

*Vergadering van Vrijdag 26 November des avonds ten 8 ure,
te Utrecht.*

Voorzitter: Luit.-Generaal DE WAAL.

De VOORZITTER: Mijne Heeren! De vergadering van dezen avond openende, begin ik met U welkom te heeten op deze plaats en er bij te voegen, dat het Bestuur zich gelukkig acht, eindelijk gevolg te kunnen geven aan het herhaalde malen gedaan verzoek van de leden te Utrecht, om ook hier eens eene vergadering der Vereeniging te houden.

Dat gaat echter niet altijd even gemakkelijk, vooral ook met oog op de bijzondere kosten, welke daaraan voor de Vereeniging verbonden zijn. Toen de Heer HACKSTROH zoo welwillend was, gevolg te geven aan de uitnoodiging van het Bestuur om het onderwerp, voor heden avond aangekondigd, te willen bespreken, ontstond van zelf de gelegenheid om aan het verzoek der Utrechtsche leden te voldoen en wel te meer, omdat bij de behandeling van dat onderwerp zoo veel hulpmiddelen noodig zijn, waarvan de overbrenging naar den Haag bijzondere kosten zoude medebrengen, terwijl hier tevens de gelegenheid is, om het onderwerp nog beter te behandelen dan in den Haag het geval zou zijn geweest.

De heeren zien reeds hoe de zaal is aangekleed moeten worden, om den Heer HACKSTROH in staat te stellen, mede te deelen, wat voor ons noodig kan zijn. Wellicht hebben zij ook reeds gezien de voertuigen, welke zich in den tuin bevinden. Juist de omstandigheid, dat de hulpmiddelen, welke noodig zijn om ons een aanschouwelijk beeld van eene zoeklicht-installatie te geven, daar konden worden opgesteld, heeft geleid tot de keuze van dit lokaal voor onze vergadering, omdat ook de tuin daarbij gebruikt kon worden.

Het onderwerp is niet bepaald een zuiver militair onderwerp te noemen, doch meer te beschouwen als eene toepassing der technische wetenschap voor militaire doeleinden. Dit heeft het Bestuur er toe geleid, om ook anderen in de

gelegenheid te stellen, aan deze bijeenkomst deel te nemen. Het heeft verder gemeend den toegang zoo ruim mogelijk te mogen maken en daarvoor ook uitgenoodigd enkele lichamen, in het bijzonder de Universiteit alhier, omdat — en dat weet ik bij ondervinding — de Universiteit, zoo daarvoor de gelegenheid is, ook de officieren het genoegen verschaft hare wetenschappelijke bijeenkomsten bij te wonen. Ik, voor mijn persoon, voeg daar nog aan toe, dat mij de aangenaamste herinneringen van mijn verblijf alhier zijn bijgebleven omtrent de bijeenkomsten des winters op Woensdag avond, waarbij bleek, dat de voorgangers in de hooge wetenschap zeer gesteld waren op mededeelingen betreffende zaken op militair gebied, waardoor het burger en het militair element elkaar op de hoogte stelden van belangrijke aangelegenheden in het vak, dat zij beoefenen.

Het convocatiebiljet vermeldt in de eerste plaats de ballotage van nieuwe leden. Ik zou U wel willen voorstellen, met het oog op den tijd, de ballotage te doen plaats hebben in de pauze, ook omdat dan de zekerheid bestaat, dat de presentielijst door alle leden is geteekend en de stemming dus zuiver is. Om de stemming zoo vlug mogelijk te doen geschieden is het noodig, dat de Secretaris wordt bijgestaan door een paar leden uit Uw midden en noodig ik daartoe de Heeren JHR. SICKINGHE en SARK uit, den Secretaris-Penningmeester behulpzaam te willen zijn bij het opnemen der stemmen. Misschien zou het beste zijn, wanneer elk der heeren een gedeelte van de zaal voor zijne rekening nam.

Na deze inlichtingen geef ik het woord aan den Heer HACKSTROM tot het houden zijner voordracht over:

De inrichting en aanwending van zoeklicht- installatiën voor militaire doeleinden.

HOOFDSTUK I.

Inleiding.

1. Doel der voordracht. De Heer HACKSTROM: Mijne Heeren! Het doel der voordracht, welke ik heden op verzoek van het

Bestuur der Vereeniging ter beoefening van de Krijgswetenschap zal houden, is U een algemeen denkbeeld te geven omtrent de inrichting en aanwending van zoeklichtinstallatiën voor militaire doeleinden.

In den laatsten tijd is het gebruik van militaire zoeklichten, vooral van electriche, zeer op den voorgrond getreden, zoodat het niet van belang ontbloomt is voor de officieren van de verschillende wapens en staven om bekend te zijn met de algemeene inrichting en het gebruik van zoeklichtinstallatiën, opdat men wete voor welke doeleinden men die kan gebruiken, en wat van haar gebruik is te verwachten.

2. *Doel en aanwending der militaire zoeklichten.* De militaire zoeklichten hebben hoofdzakelijk ten doel na ingevallen duisternis het voorterrein te verlichten om te kunnen waarnemen, welke operatiën van vijandelijke zijde daar worden uitgevoerd, ten einde ter bestrijding daarvan intijds de noodige maatregelen te kunnen nemen.

Ook zelfs wanneer niet naar behooren kan worden waargenomen, oefent de verlichting van vijandelijke troepen of van door den vijand bezette terreinen met behulp van zoeklichten een zeer sterk demoraliseerenden invloed op den vijand uit.

Voorts kunnen de zoeklichten dienen om de waarneming door den vijand van eventueel door zijne zoeklichten verlichte doelen te verhinderen of te beletten.

Eindelijk kunnen de zoeklichten ook gebezigd worden als optisch seinmiddel.

Zoeklichten vinden dan ook aanwending op oorlogsschepen, in vestingen en forten, in de fortintervallen en bij het veldleger.

3. *Vaste en beweegbare zoeklichtinstallatiën.* Voor de beide eerstgenoemde doeleinden worden in het algemeen *vaste*, voor de beide laatste doeleinden *beweegbare* zoeklichtinstallatiën gebezigd.

4. *Lichtsterkte.* Het is duidelijk, dat, hoe sterker verlichting kan worden teweeggebracht, hoe meer profijt daarvan kan

worden getrokken, daar alsdan vijandelijke operatiën reeds op grooten afstand kunnen worden ontdekt.

Verlichting van het voorterrein op grooten afstand is om de hierna vermelde redenen uitsluitend te verkrijgen met *electrische* zoeklichten.

Voornameijk voor wat deze electrische zoeklichten betreft wil ik Uwe aandacht vragen.

HOOFDSTUK II.

Technische inrichting der zoeklichtinstallatiën.

5. *Beginsel van het booglicht.* Worden twee koolstaven tegen elkander aangebracht en wordt door dit samenstel een electrische stroom gezonden, dan zullen deze staven ter plaatse van de aanraking beginnen te gloeien. Worden zij daarna van elkander verwijderd, dan ontstaat tusschen de uiteinden der staven een electrische, lichtgevende boog.

Aan het einde van de eene koolstaaf vormt zich daarna eene kratervormige uitholling, aan het andere een spitsvormig gedeelte. Het is voornamelijk die kratervormige uitholling, welke het meeste licht, en wel p.m. 80 % van de totale lichtsterkte, uitstraalt.

Het licht, dat op deze wijze verkregen wordt, noemt men booglicht.

De krater heeft, en dit is juist — zooals hierna zal blijken — voor zoeklichten eene zeer gunstige omstandigheid, slechts zeer kleine afmetingen.

6. *Regeling van den afstand der koolstaven.* Langzamerhand vermindert, ten gevolge van verbranding, de lengte der koolstaven; de afstand tusschen die beide wordt dus grooter en eindelijk zou deze zoo groot worden, dat hij niet meer door den electrischen lichtboog zou kunnen worden overbrugd, waardoor het licht zou uitgaan. Ten einde zulks te voorkomen wordt eene inrichting (zie fig. 1) aangebracht, welke door middel van electriciteit wordt gedreven, en er voor zorgt, dat de afstand tusschen de koolstaven nimmer te groot wordt.

De aldus ontstane lamp, welke overeenkomt met de in steden tot straatverlichting gebruikelijke hooglampen, geeft echter te weinig licht naar buiten om het voorterrein op eenigszins *grooten afstand* van de lichtbron te verlichten.

