever naar de ontvangers van verschillende kanonnen, dan schakelt men deze in serie, de stroom volgt dan de route (fig. 3): van M1 naar m1 (R.stuk) naar m1 (2de stuk) naar m1 (3de stuk) naar m1 (L. stuk) terug naar de stroombron door de gemeenschappelijke 0-lijn. Elke handle werkt dus

op één schijf. Om van den stand 699 (DM.) te komen op 700 moet men dus alle 3 handles draaien.

Zou men nu bijv. een dergelijke inrichting willen nemen voor het overseinen van de zijposthoeken, dan zouden daarvoor noodig zijn 16 draden, wat alleen voor permanente stellingen in aanmerking komt. Juist dit groote aantal draden maakt dit systeem voor toepassing als telegraaf voor alle commando's ongeschikt.

Als voorbeeld kiezende de indirect-richtende batterij, voor wat betreft de verbindingen tusschen het hoofdstation en de batterij, kan men de commando's in groepen samenvoegen.

1ste groep.	Projectiel	} 10 gegevens	1 schijf.
	Wijze van vuren		
	Andere gegevens		
2de groep.	Afstand KM..... ¹⁾	}	3 schijven.
	„ HM.		
	„ DM..... ²⁾		
3de groep.	Zijdelingsche richting.	}	5 schijven.
	100-tallen graden		
	10-tallen graden		
	eenheden graden		
	10-tallen minuten		
	eenheden minuten		

Deze 9 schijven (dus ook 9 handles) vereischen dan: (9×3) plus 1 of 28 draden. Zelfs bij gebruik van meer-aderige kabels is dit aantal draden te groot te noemen.

Barr & Stroud Ltd., de bekende constructeurs van afstandmeters, vervaardigen ook commando-telegrafien. Aan hun „Pamphlet No. 232” zijn de navolgende gegevens omtrent deze „Data-transmitters” ontleend.

Seingever en seinontvanger kunnen gemaakt worden voor elk gewenscht aantal gegevens. Al dadelijk valt op dat voor iedere groep slechts één handle noodig is, een seingever voor de vorenbedoelde 3 groepen (commando's, afstand en zijdelingsche richting) bevat dus 3 handles. Voor het doordraaien van 699 tot 700 als in het vorige geval is dus één omwenteling noodig. Men gebruikt echter geen schijven, maar rollen of trommels, die telkens het gewenschte cijfer vóórdraaien (dus op de wijze van de Kilowatt-uur aangifte op de electriciteitsmeters).

¹⁾ Bij 10 verdeelingen op een schijf zijn per verdeling 36 graden beschikbaar. Voor een dracht tot 20 KM, wordt de verdeling, als alle 20 cijfers op een schijf worden gezet, 18 graden. M.i. verdient het aanbeveling om voor afstanden boven 10 KM. een extra schijf aan te brengen.

²⁾ In werkelijkheid worden geen DM. gegeven, maar HM. met nadere bepaling tot in 25 M. De DM. schijf is dus slechts in vieren verdeeld, met de opschriften: 00, 25, 50 en 75. Ook kan de schrijfwijze van tegenwoordig worden toegepast: bijv. 90—3 wil zeggen 9075 M.

De commando's worden onder elkaar geplaatst op een lijst bij den seingever, waarlangs een wijzer bewogen kan worden. Bij den seinontvanger wordt het gegeven commando vóórgedraaid. De handle van de afstanden kan met twee snelheden bewogen worden, met de hoogste geeft één handle-omwenteling een verandering van 100 M., met de laagste van 25 M. De zijdelingsche richting — in graden — wordt met één graad veranderd door één omwenteling van den handle. De wijzer voor de commando's wordt één commando verplaatst door een halve omwenteling van den handle. De maximum snelheid van werken bedraagt 25 aanwijzingen per seconde. Desverlangd wordt een z.g.n. „Tell Tale” aangebracht; dit is een inrichting, die bij den seingever aanwijst, welke stand bij den ontvanger wordt ingenomen.

Speciaal voor Kust-Artillerie doeleinden wordt een afstanden-aanwijzer geconstrueerd, waarop een correctie voor — of + ... M. kan worden aangebracht (onze correctie voor: ... terug of ... vooruit).

De ontvanger kan gedeeltelijk ook als geveer worden ingericht, wat van belang is voor bijv. het commando „Laden”, waarbij het betrokken stuk dan antwoorden kan: „Geladen”.

Verschillende kanon-ontvangers kunnen door één seingever bediend worden; door middel van een lampje, ontstoken achter het nummer van het betrokken kanon op seingever en seinontvanger, kan de vuurleider dan aangeven, welk stuk door hem wordt bedoeld.

Een schets van een zeer eenvoudig complex van geveer en ontvanger is gegeven in fig. 4.

Elke gegevens-groep wordt bewogen door een zeer eenvoudigen electromotor, die vrijwel op dezelfde wijze werkt als hiervoren de 3 magneten. Iedere motor heeft twee bekrachtigings-magnetten; de windingen hiervan zijn elk van 70 Ohm. De noodige stroomsterkte wisselt van 12 tot 25 Volt, per commandogroep is 0,5 Ampère noodig.

Een toestel, ingericht voor Commando's, Afstand en Zijdelingsche Richting, vergt 1,5 Ampère.

Het aantal verbindingsdraden is hierbij veel kleiner, voor het boven aangegeven geval, zonder tell-tale, correctie-aanwijzer of kanon-aanwijzer, zijn slechts 4 draden noodig, die dan nog in één kabel vereenigd zijn.

Aangeteekend zij, dat voor het gebruik van een dergelijk toestel bij de indirect-richtende batterij de eisch moet worden gesteld, dat de handle van de zijdelingsche richting met twee snelheden moet kunnen werken, de hoogste op de heele graden, de laagste op de enkele minuten en dat de cijfers der minuten in een andere kleur moeten zijn aangebracht dan de graden-cijfers.