7. *Middel tot versterking van het licht.* Een zeer krachtig middel om sterkere verlichting van het voorterrein te bekomen, bestaat in toepassing van parabolische spiegels.

Ten einde de lichtversterkende werking dezer spiegels goed te begrijpen, stellen we ons eene in het middelpunt van een boloppervlak geplaatste lichtbron van zeer kleine afmetingen voor, die het licht naar alle richtingen even sterk uitstraalt. Hadden we nu een middel om de in alle richtingen gaande lichtstralen samen te vatten in een kegel, waarvan de top gelegen is in het middelpunt van het boloppervlak en met een tophoek van bijv. 3° , dan wordt slechts een klein cirkelvormig gedeelte van het boloppervlak verlicht. Daar nu evenwel al het licht, dat te voren op het geheele boloppervlak terecht kwam, uitsluitend op dat kleine cirkeltje valt, en dit cirkeltje slechts $\frac{1}{5800}$ gedeelte van het boloppervlak inneemt, zal de *mate* van verlichting van dat cirkelvormig gedeelte 5800 maal grooter en dus zeer veel sterker zijn. Het is dus gewenscht een middel te hebben om de zich in verschillende richtingen begevende lichtstralen te dwingen zich slechts in den vorm van een kegelvormigen lichtbundel van de lichtbron te verwijderen. Dit middel wordt gevonden in een parabolischen spiegel, die op de zelfde wijze het licht versterkt als bijv. een scheepsroeper het geluid.

8. *Verklaring der werking van den spiegel.* Wordt bij een parabolischen spiegel eene lichtbron van oneindig kleine afmetingen in het brandpunt geplaatst, dan worden, zooals in fig. 2 is aangegeven, de daarop vallende lichtstralen in den vorm van een cylindrischen lichtbundel teruggekaatst.

Ik heb reeds vermeld, dat de krater van een der koolstaven, n.l. van de positieve koolstaaf, het meeste lichtgeeft en wel p.m. 80 % van het totale licht. Dat licht wordt uitgestraald

in de richting van de andere kooftaaf en slechts zeer weinig naar de tegenovergestelde zijde.

Het terugkaatsend, d. w. z. het holle gedeelte van den spiegel wordt nu zoodanig geplaatst, dat het naar dien lichtgevenden krater is gekeerd, en deze krater wordt in het brandpunt van den spiegel gesteld. Het is voldoende, dat deze spiegel alle lichtstralen ondervangt, die gelegen zijn in een kegel met een tophoek van ongeveer 130° . De lichtstralen, die buiten dien kegel zijn gelegen en dus niet door den spiegel ondervangen worden, zijn slechts weinige en dan nog van geringe lichtsterkte. Ware de in het brandpunt geplaatste lichtgevende krater een lichtgevend *punt*, dan zou de door den spiegel teruggekaatste lichtbundel volkomen cilindrisch zijn.

9. *Gevolgen van de dikte der koolstaven.* Daar evenwel de lichtgevende krater van eene koolstaaf, hoewel kleine, toch geene oneindig kleine afmetingen heeft, zal, zooals uit fig. 3 blijkt, de lichtbundel niet cilindrisch, doch kegelvormig zijn. Hoe grooter de tophoek van dien kegel is, hoe grooter de bijv. op 1000 M. van de lichtbron gelegen doorsnede van den kegel is en hoe grooter oppervlak dus verlicht wordt, maar hoe kleiner ook de *mate* van verlichting zal zijn. Wordt het verlichte oppervlak grooter, dan wordt de mate van verlichting even veel kleiner. Men zou kunnen zeggen het product van het verlichte oppervlak en van de mate van verlichting blijft het zelfde.

10. *Invloed van de grootte der spiegelmiddellijn en van de dikte der koolstaven.* De tophoek van den kegel hangt, zooals uit fig. 3 blijkt, af van de afmetingen van den lichtgevenden krater en van den afstand van dien in het brandpunt van den spiegel geplaatsten krater tot den spiegel. Hoe grooter deze afstand is, hoe kleiner de tophoek van den kegelvormigen lichtbundel, hoe kleiner het verlichte oppervlak en hoe sterker dus de mate van verlichting is. We kunnen dus de lichtsterkte in den bundel vergrooten door een spiegel met grooter brandpuntsafstand te bezigen. Moet echter die, alsdan meer van den krater verwijderde spiegel de zelfde hoeveelheid

licht van den krater ontvangen, en dus eveneens alle stralen, gelegen in een hoek van p.m. 130° , dan moet hij dientengevolge grooter middellijn bekomen.

Het middel om de lichtsterkte van den lichtbundel van een zoeklicht te vergrooten, is dus een *grooter spiegel* met *grooter brandpuntsafstand* toe te passen.

Wordt het lichtgevend oppervlak van den krater grooter gemaakt, door bijv. dikkere koolstaven te bezigen en een sterkeren electrischen stroom, dan zou men allicht denken, dat daardoor een sterker lichtbundel verkregen wordt; zulks is echter over 't algemeen niet het geval. Door het toenemen toch van de middellijn van den krater wordt, zooals uit fig. 4 blijkt, de tophoek van den kegelvormigen lichtbundel grooter, en wordt wel het verlichte oppervlak grooter, maar over 't algemeen niet de mate van verlichting.

Ter vergrooting van de *mate van verlichting* is dus een grootere spiegel en ter vergrooting van het verlichte *oppervlak* is een *sterkere electrische stroom* noodig, welke evenwel de mate van verlichting zeer weinig of niet doet toenemen.

11. *Nadeel van een kleinen tophoek.* Reeds nu moet ik er U op wijzen, dat het ook gewenscht is, dat de tophoek van den lichtbundel niet te klein is, immers zoude alsdan een klein terreingedeelte, zij het dan ook sterk, verlicht worden, maar zoude het *afzoeken* van het terrein zeer lang duren.

12. *Oorzaken van het sterk lichtgevend vermogen van een electrisch zoeklicht.* U zult uit mijne mededeelingen begrepen hebben, dat het geheim van het sterk lichtgevend vermogen van een electrisch zoeklicht gelegen is in de aanwending van een parabolischen spiegel en in de omstandigheid, dat de lichtbron zeer kleine afmetingen heeft. Bij grootere afmetingen van eene lichtbron van even veel vermogen zou de tophoek van den lichtbundel grooter worden en de mate van verlichting van het doel dus kleiner.

Zoeklichten, waarbij de lichtbron is eene vlam, een gloei-kousje of een gloeiende kalkcylinder, moeten om deze reden, wat lichtsterkte van den bundel betreft, steeds achterstaan

bij *electrische* zoeklichten, omdat eene lichtgevende bron van klein oppervlak en toch groote lichtsterkte tot nog toe uitsluitend te verkrijgen is door toepassing van *electrisch* booglicht.

13. *Mechanische inrichting van het zoeklicht.* Een zoeklicht (zie fig. 5) bestaat uit een cylindervormigen, metalen koker, in de as waarvan zich de lichtgevende koolstaaf bevindt; aan de achterzijde is deze koker afgesloten door een parabolischen spiegel, aan de voorzijde door een afsluitglas; tegen de onderzijde van den koker is het mechanisme aangebracht voor het op afstand houden van de koolstaven. Deze koker steunt op de bovenzijde van 2 metalen draagarmen, zoodanig, dat de koker in verticalen zin kan bewogen worden. De 2 draagarmen zijn op een voetstuk bevestigd, dat door middel van kogellagers op een onderstuk draaibaar is, waardoor de mogelijkheid ontstaat den lichtbundel naar alle richtingen te werpen. In boven- en benedenwaartsche richting mag de beweging van het zoeklicht niet onbegrensd zijn; wordt de lichtbundel te veel naar beneden gericht, dan zou de spiegel te veel verwarmd worden, terwijl wanneer de lichtbundel te veel naar boven geworpen wordt, de glazen spiegel beschadigd zou kunnen worden door afvallende gloeiende stukjes kool.

Ten einde te sterke verwarming van den spiegel te voorkomen, wordt de koker geventileerd.

Gekleurde kijkglazen zijn aanwezig om te controleeren of de verbranding der koolstaven naar behooren plaats vindt. Voorts is eene kijkinrichting met prisma aangebracht om te controleeren of de krater zich in het brandpunt van den spiegel bevindt.

De horizontale en de verticale richting van den lichtbundel kunnen afgelezen worden op graadbogen, die in verband met eene vizierinrichting het mogelijk maken het zoeklicht, bijv. reeds over dag, op bepaalde punten te richten en die punten des avonds weder met behulp van de graadverdelingen terug te vinden.

Ik heb thans het zoeklicht in zijn eenvoudigsten vorm beschreven.

14. *Aluminium zoeklichten.* Voor *verplaatsbare* zoeklichten worden dikwijls de metalen onderdeelen voor een deel van *aluminium* gemaakt om het gewicht van het zoeklicht te verminderen.

15. *Verspreiding van het licht.* Moet het zoeklicht dichtbijgelegen terreingedeelten verlichten, dan zou het slechts een klein oppervlak verlichten, waarbij echter de mate van verlichting grooter zou zijn dan noodig is. Door middel van een enkelspreider, dat is een samenstel van glazen staven van lensvormige doorsnede, kan de lichtbundel in horizontale richting worden verspreid, waardoor een grooter oppervlak verlicht wordt; door die spreiding wordt de mate van verlichting natuurlijk kleiner, maar voor de nabijgelegen doelen is zij nog voldoende groot.

Verspreiding van den lichtbundel voor nabijverlichting kan ook verkregen worden door den krater uit het brandpunt te verplaatsen. Zooals uit fig. 6 blijkt, wordt dan de tophoek van den kegelvormigen lichtbundel grooter, en daardoor de mate van verlichting kleiner. Dit middel om den lichtbundel te verspreiden heeft echter tegenover den enkelspreider het nadeel, dat ook eene ongewenschte spreiding in verticalen zin ontstaat.

16. *Verduistering van het licht.* Voor het verduisteren van het licht wordt een jaloezieblind (zie fig. 7), een irisblind (zie fig. 8), dan wel een gordijn aangewend.

17. *Zoeklichtwagen.* Het zoeklicht wordt voor *mobiele* installatiën geplaatst op een twee- of vierradigen wagen (zie fig. 9), waarop een schakelbord aanwezig is met instrumenten tot het aflezen van de spanning en de sterkte van den stroom. Bij gebruik van een *aluminium* zoeklicht kan de zoeklichtwagen lichter geconstrueerd zijn dan bij gebruik van een ijzeren zoeklicht.

18. *Torenwagen.* Voorts wordt bij dien zoeklichtwagen dikwijls ingedeeld een Magirustorenwagen (zie fig. 10), dat

is een wagen, waarop een houten toren in horizontale ligging wordt medegevoerd. Deze toren kan verticaal worden opgericht, het zoeklicht daarin worden geplaatst, en de toren daarna telescopisch in verticale richting worden uitgeschoven.

Het oprichten en het uitschuiven van den toren vorderen slechts enkele minuten.

De toren en de torenwagen kunnen bij gebruik van een *aluminium* zoeklicht lichter zijn gebouwd dan bij gebruik van een ijzeren zoeklicht.

Deze torenwagens zijn bijzonder geschikt om *over dag* als artillerie-observatieposten of voor andere dergelijke doeleinden dienst te doen. Met behulp van dezen toren kan aan het zoeklicht een hooge stand, bijv. 6 à 10 M. boven het maai-veld. worden gegeven.

19. *Voordeelen van eene hooge opstelling.* Ten gevolge van dien hoogen stand heeft men minder last van de dikwijls slechts van geringe hoogte zijnde nevelaag, welke veelal des avonds boven het aardoppervlak aanwezig is, terwijl door die hooge opstelling tevens de geweldige hinder van slagschaduwten zoo veel mogelijk wordt vermeden; de kleinste oneffenheid op het terrein geeft bij eene lage opstelling van het zoeklicht eene lange slagschaduw, die waarneming van hetgeen zich daarin bevindt of beweegt volkomen uitsluit.

Aan eene hooge opstelling is bovendien ook het groote voordeel verbonden, dat de kans, dat de zich tusschen het zoeklicht en het te verlichten doel bevindende voorwerpen (struiken, huisjes, enz.) in den lichtbundel komen te liggen, geringer wordt. Worden laatstbedoelde voorwerpen onverhoopt verlicht, dan heeft zulks ten gevolge, dat het oog door de sterkere verlichting van die meer nabijgelegen voorwerpen ongevoeliger wordt voor de waarneming van het verder gelegen en bovendien minder goed verlichte doel.

20. *Zoeklichtkaretje.* Ten einde het zoeklicht ook te kunnen vervoeren naar voor den zoeklichtwagen en voor den torenwagen ontoegankelijke punten, bijv. bovenkanten van traversen,

van borstweringen, enz., is het gewenscht voor dat vervoer te kunnen beschikken over een zoeklichtkarretje (zie fig. 11), zijnde een tweceradig voertuig met aan eene gebogen as bevestigde hooge wielen, waartusschen het zoeklicht wordt opgehangen.

21. *Lichtgevend vermogen van een electricch zoeklicht.* Alvorens verdere onderdeelen van eene electriche zoeklichtinstallatie te beschrijven, zal ik u eenige gegevens mededeelen betreffende het lichtgevend vermogen van een electricch zoeklicht. Bij de gebruikelijke electriche zoeklichten met eene spiegelmiddellijn van 40, 45, 60, 75, 90, 110 en 150 c.M. maakt de aanwezigheid van een parabolischen spiegel het licht ongeveer 1800 tot 4300 maal sterker dan wanneer het licht zonder spiegel werd gebruikt. De lichtsterkte van dergelijke zoeklichten kan daardoor worden 4600000 normaal kaarsen bij zoeklichten met eene spiegelmiddellijn van 40 c.M. en zelfs 180000000 kaarsen bij een zoeklicht met eene spiegelmiddellijn van 150 c.M.

Met deze lichtsterkte wordt bedoeld, dat bijv. een zoeklicht van 150 c.M. een verwijderd voorwerp even sterk kan verlichten, als 180 miljoen normaalkaarsen zouden doen, indien zij ter plaatse van het zoeklicht vrijelijk, dus zonder tusschenkomst van een parabolischen spiegel, haar licht naar alle richtingen zouden uitstralen.

22. *Vergelijking van de lichtsterkte met het maanlicht.* Om u een denkbeeld te geven van deze lichtsterkte zij medegedeeld, dat de volle maan het aardoppervlak verlicht ter sterkte van $\frac{1}{6}$ Lux, d. w. z. 6 maal minder sterk, dan eene op 1 M. afstand van het aardoppervlak geplaatste normaalkaars zulks zoude doen. Even sterk kan een zoeklicht met eene spiegelmiddellijn van 150 c.M. een oppervlak verlichten, dat $\sqrt{180.000.000} \times 6 \text{ M.} = 33000 \text{ M.} = 33 \text{ K.M.}$ van het zoeklicht verwijderd is. Bij de bepaling van dit cijfer is geene rekening gehouden met de absorptie van het licht ten gevolge van in de lucht aanwezige waterdamp, stofdeeltjes, enz. Er van uitgaande, dat men bij volle maan eene courant

kan lezen, zou dus bij nieuwe maan en absoluut donkeren nacht — afgezien van die absorptie — een op 33 K.M. van een zoeklicht van 150 c.M. verwijderd persoon nog genoeg licht van dat zoeklicht kunnen opvangen om daarbij eene courant te kunnen lezen.

Bij een zoeklicht van 90 c.M. of een van 60 c.M. zouden die afstanden respectievelijk zijn p.m. 19 K.M. of p.m. 12,5 K.M.

23. *Absorptie van het licht door de lucht.* De mate van absorptie van de lucht is zeer veranderlijk. Is zij in sommige gevallen slechts 2 % per K.M. afstand, in andere gevallen, bijv. bij mist, kan zij zeer vele malen grooter zijn, soms wel 50 %. Eene sterke mist kan zelfs de waarneming practisch onmogelijk maken.

24. *Kabels voor stroomtoevoer.* Voor het electrisch zoeklicht is om de koolstaven tot gloeiing te brengen een electrische stroom noodig. Deze stroom wordt heen- en teruggevoerd door geïsoleerde kabels. Om deze kabels tegen beschadiging te beveiligen, worden zij soms gearmeerd, d. w. z. voorzien van een spiraalvormig om den kabel gewonden ijzerdraad.