De hiervoren besproken systemen zijn beide mechanisch. De automatische systemen zijn echter ook tot een hoogen graad van volkomenheid gebracht en daar juist deze van groot belang zijn voor het overbrengen van den zijposthoek in zijn ware grootte (dus als verschil van twee

richtingen), moge nu van deze een bespreking volgen. De automatische overbrenging is o.m. toegepast bij de afstandmeters met lange horizontale basis van den Italiaanschen generaal Braccialini (Constructeurs Officine Galileo te Florence).

Deze afstandmeter berust op het volgende principe (zie fig. 5). Aan een kustlijn zijn opgesteld de batterij B , het hoofdstation H (dat eventueel kan samenvallen met B) en de zijpost Z , terwijl D het doel is. De met H als middelpunt getrokken cirkel stelt voor het hoofdtoestel, den eigenlijken afstandmeter; deze wordt door de constructeurs genoemd „Gonio-Stadiometer” en meet dus zoowel hoeken als afstanden (zie fig. 6, het daarbij geplaatste lijntje geeft manshoogte aan). In Z is opgesteld een hoekmeter (fig. 7), die met een elektrische leiding verbonden is met den gonio-stadiometer. In het inwendige van het in H opgestelde toestel wordt nu de afstand bepaald.

Hier wordt n.l. een figuur geconstrueerd (hbdz), die homoloog is met den vierhoek $HBDZ$. In het inwendige bevindt zich een plaat, waarop zijn uitgezet op een voor het toestel vastgestelde schaal de afstanden en de onderlinge richtingen van batterij en zijpost met het hoofdstation als middelpunt. Eenvoudigheidshalve eerst aannemende, dat met linialen de richtingen worden uitgezet, kan men zich de inrichting aldus denken. Met h als middelpunt draait een liniaal, die den kijkerstand in het hoofdstation aangeeft en deze dadelijk volgt als er wijziging in den kijkerstand komt. Met b als centrum is een liniaal beweegbaar, waarop de afstanden zijn uitgezet; deze wordt bewogen door middel van een handwiel aan de buitenzijde van het toestel. Om het middelpunt z draait een derde liniaal, die ten allen tijde de richting Zijpost-Doel aangeeft. Aan den stand van die liniaal kan het personeel in het hoofdstation niets veranderen, wel dat van den zijpost, want volgens een electrisch systeem wordt deze liniaal steeds over den zelfden hoek gedraaid als de kijker in den zijpost. Deze overbrenging is geheel synchronisch en met een nauwkeurigheid van $1'$, desverlangd $30''$. Door de georienteerde opstelling van het geheel en door het feit, dat de richtingen ZD en HD direct worden gegeven, kent men zonder eenige berekening de mathematische plaats van d . Wordt nu met het handwiel de liniaal bd gedraaid, totdat ook deze door het snijpunt d gaat, dan bepaalt men ten eerste den afstand en ten tweede de zijdelingsche richting voor de batterij. Zoo men dus ten opzichte van Bb dezelfde electrische bewerking toepast als t.o.v. Zz , kan men ook het kanon dadelijk in de goede zijdelingsche richting brengen ¹⁾.

¹⁾ Daar met dit opstel alleen wordt beoogd, de verschillende electrische systemen nader te belichten, heb ik afgezien van de inrichtingen om correcties op den afstand aan te brengen, ook voor de zijdelingsche richting. Wat de techniek in dit opzicht vermag, vermeldt o.m. „Die zwei weissen Völker”; men schakelde de parallax voor alle kanonnen, in alle standen, vanuit den Commandotoren met den „Richtungsweiser” uit.

Op Helgoland werd de parallax met een machine berekend. Men stelde den afstand en den gradenstand in, draaide een handle en las de parallax af. Een soort kasregister dus.

Men gebruikt echter bij voorkeur geen linialen, maar bezigt lijnen, gegraveerd op een glasplaat.

De gonio-stadiometer bestaat uit 3 deelen (fig. 6).

A. Een in horizontalen zin beweegbaar bovenste gedeelte, dat twee kijkers draagt. Deze kijkers zijn gelegen in hetzelfde verticale vlak op ongelijke hoogte; zij zijn geplaatst met de objectieven naar elkander toe. Met de bovenste — in de teekening gemerkt 1 — wordt constant op het doel gericht met eene vergrooting van 30 of 40 \times . Aan dezen kijker kan een kleine declinatie worden gegeven met een stelschroef. De andere kijker — gemerkt 2 — kan met een schroef in het verticale vlak voor- en achteruit verplaatst worden (verplaatsing in zijdelingsche richting, anders dan door verplaatsen van het gedeelte A in zijn geheel, is uitgesloten). Kijker 2 heeft een prisma-objectief, waarmede men in het inwendige van het toestel op de glasplaten ziet. In het centrum van het gezichtsveld is een cirkeltje gegraveerd, de kijker dient alleen als aflees-microscop. De richting, waarin men hem kan bewegen, is ten allen tijde de richting hoofdstation-doel. De man, die aan dezen kijker is geplaatst, staat dus met zijn rug naar het doel gekeerd.

B. Een vast gedeelte, waarin de inrichtingen zijn opgenomen om correcties te geven. Daaromheen is draaibaar het handwiel, waarmede de liniaal *bd* wordt bewogen. Dit vertoont eenige overeenkomst met het stuurrad van een schip. Daar het systeem een eenvoudige meetkundige constructie is, is de afstandenschaal *uniform*, wat een niet te onderschatten voordeel is.

C. Een vast onderste gedeelte, waarin het mechanisme is opgenomen, dat de zijpost-liniaal evenwijdig houdt aan den kijker in den zijpost. Hierin wordt desverlangd ook opgenomen de inrichting, om met het sub. B genoemde handwiel aan het kanon zijn zijdelingschen stand te geven (dus als men het systeem in omgekeerde richting toepast).

Werking. Wanneer afstanden worden gemeten, wordt zoowel in het hoofdstation als in den zijpost voortdurend op het doel gericht. Hierdoor komt *zd* automatisch evenwijdig aan *ZD*. De richting *HD* wordt aangegeven door *hd*, zijnde de richting van de beide kijkers op het beweegbare bovenste gedeelte.

Nu gaat de afstandenslezer kijker 2 vooruit of achteruit schroeven; hij zal dan op een gegeven oogenblik in zijn gezichtsveld waarnemen een beeld als geteekend in fig. 8. Bij verder doordraaien van zijn kijker zal hij de lijn *zd* zien loopen door het cirkeltje van zijn gezichtsveld en, daar hij dat cirkeltje alleen maar kan verplaatsen in de richting *hd* (*HD*), heeft hij dan de plaats van het doel bepaald. Deze toestand is aangegeven in fig. 9. Daarop neemt hij het handwiel, waarmede de afstandenschaal kan worden bewogen en draait dit zoolang totdat deze schaal ook door het centrum van zijn gezichtsveld gaat, waarna hij afleest. Dit gegeven vindt dan zijn verderen weg in de vuurleiding (zie fig. 10).

Zooals reeds is gezegd, is de afstandenschaal uniform. Aannemende dat verlangd wordt een aflezing nauwkeurig tot 25 M. tot een afstand van 30 KM., dan zijn hiervoor noodig 1200 verdeelingen. Zoo iedere verdeling nu 2 mM. is, wordt de totale lengte van de afstandenliniaal 2400 mM., maar door de schaal te observeeren onder een 40 malige vergrooting, wordt deze lengte slechts 60 mM. Dit is dan tevens de totale lengte, waarover de afleeskijker beweegbaar moet zijn.

Men denke zich de lijnen gegraveerd in zwart op matglas, waarachter een lichtbron is geplaatst.

Het is mij niet bekend, in hoeverre de toestellen geschikt zijn voor het gebruik bij mobiele Kust-Artillerie.

Reeds een oppervlakkige beschouwing doet aan de „Brug van Wheatstone” denken. Een toepassing daarvan komt voor in het „Handboek voor de Vesting-Artillerie, Aanhangsel voor de Pantserfort-Artillerie”, Breda 1908, pag. 114 e.v. Daar staat beschreven de „raamstanden-controleur”, zooals de naam aangeeft een inrichting om de raamstanden der kanonnen onderling of met den verdeelden cirkelrand van een vuurleidingstoestel te controleeren. Aan de voorzijde van het raam wordt gelegd een stuk draad met een vrij grooten weerstand, bijv. manganinedraad. Op het raam zelf wordt een wijzer geïsoleerd bevestigd. In fig. 11 vormt dit geheel het draadstuk *acb*. Verder beschikt men over een cirkelvormig stuk manganinedraad, waarover langs een gradenboog een wijzer kan worden bewogen (draadstuk *dfe*). De verbindingen worden aangelegd als in fig. 11 en tusschen de lijnen *agd* en *bie* wordt een galvanometer G op den tak *ghi* geplaatst. De galvanometer zal nu geen uitslag geven, als het product der weerstanden in *gac* en *ief* gelijk is aan het product der weerstanden in *gdf* en *cbi*.

Door het kanon in verschillende raamstanden te zetten en deze achtereenvolgens op den gradenboog van *dfe* aan te teekenen, kan men nu de raamstanden controleeren. Van dit toestel is o.a. gebruik gemaakt om de veiligheid bij schietoefeningen te verhoogen; de vuurleider kan zich overtuigen of het kanon werkelijk op het goede doel gericht staat.

Hetzelfde schema zoude nu toe te passen zijn, om den gradenstand van den kijker in den zijpost over te brengen naar het batterijstation en deze daar af te lezen op een wijzerplaat. De schakeling wordt dan als aangegeven in fig. 12. In deze figuur stelt het linkergedeelte het hoofdstation voor, het rechter den zijpost. In beide is aangebracht een cirkelvormige weerstand *a*; in den zijpost wordt de arm daarvan direct gekoppeld aan de alhidade van den waarnemingskijker. Duidelijkheids halve is in het hoofdstation alleen een wijzer op den weerstand verondersteld.

Op beide weerstanden is een schaalverdeling in graden aangebracht. Verder zijn twee corrigeerspoelen *b* aanwezig. Met den kijker en den wijzer in den 0-stand mag de Galvano- of Ampèremeter geen uitslag

vertoonen. Treedt echter wel een uitslag op, dan kan deze weggenomen worden door een der schuifcontacten op de spoelen b te verplaatsen. Het systeem is dan als het ware electricch georiënteerd, de zelfde productengelijkheid van het vorige geval ontstaat en er is evenwicht.

Wordt nu de kijker in den zijpost verplaatst tot bijv. 30 graden, dan is dit evenwicht verstoord en zal de Galvano- of Ampèremeter een uitslag geven en deze kan alleen weggenomen worden door den wijzer van den weerstand in het hoofdstation eveneens op 30 graden te zetten.

Hiermede zou het dus mogelijk zijn om den kijkerstand van den zijpost te kennen in het hoofdstation en wel door het voortdurend op 0 houden van den wijzer van den Galvanometer¹⁾. Vandaar dat men spreekt van het „0-systeem”.

Het voornaamste bezwaar is echter, dat de Galvanometer een heel geschikt instrument is voor laboratoriumproeven, maar een zeer langen tijd noodig heeft, eer de naald tot rust komt.

Bij den Ampèremeter is die tijd wel veel korter, maar toch nog altijd veel te groot voor gebruik bij de Kust-Artillerie. Het zou een zeer groote mate van geoefendheid vereischen om de naald voortdurend op 0 te kunnen houden. Daar verder vereischt wordt dat telkens 3 sec. na de slagen van de 15 sec. schel de gradenstand bekend moet zijn, moet de Ampèremeter voor deze doeleinden althans ongeschikt worden beoordeeld.