25. *Kabelhaspels.* De kabel van mobiele installatiën wordt op een haspel opgerold en deze haspel, hetzij op een afzonderlijk voertuig, hetzij op den zoeklichtwagen medegevoerd; ook zou deze haspel met kabel kunnen worden medegevoerd op den hierna te noemen dynamowagen.

26. *Dynamo en motor voor de dynamo.* De electrische stroom voor zoeklichten wordt over het algemeen verkregen door middel van een dynamo, welke eene gelijkstroomdynamo moet zijn; indien in de nabijheid van het zoeklicht leidingen van electrische centrales aanwezig zijn, zoude de benodigde stroom daaraan kunnen worden onttrokken en geene dynamo noodig zijn.

De dynamo wordt rondgedraaid door middel van eene stoommachine of een gas- of benzine-motor. Voor mobiele

installatiën verdient het gebruik van bezinemotoren de voorkeur, omdat deze geringer wegen en daarbij ook het gewicht van de mede te voeren brandstof geringer is.

Benzinemotoren hebben echter het nadeel, dat zij geruisch maken en dat zij — ten gevolge van daarbij voorkomende haperingen in de ontsteking als anderszins — geringere bedrijfszekerheid opleveren dan stoommachines.

Stoommachines, waarbij de stoom niet gecondenseerd wordt, hebben het nadeel, dat bij ongunstige windrichting de witte stoom of beter gezegd waterdamp, indien hij in den lichtbundel komt, dezen vrij sterk verduistert.

Bij *stationnaire* opstelling van dynamo en motor zoude ik, met het oog op de grootere bedrijfszekerheid en het geringere geruisch, de voorkeur geven aan een stoommotor, daar het gewicht van deze stoommachine en het volume van de benodigde brandstof alsdan over het algemeen geen bezwaar zullen opleveren, en als brandstof geen buitenlandsch product, als benzine, behoeft te worden gebezigd.

Tegenwoordig — vooral na de verbeterde constructie, die in den laatsten tijd de benzinemotoren hebben verkregen — worden voor *mobiele* installatiën bijna uitsluitend benzine-motoren toegepast.

27. *Dynamowagen*. Bij mobiele installatiën worden dynamo en benzinemotor, alsmede de noodige bedieningstoestellen — als schakelbord met verschillende meettoestellen voor den electrischen stroom — en voorts het benzine- en het waterreservoir opgesteld op een twee- of vierradig voertuig, dat wij dynamowagen (zie fig. 12) zullen noemen, en dat tevens zitplaatsen kan hebben voor het bedieningspersoneel.

28. *Automobile dynamowagens*. Nu toch dit voertuig van een benzinemotor is voorzien, zoude allicht de vraag ontstaan, of deze benzinemotor bij de vervoerbare installatiën niet tevens kan dienen om aan den dynamowagen machinale voortbeweging te geven, waardoor deze een automobiel zou worden, en het groote voordeel zoude verkregen worden, dat geene paarden en tuigen voor de bespanningen, en

personeel voor de verzorging van de paarden noodig zouden zijn.

29. *Dynamowagen als trekker van zoeklicht- en van torenwagen.* Deze automobiel dynamowagen zoude dan tevens gebezigd kunnen worden tot het verplaatsen van den zoeklichtwagen en van den Magirustorenwagen. Daarvoor zouden dan tusschen deze wagens alleen koppelingen moeten worden aangebracht, zoodanig ingericht, dat de achter den dynamowagen gekoppelde wagens het zelfde spoor volgen als de dynamowagen, die dan als trekwagen dienst doet.

30. *Gebruik van paarden tot voortbeweging der voertuigen.* Bij de Fransche vervoerbare zoeklichtinstallatiën is de voorkeur gegeven aan vervoer met paarden, omdat het Fransche legerbestuur vervoer verwacht op ongebaande terreinen, waar machinale tractie niet naar behooren kan slagen.

In Duitschland heeft men aanvankelijk ernstig gedacht aan machinale voortbeweging van de zoeklichtinstallatiën, omdat het denkbeeld zoo voor de hand lag, doch men heeft hiervan afgezien om de volgende redenen.

Voor machinale beweging — waarbij de zoeklichtwagen en de torenwagen door den dynamowagen zouden moeten worden getrokken — wordt op de Duitsche of op de buitenlandsche hellende wegen of op ongebaand terrein een veel zwaarder motor vereischt, dan voor het drijven van de dynamo noodig is; zoo'n motor verbruikt meer benzine, het medevoeren van een grooteren voorraad hiervan is dan noodig, omdat wordt aangenomen, dat in het vijandelijk land de benzine zal zijn weggehaald of vernietigd.

Bij eventueel haperen van den op den dynamowagen geplaatsten benzinemotor, of indien de drijfwielen van den dynamowagen slippen of in den grond zijn ingedrongen en alsdan wel draaien, maar niet den dynamowagen voortbewegen, kan geen enkel voertuig van de plaats; zulks kan bedenkelijke gevolgen hebben, wanneer het zoeklicht wegens hevig vijandelijk vuur of om andere redenen van positie moet veranderen.

In België — waar men zoowel hellend als vlak terrein heeft — past men zoowel voortbeweging door paarden, als machinale voortbeweging toe.

31. *Gebruik hier te lande van automobiele dynamowagens en nadeelen, aan het gebruik van paarden verbonden.* De hiervoren genoemde bezwaren tegen machinale beweging der voertuigen verdienen zeker alle aandacht, doch ik vermeen, dat in ons land — waar in de *verdedigingsstellingen* tal van goede, *vlakke* wegen zijn, waar zoeklichtwag en torenwag nooit ver van verharde wegen behoeven te worden opgesteld, en waar bovendien, ingeval er eene hapering voorkomt, in de nabijheid in de verdedigingsstelling steeds menschen en paarden aanwezig zullen zijn om tijdelijk hulp te verleenen — de genoemde bezwaren een gedeelte van hunne kracht verliezen.

De motor toch, noodig voor het drijven van de dynamo, is krachtig genoeg om op de wegen onzer verdedigingsliniën een dynamowag van 2000 à 3000 K.G. gewicht voort te bewegen met eene snelheid van 18 K.M. per uur; bij een gewicht van 2500 K.G. is de dynamowag met den zelfden motor in staat een torenwag van 2500 K.G. en een zoeklichtwag van 2000 K.G. tegelijk te trekken en daarmede met eene snelheid te rijden, welke 9,5 K.M. per uur kan bedragen.

Voorts wijs ik er op, dat paarden, die nacht op nacht in de buitenlucht moeten staan, zooals zal noodig wezen voor de bespanningen der zoeklichtinstallatiën, in het koude jaargetijde alle kans hebben ziek te worden.

Het is voorts zeer de vraag of in oorlogstijd wel genoeg paarden beschikbaar zullen zijn. Voor één vervoerbare elektrische zoeklichtinstallatie heeft men reeds, behalve reservepaarden, een 12-tal trekpaarden met de noodige treinsoldaten noodig, aannemende per installatie 3 voertuigen, elk bespannen met 4 paarden.

Ook zouden voor deze paarden reeds in vreedestijd de noodige tuigen moeten worden opgelegd.

Is het twijfelachtig of men in oorlogstijd over genoeg

paarden kan beschikken, dan is het beter te rekenen op machinale beweging. Blijken later paarden toch verkrijgbaar, dan kunnen deze als reserve in dienst worden gesteld.

32. *Gummi- of ijzeren radbanden voor en snelheid van voortbeweging van den dynamowagen.* Ten einde den motor, zoowel als den wagen tegen het sterke stooten gedurende het rijden te beschermen, worden bij personen-automobielen gummi luchtbanden en bij vracht-automobielen, automobielen-omnibussen en dergelijke vrijwel algemeen vol-gummi radbanden, in plaats van ijzeren radbanden, gebezigd. Deze gummi banden vermeederen tevens in belangrijke mate de adhaesie tusschen de drijftraden van den wagen en het rijvlak, zoodat zij, bij sneeuw of ijs op den weg, van groot nut zijn.

Voor een dynamowagen met machinale eigenbeweging zouden gummi banden dus ook in aanmerking kunnen komen. Gummi luchtbanden zijn bij aanschaffing goedkooper dan vol-gummi banden, doch worden eerder buiten werking gesteld, ten gevolge van vijandelijk vuur, en scherpe voorwerpen, waarover wordt gereden.