Daarbij komt nog dat de afstandmeting vergt een hoekbepaling nauwkeurig tot op 2'. Het is uitgesloten dat men met dit stelsel die graad van nauwkeurigheid zou bereiken, waarschijnlijk zou een onzekerheid in de hoekoverbrenging van 5 à 10 $\frac{0}{100}$ al heel mooi zijn.

Nu zou men daaraan tegemoet kunnen komen door de windingen van den manganinedraad te leggen op een schroeflijn op een cylinder, dus op de wijze van de groef in de afstandtrommel van een Watkin-afstandmeter. Dit zou dan tevens insluiten, dat de wijzer in het hoofdstation en de kijker-afstandmeter in den zijpost niet direct gekoppeld worden op den arm van den weerstand, maar dat daartusschen een tandrad-transmissie moet worden aangebracht, die de beweging van den weerstandsarm evenveel malen vergroot, als er windingen van 360 graden op den weerstand zijn.

Nog een andere reden dwingt tot schroefwikkeling en tandrad-transmissie. Op het eerste gezicht lijkt het het meest logisch, om kijker en wijzer direct te koppelen aan den arm van den weerstand. Voor het nauwkeurig functionneeren en instellen van den arm zou men deze uitvoeren met een scherpe meskant. Dit brengt echter het bezwaar

¹⁾ Een dergelijke schakeling komt ook voor in het artikel van de Heeren Kruls en Mijksenaar: „Tactiek en Techniek der Luchtdoel-Artillerie”. Militaire Spectator van October 1924.

Eveneens werd dit systeem vermeld in Coast Artillery Journal van Mei 1923; volgens den daarbij geplaatsten tekst gebruikt men het in Amerika om de tempering van granaatkartetsen over te seinen.

met zich, dat op dien meskant een overgangsweerstand ontstaat, die natuurlijk de nauwkeurigheid van het geheel kleiner maakt. Daarom dient men speciale maatregelen te nemen, om dien overgangsweerstand zooveel mogelijk te neutraliseeren, wat men in de allereerste plaats kan bereiken door dezen zoo klein mogelijk te maken ten opzichte van den totalen weerstand van den manganinedraad. Dit geschiedt door het langer nemen van dien draad, om practische redenen schroefwikkeling, wat vanzelf tandrad-transmissie met zich brengt.

Ook dit systeem moet dus onvoldoende geacht worden om den hoek in zijn ware grootte over te brengen. Indien men zich echter zou tevreden stellen met een overbrenging naar graden en minuten op verdeelde schalen, dus weer als telegraaf, zou dit te bereiken zijn door het systeem twee keer toe te passen, n.l. een net voor de heele graden en een tweede voor de minuten, waarbij dan de gevoeligheid van het minuten-circuit het kleinst kan zijn en die van het graden-circuit nog altijd twee maal zoo klein is als die van den weerstand, omdat in den regel geen metingen worden gevraagd van 0 tot 360 graden; men kan immers volstaan met een meetveld, dat weinig grooter is dan het schootsveld van de batterij, dus ongeveer 180 graden. Het aantal draden zou natuurlijk verdubbelen.

In het hiervoren besproken schema moet steeds een wijzer op 0 worden gehouden, wat in verband met de vereischte snelheid van werken en de gevoeligheid van de meet-instrumenten een nadeel is. Het is daarom niet te verwonderen, dat men getracht heeft de brug van Wheatstone automatisch te maken, n.l. door den brugstroom niet te leiden door een Ampère-meter, maar door de bekrachtigingsmagneten van een gelijkstroom-motor.

Een gelijk systeem staat beschreven door W. Hort in: „Technische Schwingungslehre” en heeft ten doel om een stuk geschut, opgesteld in een pantserkoepel, langs electrischen weg evenwijdig te stellen aan een kijker in een zijpost. Fig. 13 geeft het schema van deze schakeling, het linkergedeelte stelt den zijpost voor, het rechtergedeelte den koepel.

In den zijpost is de kijker direct gekoppeld aan den arm van den weerstand, terwijl ook de koepel met den arm van een aldaar opgestelden weerstand verbonden is. In plaats van een Galvano- of Ampère-meter is op de brug een gelijkstroommotor geplaatst, die met het net geschakeld is als in de figuur geteekend. De omwentelingen van den motor worden door middel van een wormrad overgebracht op de draaiïngsas van den koepel. Het spreekt vanzelf, dat er eerst evenwicht bestaan zal als $\angle a$ gelijk is aan $\angle b$, m.a.w. als voldaan is aan de gelijkheid der producten der weerstanden: $abc \times def$ en $aid \times chf$. Zoolang dit niet het geval is, zal de brugstroom cd den motor draaijen. beweegt daardoor den koepel, deze den arm op zijn weerstand, waardoor de brugstroom verminderd wordt, de motor langzamer gaat loopen en, als het evenwicht bereikt is, stilstaat.

Het wormrad is noodig, omdat de koepel met toebehooren zeer zwaar is; het heeft echter het nadeel van een groote wrijving mede te brengen.

Nu zijn de gewichten in het verband van deze beschouwingen veel kleiner, waardoor de installatie veel lichter geconstrueerd kan worden; ook is het wormrad niet noodig; men kan gewone tandraden nemen en deze benutten voor het bewegen van een wijzer op een wijzerplaat, of voor het bewegen van eenig toestelgedeelte zelf.

In het eerste geval hebben wij te doen met een „follow the pointer” systeem, in het andere met een analoog proces als bij den afstandmeter Braccialini.

Hierbij zij nog aangeteekend, dat het gebruik van een electromotor al dadelijk medebrengt dat men sterkere stroombronnen kan gebruiken dan bij den raamstanden-controleur het geval was. Ook is het niet bepaald noodig, om gelijkstroom te bezigen; draaistroom geeft zelfs eenige voordeelen. De beweging van den wijzer kan men benutten om de plaats aan te geven, waar de wijzer van elevatie-inrichting of van de zijdelingsche richting van een stuk moet komen. Men brengt dan deze twee wijzers in dekking. Dit laatste wordt veel toegepast aan boord van oorlogsschepen (zie o.a. „Die zwei weissen Völker”). Voor het bewegen van eenig toestelgedeelte zelf vindt men aan boord ook een voorbeeld, bijv. voor het aangeven van den roerstand op de commandobrug.

Het vraagstuk van het electrisch besturen van schepen vertoont veel overeenkomst met de overbrenging van den zijposthoek, het is echter door de uit te oefenen krachten veel ingewikkelder. Een uitgebreid artikel over dit onderwerp komt voor in „Schiffbau” 1907/1908 en 1908/1909 door Ing. A. St a u c h: „Ueber den electrischen Antrieb des Schiffssteuers”.

Ten slotte moge nog een systeem worden besproken, dat zeer goede resultaten geeft; het is hierbij echter noodzakelijk, dat hoofdstation en zijpost aangesloten zijn op een electrische centrale.

De algemeene werking kan verklaard worden met fig. 14, waarin het linker gedeelte de zijpost, het rechter het hoofdstation is. De stroom, afkomstig van de centrale, is wisselstroom en passeert in de beide posten een toestel, dat in principe is uitgevoerd als volgt: De stroom wordt gevoerd door een krachtigen electromagneet; voor dien magneet is aangebracht een spoel met windingen, die draaibaar is om een as, op die as is gemonteerd in het hoofdstation een wijzer, in den zijpost een kijker. De spoelen zijn parallel verbonden.

De wisselstroom maakt de weekijzeren kernen der magneten intermetteerend magnetisch. De hierdoor uitgezonden krachtlijnen worden omsloten door de spoel en induceeren daarin een electro-motorische kracht. Door het inschakelen van weerstanden regelt men het geheel nu zoodanig, dat er evenwicht bestaat als de kijker in den 0-stand

geplaatst is en de wijzer eveneens op 0 staat. Men kan zich dat indenken: de in de zijpostspoel geïnduceerde electro-motorische kracht is even groot als, maar tegengesteld gericht aan de in de hoofdstationspoel geïnduceerde electro-motorische kracht, zoodat deze twee elkander opheffen. Als nu echter de kijker in den zijpost over een zekeren hoek gedraaid wordt, draait de spoel mee en daardoor wordt het aantal krachtlijnen, dat de spoel omvat, kleiner, wat een verandering van de electro-motorische kracht tengevolge heeft. De in de hoofdstationspoel geïnduceerde electro-motorische kracht blijft echter onveranderd; zooals gezegd, werken de krachten elkaar tegen, zoodat een nieuw evenwicht-zoeken zal beginnen, de hoofdstationspoel zal trachten de zijpostspoel in haar oorspronkelijken stand terug te draaien; dat kan niet, omdat de kijker vastgehouden wordt (Braccialini beweegt den kijker met een handwiel, dat met een worm werkt op een gegroefden rand); het resultaat zal zijn dat de hoofdstationspoel zelf gaat draaien, tot er opnieuw evenwicht is bereikt en dit is alleen mogelijk als de hoofdstationspoel eveneens over denzelfden hoek gedraaid is als de zijpostspoel. Er behoeft dus niet gewacht te worden, tot een wijzer eindelijk stil gaat staan; de overbrenging geschiedt automatisch en synchronisch.

De electro-motorische kracht, geïnduceerd in den 0-stand der spoelen, E noemende, is de electro-motorische kracht, als de spoel over een $\angle a$ gedraaid wordt: $E \cos. a$; de kracht, die de spoel in het hoofdstation zal draaien, is dus $E. (1 - \cos. a)$. Dit is het groote bezwaar om wisselstroom te gebruiken; om onafhankelijk te zijn van den factor $(1 - \cos. a)$, moeten wij draaistroom bezigen. De toestellen zijn dan uit te voeren als krachtige draaistroominductiemachines, waarvan de statoren verbonden zijn met het net en de rotoren geschakeld zijn als geteekend in fig. 15. Deze doen dan denzelfden dienst als de spoelen hiervoren.

Als belangrijk nadeel dient echter vermeld, dat een afzonderlijke elektrische centrale noodig wordt.

Hiertegenover staan als groote voordeelen:

1. Het systeem is veel meer bedrijfszeker dan de eerst genoemde; de toestellen zijn geschikt voor oorlogsgebruik; schokken of stooten kunnen weinig in het ongereede brengen.

2. Er worden geen toestellen gebruikt, die een langen tijd noodig hebben om tot rust te komen.

3. In het systeem komen geen instrumenten voor, die onderhevig zijn aan atmosferische invloeden, wat wel het geval is bij elementen en manganineweerstanden, die zeer gevoelig zijn voor temperatuurswisselingen.

Gegevens vreemde legers. (Juli 1925).

DENEMARKEN X.

(Vervolg van blz. 374).

3. Wetsvoorstel der radicalen.

In groote trekken komt het voorstel der radicalen overeen met het regeeringsvoorstel (ontwapeningsvoorstel der sociaal-democraten als behandeld in de Gegevens Vreemde Legers van December 1924).

Het regeeringsvoorstel bestond uit 3 wetsontwerpen (I ontwapening, II oprichting van een wachtkorps, III oprichting van eene staatsmarine), welke in het voorstel der radicalen tot één wet zijn samengevoegd.

Waar de dienstplicht wordt afgeschaft, evenals in het regeeringsvoorstel, en de oefening voor den dienst in het Wachtkorps en de Rijksmarine slechts vrijwillig geschiedt, wilden de radicalen toch een middel bezitten om de troepen op sterkte te kunnen brengen.