Aangezien echter gummi op den langen duur hard wordt, kan men voor de dynamowagens, welke als oorlogsvoertuigen in magazijnen worden bewaard, om finantieele reden bezwaarlijk vol-gummi banden en vermoedelijk nog minder gummi luchtbanden toepassen.

Volgens verschillende autoriteiten en automobielfabrikanten zijn gummi radbanden ter bescherming tegen het stooten niet bepaald noodig, als de snelheid van het voertuig niet meer dan 12 K.M. per uur bedraagt.

Met deze snelheid voor dynamowagens zou mijns inziens kunnen worden volstaan; grootere snelheid wordt ook voor den daarachter gekoppelden zoeklichtwagen, met het oog op beschadiging van het zoeklicht, niet gewenscht, zoodat naar mijne meening met ijzeren radbanden genoeg zou kunnen worden genomen, en in verband daarmee de maximum voortbewegingssnelheid van den dynamowagen op 12 K.M. per uur kunnen worden gesteld.

HOOFDSTUK III.

**Technische beschouwingen omtrent het gebruik van
militaire zoeklichtinstallatiën.**

Hebben we nu door de hiervoren beschreven electriche zoeklichtinstallatie eene lichtbron verkregen van groote sterkte, thans volgen eenige beschouwingen omtrent het technisch gebruik dezer zoeklichtinstallatie voor *militaire* doeleinden.

33. Mate van verlichting en waarneming van het verlichte doel. Bij het gebruik van zoeklichten voor militaire doeleinden moeten twee zaken scherp van elkander onderscheiden worden en wel:

1e. de *mate van verlichting van het doel* door middel van het verlichtingstoestel; en

2e. de *waarneming* van het verlichte doel door den op eene willekeurige plaats opgestellten waarnemer.

Wordt een voorwerp (of een persoon) door middel van een electricch zoeklicht uitstekend *verlicht* (punt 1), hetgeen bijv. het geval kan zijn, indien dat voorwerp (die persoon) op 2000 M. of meer M. van een zoeklicht met eene spiegelmiddellijn van 60 c.M., is verwijderd, dan hangt het van zeer verschillende omstandigheden af of dat voorwerp ook behoorlijk kan worden waargenomen (punt 2).

Bevindt de *waarnemer* zich op een afstand van 20 M. van het verlichte voorwerp, dan zal de *waarneming* natuurlijk *zeer veel* beter zijn, dan wanneer hij zich op bijv. 2000 M. van dat voorwerp bevindt; in het laatste geval toch moeten de van het verlichte voorwerp naar het oog van den waarnemer teruggekaatste lichtstralen een 100 maal grooteren afstand afleggen om het oog van den waarnemer te bereiken en zal daardoor voor het oog van den waarnemer de verlichting van het doel $100^2 = 10000$ maal minder toeschijnen.

Het is dus eene zeer voorname zaak om den afstand tusschen waarnemer en doel zoo klein mogelijk te doen zijn en dus den waarnemer zoo dicht mogelijk het ver-

lichte voorwerp of terrein te doen naderen als met den militairen toestand is overeen te brengen.

34. *Verlichtingsafstand en waarnemingsafstand.* Den afstand tusschen waarnemer en doel zullen we *waarnemingsafstand*, dien tusschen zoeklicht en doel *verlichtingsafstand* noemen.

Wordt de verlichtingsafstand n maal grooter genomen, dan wordt — afgezien van de absorptie van het licht door de lucht — de mate van verlichting n^2 maal kleiner, doch zal het verlichte doel nog even goed door den waarnemer kunnen worden waargenomen, indien deze den waarnemingsafstand n maal kleiner neemt.

Kan bijv. een op het *fort bij Velsen* geplaatst zoeklicht van 90 c.M. een gedeelte van het nabij de zeesluis te *IJmuiden* gelegen kanaalgedeelte slechts onvoldoende verlichten, indien de waarnemer eveneens op *dat fort* is opgesteld, toch zou dat kanaalgedeelte alleszins voldoende verlicht zijn voor aan een *der oevers* daarvan opgestelde troepen. Waarnemingsafstand en verlichtingsafstand zijn dus 2 factoren, welke ter verkrijging van eene goede waarneming in hooge mate van elkander afhankelijk zijn.

Bij het gebruik van zoeklichten voor oorlogsdoeleinden is het veelal niet mogelijk de waarnemingsafstand gering te doen zijn, hoewel daarnaar zoo veel mogelijk moet worden gestreefd. De waarnemingsafstand zou zeer gering gemaakt kunnen worden, indien de waarnemer plaats neemt in een bestuurbaar luchtschip of in eene vliegmaschine, en met behulp daarvan het verlicht terreingedeelte zoo veel mogelijk nadert. Voor op oorlogsschepen opgestelde zoeklichten is de waarnemingsafstand ongeveer gelijk aan den verlichtingsafstand; eveneens zal zulks veelal het geval zijn bij op sperforten opgestelde zoeklichten.

In verband met den veelal grooten waarnemingsafstand komen, voor wat de waarneming op *verren afstand* betreft, alleen in aanmerking zoeklichten met eene spiegelmiddellijn van 60 c.M. of grooter. Voor de *mobiele* installatiën kan echter de spiegelmiddellijn moeilijk grooter dan 90 c.M.

genomen worden, omdat zulks de mate van verplaatsbaarheid der installatie zeer zou schaden.

Bij het Duitsche, het Fransche en het Belgische leger worden thans voor de mobiele verlichtingsinstallatiën zoeklichten met 90 c.M. spiegelmiddellijn gebezigd.

Voor ons land, waar men dikwijls te kampen heeft met ongunstige atmosferische invloeden, en waar de aanwezigheid van inundatiën aanleiding zal geven tot vorming van nevels, is het vooral zaak de spiegelmiddellijn niet te klein te nemen.

35. *Invloed van de grootte der spiegelmiddellijn.* Omtrent den invloed der grootte van de spiegelmiddellijn op de waarneming zij het volgende medegedeeld:

1e. de lichtsterkten van zoeklichten verhouden zich als de kwadraten der spiegelmiddellijnen;

2e. bij een zelfden *waarnemingsafstand* verhouden zich de *verlichtingsafstanden* als de spiegelmiddellijnen;

bij een zoeklicht met 120 c.M. spiegelmiddellijn kan dus het doel 2 maal verder verwijderd zijn dan bij een zoeklicht met een spiegel van 60 c.M. en zal toch het doel even goed kunnen worden waargenomen, indien althans de afstand van waarnemer tot doel bij beide zoeklichten gelijk genomen wordt;

3e. zijn *waarnemingsafstand* en *verlichtingsafstand* aan elkaar gelijk, dan verhouden zich de werkingssferen van zoeklichten als de vierkantswortel uit de spiegelmiddellijnen.

De werkingssfeer van een zoeklicht met 120 c.M. spiegelmiddellijn is dus slechts $\sqrt{2} = 1,4$ maal grooter, dan die van een zoeklicht met 60 c.M. spiegelmiddellijn.

36. *Factoren, welke invloed uitoefenen op de waarneming.* Behalve van den verlichtingsafstand, den waarnemingsafstand en het vermogen van het zoeklicht is de waarneming nog afhankelijk van verschillende factoren, als daar zijn:

de mate van geoefendheid in het waarnemen van het daarmede belast personeel;

de kleur van het voorwerp in verband met de kleur van den achtergrond;

de kleeding en uitrusting van waar te nemen personen ;
 de grootte van het doel ;
 de omstandigheid of het waarnemend personeel met een kijker is gewapend ;

de mate van absorptie van het licht door de lucht, enz., enz.

a. Geoefendheid in het waarnemen. Het is vooral zaak de met de waarneming belaste personen te oefenen. Door de geringe spreiding (2° à 3°) van het zoeklicht wordt slechts een zeer klein terreingedeelte verlicht, zoodat veelal oriënteringspunten ontbreken. Voorts ziet het waar te nemen voorwerp, ten gevolge van de aanwezigheid van sterk verlichte en van zeer donkere vlakken, er geheel anders uit dan over dag ; de verder gelegen voorwerpen worden minder goed verlicht en komen ook daardoor minder goed uit dan de meer nabij gelegen voorwerpen. Ten slotte zijn op het verlichte terrein lange, zeer donkere slagschaduwten aanwezig. Al deze omstandigheden bemoeilijken de waarneming in hooge mate, wijl hierdoor van het terrein een ander beeld wordt verkregen dan over dag.