Daartoe worden naar den grondslag van het bevolkingsregister jaarlijks lijsten aangelegd van mannen, die Deensch burgerrecht bezitten en in het betreffende jaar den leeftijd van 20 jaar bereiken. Op die lijsten kunnen verder opgenomen worden jongelieden van 18—24 jarigen leeftijd, die den wensch daartoe hebben te kennen gegeven. Zij, die den 20 jarigen leeftijd bereikt hebben, maar niet wenschen te oefenen bij het Wachtkorps of de Rijksmarine, geven daarvan kennis. Onder alle voor den dienst geschikten van de lijsten, die niet verklaard hebben dat zij niet wenschen te oefenen, heeft *loting* plaats. Zij, die de laagste nummers getrokken hebben, worden aangenomen voor den dienst tot een aantal, benoodigd om de troepen op de juiste samenstelling te kunnen brengen.

Het *Wachtkorps* zal bestaan uit: het Centraal Bestuur, waaronder rechtstreeks gesteld de Centrale School en 2 Districtskorpsen.

Het districtskorps Oost van de Groote Belt bestaat uit 2 afdeelingen en het luchtvaartkorps, het districtskorps West van de Groote Belt bestaat uit 3 afdeelingen.

Iedere afdeeling bestaat uit 10 infanteriegroepen en 1 artilleriegroep.

Indien noodig, kunnen de 5 afdeelingen tot 10 uitgebreid worden.

Volgens het regeeringsvoorstel zouden er eveneens opgericht worden 5 afdeelingen te voet, doch 2 geschutsgroepen (5 geschutssecties). Men had zich gedacht die geschutsgroepen uit te rusten met mijnwerpers. De 5 (e.q. 10) artilleriegroepen der radicalen zullen evenwel lichte artillerie met motortractie ontvangen.

De commandant van het wachtkorps is directeur, die van een districts-

korps hoofdinspecteur, van eene afdeeling inspecteur, van een groep gevolmachtigde of assistent.

Worden 10 afdeelingen gevormd, dan kan de commandant van eene afdeeling gevolmachtigde, van een groep reserve-gevolmachtigde of reserve-assistent zijn.

Het personeel bestaat uit: *a. vrijwillig kader*, allen ambtenaren, n.l.: directeur, hoofdinspecteurs, inspecteurs, gevolmachtigden, assistenten, opperwachtmeesters en wachtmeesters; *b. reservekader*: reserve-gevolmachtigden, reserve-assistenten en reserve-wachtmeesters; *c. opperkonstabels en konstabels*, die tijdelijk in dienst zijn.

Jaarlijks worden 1600 man in opleiding genomen tot konstabel (volgens het regeeringsvoorstel 800 man).

De opleiding bij de infanterieafdeelingen duurt 4 maanden, volgens het regeeringsvoorstel (R.V.) $4\frac{1}{2}$ maand.

Na $2\frac{1}{2}$ maand (R.V. 3 maanden) opleiding worden uit hen, die zich daarvoor vrijwillig aanmelden, gekozen:

a. 160 konstabels (R.V. 80) om een opperkonstabelsschool gedurende $3\frac{1}{2}$ maand (R.V. 3 maanden) te doorloopen. Zij, die het eindexamen van de school afleggen, worden benoemd tot opperkonstabel met de verplichting om dienst als hulpinstructeur bij de volgende opleidings-school te verrichten.

b. 160 konstabels (R.V. 80) tot voortgezette opleiding als artillerist gedurende 3 maanden (R.V. eveneens 3 maanden); deze opleiding omvat deels bediening van licht geschut, deels opleiding tot chauffeur.

Jaarlijks worden gedurende 12 dagen voortgezette oefeningen gehouden, voor welke de benoemde konstabels en opperkonstabels gedurende de 12 jaar, dat hunne verplichtingen gelden, 2 maal worden opgeroepen (R.V. in 12 jaar 3×10 dagen).

Het R.V. ging van de gedachte uit, dat de geoefenden in de 12 jaar, dat zij ter beschikking moesten blijven, een jaarlijksche toelage zouden genieten, ook al geschiedde geen oproeping onder de wapenen; het voorstel der radicalen verkiest een hoogere toelage te laten genieten gedurende den tijd, dien de betrokkene in actieven dienst is.

Teneinde de mobilisatiesterkte van het Wachtkorps van ± 14000 man (R.V. 7000 man) zoo spoedig mogelijk te bereiken, is in de overgangsbepalingen vermeld, dat bij de aanneming volgens de nieuwe regeling van de eerste ploeg konstabels gelijktijdig uit de bij het leger opgeleide manschappen ± 13000 man — als naar hun haardsteden gezonden konstabels — worden aangeteekend.

Ingeval het getal 13000 niet wordt bereikt uit degenen, die zich daarvoor aanmelden (bijzondere vergoeding bij aanneming), wordt uit de tegenwoordige, bij de wapens geoefende dienstplichtigen het noodige aantal aangewezen uit de jongste lichten naar de laagste lotingsnummers.

Onder de 13000 man moeten ten minste 1300 veldartilleristen behooren.

Tot de *Rijksmarine* behooren volgens het:

<i>Voorstel der radicalen:</i>	<i>Regeeringsvoorstel:</i>
6 wacht- en inspectieschepen te zamen 8000 ton,	5 visscherijinspectieschepen van 800—1500 ton,
24 kleine bewakingsvaartuigen te zamen 3600 ton, mijnenleggers, opnemingsvaartuigen te zamen 1500 ton,	1 bewakingsschip van 1200 ton,
2 depotschepen,	3 snelvarende, kleine motorboten voor bewaking van de Deense binnenwateren,
12 marinevliegtuigen.	1 opnemingschip voor zeeopmetingsdienst,
	12 watervliegtuigen voor bewakingsdienst in de Deense wateren.

Het slotartikel van het wetsvoorstel der radicalen bepaalt, dat, binnen 3 maanden na aanneming ervan door den Rijksdag, een volkstemming over deze wet moet gehouden worden.

Is bij die stemming de meerderheid vóór de wet, dan treedt zij onmiddellijk daarna in werking.

ZWEDEEN XII.

(Juli 1925).

1. Reorganisatieplannen.

In 1923 kwam de staatscommissie ter reorganisatie van Zwedens weermacht na 3½ jarigen arbeid met hare voorstellen gereed (zie gegevens vreemde legers van Juli 1923).

Uitgebracht werden door die commissie een meerderheidsvoorstel (van liberalen en boerenbonders), een voorstel der conservatieven en een voorstel der sociaal-democraten.

Het meerderheidsvoorstel was een compromis; de meerderheid bestond uit voorstanders van een leger van 4 divisies in plaats van de bestaande 6 divisies.

Door de inmiddels tot stand gekomen wijziging in de regeering werd het compromis te niet gedaan en diende het ministerie Trygger (conservatief) in Februari 1924 nieuwe reorganisatievoorstellen in, waarbij de bestaande 6 divisies behouden zouden blijven (zie gegevens vreemde legers van April 1924). Ofschoon deze voorstellen wel een inkrimping van de organisatie der eenheden beoogden, weken ze toch niet veel af van den thans nog bestaanden toestand, gemeenlijk aangeduid als provisorium. De regeering bleef slechts een luttel bedrag beneden de kosten van het provisorium, doch nog 17 millioen kronen boven vorenbedoeld (in 1923 uitgebracht) meerderheidsvoorstel.

Reeds dadelijk bij de indiening in den Rijksdag bleek de tegenkating tegen de voorstellen van het ministerie T r y g g e r zoo groot, dat zij naar een buitengewone parlementaire commissie (bestaande uit 12 leden en 15 supplianten uit elk der beide Kamers en samengesteld in verhouding tot de partijen) ter onderzoek werden gezonden.

In die parlementaire commissie wenschten de conservatieven 6 divisies te behouden, de socialisten vermindering tot de helft, dus tot 3 divisies, de liberalen vermindering tot 4 divisies en de boerenpartij vermindering in de samenstelling der regimentsverbanden, zoodat de kosten van 1 divisie uitgespaard konden worden.

Eind Mei 1924 kwamen de militaire ontwerpen van de regeering T r y g g e r in beide Kamers van den Rijksdag in behandeling.

De Minister van Landsverdediging M a l m r o t h wees er bij de behandeling in de Eerste Kamer op, dat met 3 divisies men verplicht zou zijn, reeds dadelijk na het uitbreken van den oorlog groote stukken grondgebied aan hun lot over te laten, onverschillig of de aanval te land of over zee geschiedde en dat deze opmerking ook gold ten aanzien van het voorstel der liberalen van 4 divisies.

De Tweede Kamer nam de voorstellen (amendementen) der sociaal-democraten, met 126 tegen 76 stemmen, aan, terwijl de Eerste Kamer, met 75 tegen 62 stemmen, een voorstel in den geest der conservatieven aanvaardde.

De Eerste Kamer wilde dus de bestaande sterkte van 6 divisies behouden, de Tweede Kamer keurde het socialistische plan — vermindering ongeveer tot op de helft — goed.

Volgens het constitutioneel gebruik was de parlementaire commissie nu verplicht te trachten een compromis tot stand te brengen tusschen de afwijkende meeningen van beide Kamers ten aanzien van de militaire organisatie.

Het bleek de commissie evenwel onmogelijk dit vergelijk tot stand te brengen; het vraagstuk bleef dus onopgelost en de 6 divisies zouden voorloopig gehandhaafd blijven, totdat de verkiezingen in het najaar van 1924 eene nadere richtlijn zouden aangeven.

De verkiezingen voor de Tweede Kamer van den Rijksdag (21 September 1924) brachten, wanneer men de communisten buiten beschouwing laat, een geringe verschuiving van het midden naar beide vleugels. De conservatieven kwamen van 62 op 65, de boerenbonders van 21 op 25 zetels, de liberalen daalden van 41 tot 33 leden, de socialisten stegen van 99 op 104 leden, terwijl de communisten van 7 tot 5 werden teruggebracht.

Als gevolg van deze verkiezingen maakte het conservatieve ministerie T r y g g e r op 15 October 1924 plaats voor een socialistische regeering (onder den op 24 Februari 1925 overleden minister B r a n t i n g), die voor de oplossing van het defensievraagstuk waarschijnlijk de medewerking zou genieten van de vrijzinnigen.

Den 20 Februari 1925 diende de socialistische regeering hare militaire voorstellen bij den Rijksdag in (deze voorstellen met de toelichtingen vormen een boekwerk van ruim 600 bladzijden).

Met de linksch burgerlijke partijen, meer bepaaldelijk met de „frisinnade” — die in zooverre wijziging wenschten van de regeeringsvoorstellen dat o.a. niet 10 doch 8 infanterieregimenten zouden worden opgeheven en de dienstdaag voor eenige categorieën met 25 dagen verlengd zou worden — kwamen de socialisten tot een vergelijk.

Op 25 Mei 1925 werden de regeeringsvoorstellen en de amendementen der „frisinnade” na een driedaagsch debat in den Rijksdag, waaraan niet minder dan 80 sprekers deelnamen, aangenomen (in de Eerste Kamer met 85 tegen 60 stemmen, in de Tweede Kamer met 137 tegen 86 stemmen). De rechterzijde en de boerenbond stemden in beide Kamers tegen de wet.

2. Definitieve vermindering van de Zweedsche weermacht.

Door de aanneming in den Rijksdag van bovenbedoelde reorganisatielwet wordt het Zweedsche leger sterk ingekrompen.