Meestal worden, ten gevolge van de vorenvermelde redenen, belangrijke fouten in het schatten van den afstand gemaakt.

b. Invloed van de kleur van het voorwerp en den achtergrond en van de kleeding en uitrusting. In het donker gekleede personen zijn op een donkeren achtergrond zeer moeilijk waar te nemen. Personen in lichte kleeding en van glimmende voorwerpen (geweer, sabel, knopen, schoppen) voorziene soldaten zijn daarentegen gemakkelijker waar te nemen. Ook op inundatiën voortgeroeid wordende vaartuigen verraden, ten gevolge van het weerkaatsend vermogen der natte roeiriemen, vrij spoedig hunne aanwezigheid.

Oorlogsschepen, enz. zijn, ten gevolge van hunne grootte en den gelijkmatigen achtergrond, gemakkelijk te ontdekken ; eveneens is dit het geval met varende torpedobooten, die hare aanwezigheid ten gevolge van het schuimende water spoedig verraden.

Een eigenaardig verschijnsel is het voorts, dat men bij gebruik van zoeklichten dikwijls verwacht meer details te kunnen waarnemen, dan zelfs over dag zou mogelijk zijn.

c. *Gebruik van een binocle of een verrekijker.* Evenals over dag kan de waarneming worden bevorderd door het gebruik van een binocle of een verrekijker. Vooral voor de waarneming bij schemering en bij nacht moet gebruik gemaakt worden van binocles of kijkers met groot objectief en kleine vergrooting, opdat de lichtsterkte van het beeld zoo groot mogelijk zij.

d. *Opmerkingen omtrent de waarneming.* Het is raadzaam zijne aandacht niet te veel te wijden aan zwart gekleurde, onbewegelijke voorwerpen. Meestal toch zijn dit schaduwplekken, ten gevolge van de geaccidenteerdheid van het terrein ontstaan. De meeste aandacht moet men geven aan bewegende voorwerpen of aan die, welke door hunne kleur meer uitkomen.

e. *Absorptie van het licht door de lucht.* De absorptie van het licht door de lucht is des te grooter, naarmate de hoeveelheid meer of min licht doorlatende, zwevende deeltjes in de lucht grooter is. Regen, mist en sneeuw, alsmede rook en stof verminderen in hooge mate het doordringingsvermogen van den lichtbundel.

Het zijn deze deeltjes, die aan den lichtbundel eene witte tint geven; ware de lucht volkomen zuiver, dan zou de lichtbundel niet te zien zijn.

37. *Opstellingsplaats van den waarnemer.* Ontmoet men op een weg een rijwiël, voorzien van eene sterk lichtgevende acetyleenlantaarn, dan is het zeer bezwaarlijk, voorwerpen waar te nemen, welke niet door die lantaarn worden verlicht, al waren deze voorwerpen zeer duidelijk te zien, toen het oog nog niet verblind werd door het acetyleenlicht. Evenzoo belemmeren de in de nabijheid van een zoeklicht in den lichtbundel zwevende sterk verlichte deeltjes in hooge mate de waarneming van op grooten afstand van het zoeklicht vrij goed verlichte terreinvoorwerpen. Het is dan ook van buitengewoon veel belang, dat de waarnemer niet gehinderd wordt door den lichtbundel of door sterk verlichte, meer nabijgelegen voorwerpen. Zulks is te bereiken door aan den waarnemer eene opstelling te geven zijwaarts van het zoeklicht en zorg te dragen, dat door diens oog zoo veel mogelijk alleen door het verlichte doel teruggekaatste lich-

stralen worden opgenomen. Om deze redenen wordt gewoonlijk aan den waarnemer eene opstelling gegeven minstens 50 M., liefst 100 M. of meer, zijwaarts van het zoeklicht, en moet voor de waarneming het doel verlicht worden met het aan den kant van den waarnemer gelegen gedeelte van den lichtbundel. Moet de waarnemer zich onverhoopt dichter bij het zoeklicht opstellen, dan kan hij door het gebruik van een binocle, dan wel door het, met behulp van de hand, beschermen van het oog, zich eenigszins onttrekken aan den nadeeligen invloed van den sterk licht uitstralenden lichtbundel.

38. *Draagvermogen van een electricch zoeklicht.* Uit het vorenstaande volgt ten duidelijkste, dat het vooral voor wat betreft onze laag gelegen, des avonds dikwijls door eene nevelaag overdekte terreinen, niet mogelijk is gegevens te verstrekken omtrent den afstand, waarbij verschillende doelen bij zoeklichten met verschillende spiegelmiddellijnen kunnen worden waargenomen.

Om evenwel toch eenigszins een denkbeeld te geven van het vermogen van electriche zoeklichten, zij medegedeeld, dat onder gunstige omstandigheden met het gewapend oog nog eene voldoende waarneming kan plaats hebben, indien bij zoeklichten met eene spiegelmiddellijn van 90 c.M., de som van verlichtingsafstand en waarnemingsafstand niet grooter is dan p.m. 5 K.M. Voor zoeklichten van 60 c.M. ware deze som te stellen op p.m. 4 K.M.

39. *Verdedigingsvermogen van een zoeklicht.* Voor wat het vordedigingsvermogen van een zoeklicht tegen het daarop gerichte vijandelijke vuur betreft, valt het volgende op te merken.

Tegen vijandelijk vuur kan een zoeklicht zich verdedigen. hetzij door het licht te dooven, dan wel zulks met behulp van een jaloezie- of een irisblind te verduisteren en daardoor den vijand de beoordeeling zijner schootsrichting en der vuuruitwerking te bemoeilijken. Bij vervoerbare zoeklichtinstallatiën kan tevens het zoeklicht worden verplaatst.

40. *Uitwerking van vijandelijk vuur op zoeklichten.* Evenwel is gebleken, dat de uitwerking van geschut- en van geweer- vuur op zoeklichten veel minder is, dan men wel zou denken.

Bij vuur van uit een machinegeweer, waaruit 6000 kogels op een zoeklicht werden geschoten, werd dit niet buiten werking gesteld. In Duitschland gedane schietproeven met granaat- kartetsvuur op zoeklichten hebben bewezen, dat zoeklichten ook door dit geschutvuur moeilijk zijn te treffen.

Bij schietproeven met geweervuur in het jaar 1904 in de legerplaats bij Harskamp gedaan op electriche zoeklichten, waarvan het mechanisme onder het spiegelhuis door eene aarden borstwering tegen directe treffers was beveiligd, bleek het volgende.

Geschoten werd door 10 zeer goede schutters, gedetacheerd aan de Normaal Schietschool, op 2 zoeklichten, en wel een met een glazen spiegel van 90 c.M. en een met een vernikkeld koperen spiegel van 60 c.M. middellijn. Het schieten had rustig plaats, den schutters was de afstand van het zoeklicht bekend en het vuur geschiedde dus onder veel gunstiger omstandigheden, dan in oorlogstijd zijn te verwachten. De uitkomsten waren als volgt:

1e. Op een afstand van 1500 M. van het zoeklicht van 90 c.M. werden 100 schoten gedaan, terwijl de schutters zich in den lichtbundel bevonden; er werd geen enkele treffer verkregen. Voorts werden 600 schoten gedaan, terwijl de schutters op 40 à 150 M. bezijden den lichtbundel geplaatst waren; daarbij werden slechts drie treffers, waarvan twee in den glazen spiegel, verkregen. Het zoeklicht bleef evenwel rustig doorbranden en het weerkaatsend vermogen van den spiegel vertoonde geene merkbare verandering.

2e. Op een afstand van 1000 M. van het zoeklicht van 60 c.M. werden 153 schoten gedaan, terwijl de schutters zich in den lichtbundel bevonden; voorts werden 196 schoten gedaan, terwijl de schutters op 150 M. bezijden den lichtbundel waren geplaatst. In geen der beide gevallen werd de spiegel getroffen.

3e. Op een afstand van 800 M. van het zoeklicht van 60 c.M. werden, terwijl de schutters zich 150 M. bezijden den

lichtbundel bevonden, 258 schoten gedaan; daarbij werd de vernikkeld koperen spiegel door 2 treffers getroffen.