De bijlage geeft een overzicht van de vermindering, die het beroepspersoneel zal ondergaan in vergelijking met de organisatie in 1914; de officieren worden met ongeveer 1000 verminderd, het overig personeel wordt van ± 16500 tot ± 8500 teruggebracht.

Het leger wordt in vredesdij van 6 tot 4 divisies teruggebracht, bovendien de troepen van Boven-Norrland, de troepen van Gotland, benevens een infanteriebrigade à 2 regimenten.

In totaal zal het leger bestaan uit:

- 20 regimenten infanterie (tot dusverre 28 regimenten),
- 4 „ cavalerie („ „ 8 reg. waarvan 2 dubbel reg.),
- 9 „ artillerie („ „ 10 reg. en 2 reg. kust.art.),
- 4 geniekorpsen („ „ 6 korpsen),
- 4 treinkorpsen („ „ 6 „),
- 3 verplegingscompagnieën,
- 1 bataljon vechtwagens (wordt nieuw opgericht).

Van de ± 43000 jongelieden, die jaarlijks voor dienstplicht in de termen vallen, worden 24000 aangewezen voor den linedienst en 7000 voor de aanvullingsreserve.

Voor het gros der recruten zal de oefeningstijd 140 dagen bedragen, voor kader en specialisten 225 dagen en voor studenten en daarmee gelijkgestelde adspirant-kaderreservisten 260 dagen.

De oefening van het belangrijkste deel der recruten zal plaats hebben in de zomermaanden.

De regimenten infanterie, welke tot dusverre bestaan uit 3 bataljons à 4 comp. en 1 mitrailleurcomp., aldus uit 13 comp., zullen in vredesdij slechts bestaan uit 5 comp.

De luchtmacht wordt een zelfstandig wapen, bestaande uit 4 korpsen; zij zal samenwerken met leger en vloot.

De kosten voor leger en vloot zullen jaarlijks 107.2 miljoen kronen bedragen; gedurende de eerstvolgende jaren bovendien nog 3.7 miljoen kronen overgangskosten, aldus totaal \pm 111 miljoen kronen (volgens den huidige koers van de kroon 74 miljoen gulden) per jaar, tegenover \pm 138 miljoen kronen (90 miljoen gulden) voor het provisorium.

Het beroepspersoneel, dat door de reorganisatie overcompleet wordt, wordt ingedeeld bij het overgangspersoneel.

Zij, die vrijwillig overgaan, ontvangen 75 % van het laatst genoten salaris en zullen om de twee jaar voor herhalingsoefeningen onder de wapenen moeten komen. Zij, die gedwongen worden tot overgang, krijgen vol salaris, doch zijn verplicht elk jaar een herhalingsoefening te volbrengen.

(Wordt vervolgd).

Boekbespreking.

Deutscher Heeres- und Marine-Kalender 1925. *Charlottenburg* 4, VERLAG OFFENE WORTE.

Behalve het eigenlijke kalendergedeelte, waarin achter de data historische feiten worden vermeld, bevat dit boekje een overzicht van de Deutsche leger- en vlootindeeling, voorts eenige korte opstellen (o.a. omtrent de beteekenis van het hooghouden van oude traditiën; omtrent in den zeeoorlog opgedane ervaringen; omtrent de eischen voor het verkrijgen van den onderofficiërsrang) en ten slotte een alfabetisch garnizoensoverzicht met vermelding van aldaar gelegerde staven, korpsen, inrichtingen, enz. Een werkje, dat zeker zijn weg onder het Deutsche volk zal vinden.

J.

Die Gefechtsausbildung des Schützen und der Gruppezusammenstellung aus den verschiedenen Vorschriften. *Charlottenburg* 4, 1924. VERLAG OFFENE WORTE.

Uit den titel blijkt reeds voldoende de aard van dit werkje en uit den ondertitel de wijze van samenstelling ervan. Het is een boekje, zooals er ook ten onzent bestaan.

Bij de bespreking van de groep wordt bijzonder de aandacht gevestigd op de noodzakelijkheid, dat gedurende de geheele opleiding het personeel van een groep steeds met elkander blijft oefenen onder denzelfden aanvoerder, die dan ook a.h.w. op die groep zijn stempel drukt. Ook wij hebben een dergelijke bepaling in onze Aanwijzingen, maar kunnen die, dikwijls door gebrek aan kader, niet steeds opvolgen. Een aardig, leerzaam boekje.

J.

Freischaren und Freikorps. K. ADARIDI, Ehemaliger Kaiserl. Russ. Generalleutnant. *Berlin*. R. EISENSCHMIDT.

In het „Vorwort” zegt S., dat de beteekenis van „Freischarunternehmen” grooter is, naarmate het leger klein en minder krachtig is. Na vaststelling van het begrip vrijescharen en vrijkorpsen en na te hebben aangegeven de wijze van hun ontstaan, bespreekt S. de psychologische invloeden op de vijandelijke troepen door het optreden van vrijescharen en bewijst hij uit tal van voorbeelden, hoe zelfs Ney, Marmont, Kellerman e.a. zich niet konden onttrekken aan een eigenaardige vrees, die het voortdurend optreden van franc-tireurs bij hen opwekte. Vele voorbeelden uit de geschiedenis bewijzen, hoe het optreden dezer troepen de krijgsverrichtingen heeft beïnvloed. Hij bepleit verder de vorming en oefening in vreedstijd van deze vrijkorpsen, waartoe indirect militaire vereenigingen, als schiet-, sport-, wandel-, gymnastiekclubs e. a. zich gemakkelijk laten organiseeren. Daar de wereldoorlog, althans die op het Westfront, voor vrijescharen geen gelegenheid gaf tot daadwerkelijk optreden, heeft S. de voorbeelden in hoofdzaak geput uit de oudere krijgsgeschiedenis.

Een boek, dat zich gemakkelijk laat lezen.

v. Cl.