4e. Op een afstand van 500 M. van het zoeklicht van 60 c.M. werden 240 schoten gedaan, terwijl de schutters zich in den lichtbundel bevonden en liggend opgelegd vuurden; daarbij werden 2 treffers in den spiegel verkregen. Voorts werden 152 schoten gedaan, terwijl de schutters 75 à 125 M. bezijden den lichtbundel waren opgesteld en eveneens liggend opgelegd vuurden; daarbij werd de spiegel door 2 treffers getroffen, waarvan 1 de koolstaaf raakte, welke daarvoor brak. Eerst toen de koolstaaf werd geraakt, ging het licht uit; het inzetten van eene nieuwe koolstaaf en het opnieuw licht geven veroorzaakte slechts een ophoud van 5 minuten.

Het treffen van den metalen spiegel deed het lichtgevend vermogen niet merkbaar verminderen.

De gehouden proeven hebben aangetoond, dat, vooral op de grootere afstanden, 800 à 1500 M., zoeklichten moeilijk trefbaar zijn, ook al kennen de schutters den juisten afstand tot het zoeklicht. Aangezien nu het schatten van dezen afstand, zooals hierna zal blijken, niet wel mogelijk is, zal het treffen van zoeklichten door geweervuur op de groote afstanden weinig te vreezen zijn. Op afstanden van 500 M. en daar beneden zal de kans van treffen aanmerkelijk stijgen, doch ook dan zal de nog niet met juistheid te schatten afstand de trefkans op het zoeklicht verminderen.

41. Schatten van den afstand tot het zoeklicht. Bij de schietproeven in de legerplaats bij Harskamp werden op verschillende plaatsen door officieren en onderofficieren van de Normal Schietschool, hierbij staande zoowel in als bezijden den lichtbundel, de afstanden tot de brandende zoeklichten geschat.

Het bleek, dat voor hen, die niet wisten op welke plaats het zoeklicht was opgesteld, deze afstand eenvoudig niet te schatten was.

Het menschelijk oog schijnt door den invloed van het verblindende licht en door het gemis aan de gelegenheid tot

vergelijking met de bekende ligging van in de omgeving aanwezige terreinvoorwerpen — deze terreinvoorwerpen toch zijn in het duister gehuld — alle schattingsvermogen te hebben verloren; een afstand van 1500 M. werd bijv. geschat op 1000, 700 en 500 M. Wordt voorts het zoeklicht telkens verduisterd, dan wordt het vijandelijk oog dermate verblind, dat de beoordeeling van den afstand nog moeilijker wordt.

42. *Gebruik van metalen spiegels.* Voorts zij opgemerkt, dat al wordt een glazen paraboolspiegel door een geweer- of een granaatkartets-kogel getroffen, het dan toch mogelijk kan zijn, dat de spiegel bruikbaar blijft, omdat door het treffen gewoonlijk een rond gaatje ontstaat.

Daar evenwel glazen spiegels, ook bij het vervoer en ten gevolge van de verhitting door den lichtboog kans hebben om te breken en bij metalen spiegels zulks niet het geval is, is gepoogd metalen spiegels te vervaardigen van gelijk licht terugkaatsend vermogen als glazen spiegels. De firma SAUTTER, HARLÉ & Co. te Parijs brengt tegenwoordig vergulde metalen spiegels in den handel. Naar mijne meening is echter het terugkaatsend vermogen van metalen spiegels, vooral op den duur, minder dan van glazen paraboolspiegels. Het Duitsche en het Belgische leger geven ook aan glazen spiegels de voorkeur.

Metalen spiegels zouden echter als reserve-spiegels kunnen worden gebezigd; zulks geschiedt o.a. bij het Duitsche leger.

43. *Opstellingsplaats van den bediener van het zoeklicht.* Omdat bij mobiele installatiën de bediener, indien deze zich bij het zoeklicht bevindt, allicht bij vuur op dat zoeklicht in zenuwachtigen toestand zou geraken, wat ten gevolge zou kunnen hebben, dat de hem telephonisch door den soms op grooten afstand van het zoeklicht geplaatsten waarnemer gegeven bevelen niet naar behooren zouden worden uitgevoerd, is het in hooge mate gewenscht, dat de bediener van het zoeklicht op eenigen afstand daarvan is opgesteld. De bediening toch moet rustig en zeer nauwgezet geschieden, anders kan men verkeerde beweging van het zoeklicht verwachten en heeft men hierdoor kans, dat in de plaats van

vijandelijke troepen de eigen troepen in het vóór- en tusschen-terrein worden belicht.

Bij sommige legers is de bediener slechts een 40 tal meters van het zoeklicht verwijderd, bij andere is deze afstand soms 200 M.

In dit laatste geval kan de *bediener* tevens *waarnemer* zijn, in het eerste geval kan de bediener telephonisch met den zich eventueel op grooteren afstand van het zoeklicht verwijderden waarnemer verbonden zijn.

44. *Electromotorische bediening van het zoeklicht.* De opstelling van den bediener op eenigen afstand van het zoeklicht maakt het wenschelijk, het zoeklicht electromotorisch te kunnen bedienen. Zulks heeft dan ook bij de nieuwste Fransche, Duitsche en Belgische militaire vervoerbare zoeklichten plaats. De bediener is door een kabel, voorzien van verschillende geleidingen, verbonden met het onderstel van het zoeklicht; in dat onderstel bevinden zich electromotoren, die het zoeklicht in horizontale of in verticale richting, dikwijls ook tegelijkertijd in beide richtingen kunnen bewegen, terwijl in sommige gevallen ook een electromotor aanwezig is, welke het zoeklicht met behulp van een jaloezie- of een irisblind kan verduisteren.

De bediener, die bijv. in een tirailleurput of op andere wijze gedekt is opgesteld, kan, door op verschillende knoppen te drukken, de hiervoren vermelde verschillende bewegingen mechanisch teweegbrengen.

45. *Opstellingsplaats van den dynamowagen en beveiliging van de kabels.* De dynamowagen moet op eene zoo veilig mogelijke plaats, gedekt tegen vijandelijk vuur, worden opgesteld. Zulks is allicht mogelijk, doordat de kabels voor den stroomtoevoer eene groote lengte, bijv. 200 à 400 M., kunnen hebben. De kabels moeten eveneens tegen vijandelijk vuur beschermd zijn en daartoe zoo noodig worden ingegraven. Dit ingraven belemmert echter eene spoedige verplaatsing van het zoeklicht; vandaar, dat het goed is ook een reservekabel mede te voeren, die in de plaats kan treden van een beschadigden of gebroken kabel.

46. *Telephonische verbindingen.* Uit het hiervoren medegedeelde volgt, dat de dynamowagen, de bediener van het zoeklicht en eventueel de waarnemer op verschillende, soms op vrij grooten afstand van elkaar gelegen, plaatsen zijn opgesteld.

In verband hiermede is het, ten behoeve van eene behoorlijke samenwerking tusschen de bediening van den dynamowagen, den bedieningspost van het zoeklicht en den waarnemer, indien deze op eenigen afstand van den bedieningspost is opgesteld, gewenscht te kunnen beschikken over de noodige telephonische verbindingen.

Als telephonen zouden gebezigd kunnen worden luidklinkende telephonen van het systeem „Artillerist.” Deze telephonen kunnen aan het hoofd van den telephonist bevestigd worden (zie fig. 13) en leveren daardoor het voordeel op, dat deze een of beide handen vrij houdt, bijv. tot het gebruiken van den kijker.

Het bezigen van luidklinkende tele-microphonen veroorlooft het gebruik van een dunnen, weing geïsoleerden telefoonkabel. Dit heeft het voordeel, dat zonder te veel gewicht te verkrijgen, toch eene groote hoeveelheid telephoondraad kan worden medegenomen. Die groote hoeveelheid maakt het mogelijk bij eventueel snel veranderen van positie of bij snel teruggaan van den eventueel ver in het voorterrein geplaatsten waarnemer den uitgelegden telephoondraad desnoods prijs te geven; oprollen van dien draad toch zoude alsdan te veel tijd vorderen.

47. *Inrichting van eene militaire elektrische zoeklichtinstallatie.* Eene vervoerbare elektrische zoeklichtinstallatie zou dus uit de navolgende onderdeelen kunnen bestaan:

a. een aluminium zoeklicht, voorzien van een glazen paraboolspiegel met eene middellijn van 60 à 90 c.M.; voorts eene verduisteringsinrichting, inrichtingen tot het bedienen op afstand, zoowel voor wat het bewegen als het verduisteren van het zoeklicht betreft, en een vernikkeld koperen reserve-spiegel met montuur;

b. een twee- of vierradigen zoeklichtwagen, bestemd tot

vervoer en opstelling van het zoeklicht en voorzien van een schakelbord met de noodige toestellen voor de bediening van het zoeklicht, van een haspel met kabel en reserve-kabel, van eene inrichting tot het geven van een verlaagden stand aan het zoeklicht tijdens het vervoer en van eene ijzeren galg met takel, bestemd tot het spoedig en zonder gevaar voor beschadiging afnemen van het zoeklicht van den zoeklichtwagen;

c. een kabel voor den stroomtoevoer van af den dynamowagen naar de lamp van het zoeklicht;

d. een dynamowagen, voorzien van een benzinemotor tot draaiing van de dynamo en eventueel tot eigen beweging van den dynamowagen, van een schakelbord en van zitplaatsen voor de bediening; dezen dynamowagen zoodanig in te richten, dat hij ook door paarden kan worden voortgetrokken;

e. telephonische verbindingen, ten behoeve van eene behoorlijke samenwerking tusschen de bediening van den dynamowagen, den bedieningspost van het zoeklicht en den waarnemer, indien deze zich op eenigen afstand van den bedieningspost heeft opgesteld;

f. een binocle, geschikt voor waarneming bij schemering en duisternis;

g. verbruiksbehoeften en reservedeelen, op te leggen voor den zoeklichtwagen en voor den dynamowagen, ten behoeve van het gebruik dezer wagens in oorlogstijd;

h. een vierradigen torenwagen; de torenwagen zou kunnen zijn van het Magirus-type, geschikt om een aluminium zoeklicht van 90 c.M. tien M. of een aluminium zoeklicht van 60 c.M. acht M. boven het maaiveld te verheffen;

i. een zoeklichtkarretje.

Zooals hierna zal blijken, wordt het door mij voldoende geacht, indien voor elk *tweetal* elektrische zoeklichtinstallatiën wordt gerekend op het aanschaffen van één torenwagen en van één zoeklichtkarretje.

48. *Inrichting van eene militaire, stationnaire, elektrische zoeklichtinstallatie.* Voor vaste zoeklichtinstallatiën geldt over het

algemeen het zelfde als hiervoren voor mobiele installatiën is medegedeeld. Uit den aard der zaak is dan geen dynamo-wagen noodig, doch kan de in eene gedekte ruimte opgestelde dynamo door een vasten benzinemotor, dan wel door eene stoommachine gedreven worden.

Blijft ook het zoeklicht op eene vaste plaats opgesteld, dan vervalt ook de zoeklichtwagen, doch wordt het noodzakelijk, voorzorgsmaatregelen te nemen voor de beveiliging van dat zoeklicht tegen vijandelijk vuur. Deze beveiliging kan verkregen worden door het over dag op te bergen in eene veilige bergplaats en het alleen des nachts, indien het licht moet geven, daaruit te brengen en achter eene borstwering op te stellen. Alsdan is het echter tijdens het gebruik minder goed gedekt.

Beter is het zoeklicht in een daarvoor ingerichten draai-baren pantserstand (zie fig. 14) te brengen en het ook van boven door eene pantsering te dekken. Men kan dezen pantserstand inrichten als voor hefkoepels gebruikelijk is; slechts tijdens het lichtgeven zijn dan de spiegel van het zoeklicht en de koolstaven aan rechtstreeksch vuur blootgesteld.

De zoeklichten, die niet verplaatst behoeven te worden, kunnen eene grooter spiegelmiddellijn hebben, dan de mobiele zoeklichten, omdat bij eerstgenoemde het grootere gewicht geene overwegende bezwaren oplevert.

Het kan echter in sommige gevallen bij vaste opstellingen aanbevelenswaardiger zijn 2 zoeklichten met kleinere spiegelmiddellijnen te nemen, dan een met eene grootere spiegelmiddellijn. Indien twee zoeklichten met de zelfde spiegelmiddellijn *tegelijker tijd* hun lichtbundel op *het zelfde* doel werpen, wordt dit *tweemaal* sterker verlicht dan met één zoeklicht van de zelfde middellijn. Hieruit volgt, dat bij verlichting met *twee* zoeklichten tegelijk het doel ongeveer $\sqrt{2} = \text{p.m. } 1,4$ maal *verder* gelegen kan zijn, dan bij gebruik van één zoeklicht, en toch dit doel even sterk verlicht is. In dit opzicht bestaat dus een verschil tusschen den werkingsfeer van zoeklichten en van vuurmonden, daar bij laatstbedoelde de werkingsfeer (schootsverheid) niet toeneemt bij vermeerdering van her *aantal* der vuurmonden. Met *twee* zoeklichten van 60 c.M. spiegel-

middellijn kan ongeveer *de zelfde* uitwerking verkregen worden als met één van 80 à 85 c.M. spiegelmiddellijn. Door gebruik van twee zoeklichten verkrijgt men echter het voordeel van meerdere bedrijfszekerheid, ook in verband met eventueele beschadiging door vijandelijk vuur van een dezer zoeklichten en het voordeel, dat doode hoeken (niet verlichte terreingedeelten), welke bij verlichting met een enkel zoeklicht door terreinvoorwerpen teweeggebracht zouden worden, geheel of ten deele kunnen worden opgeheven. Bovendien is men alsdan in staat om een ontdekt doel *onder licht te houden* en gelijktijdig het terrein te blijven *afzoeken*.

De Voorzitter : Ik stel thans voor een half uur te pauzeeren. Daartoe wordt besloten.

Na het heropenen van de vergadering deelt de Voorzitter mede, dat, aangezien het is gebleken, dat de zaal sterk resonneert en dientengevolge verschillende heeren den spreker slecht konden verstaan, hij den spreker verzocht heeft zijne voordracht te vervolgen *in* de zaal (de inleider voerde te voeren het woord vanaf het tooneel). Hij noodigt de heeren in hun eigen belang uit, meer in diens nabijheid te komen zitten en deelt vervolgens mede, dat, blijkens den uitslag der stemming in de pauze, geene enkele stem zich heeft verzet tegen de toelating van de voorgestelde candidaten, zoodat als nieuwe leden zijn aangenomen de Heeren :

G. J. Blokhuis, Ritmeester der Cavalerie, en J. Boon, 1e Luitenant-Kwartiermeester, te 's-Gravenhage ;

L. A. C. de Bock, 1e Luitenant der Infanterie, R. E. Bijleveld, 1e Luitenant der Infanterie bij de K. M. A., en G. J. J. Wouters, 1e Luitenant der Infanterie, te Breda ;

A. A. van Oorschoot, 2e Luitenant der Artillerie, te Geertruidenberg ;

A. C. E. Brosius, J. D. W. Kalkman, D. de Leeuw, A. K. Noorduijn. A. J. Staal, C. de Wijs, T. Ziedses des Plantes, allen 2e Luitenant der Artillerie, te Gorinchem ;

A. J. de Stoppelaar Blijdesteijn, 2e Luitenant der Artillerie, te Den Helder ;

J. H. Bloem, Kapitein der Artillerie, en J. A. Kattenbusch, 1e Luitenant der Genie, te Utrecht.

De Voorzitter bedankte de heeren stemopnemers voor de hulp door hen verleend aan den Secretaris en verzocht daarna den heer HACKSTROH zijne voordracht te willen vervolgen.

HOOFDSTUK IV.

Tactische beschouwingen omtrent het gebruik van zoeklichtinstallatiën.

De heer HACKSTROH: Thans zal worden overgegaan tot enkele opmerkingen betreffende het *tactisch gebruik* der electriche zoeklicht-installatiën voor militaire doeleinden.

46. *Opstellingplaats van het zoeklicht, den dynamowagen en den waarnemer.* Reeds hiervoren werd medegedeeld, dat de dynamowagen op afstand van den zoeklichtwagen, bijv. 2 à 400 M., zoo mogelijk tegen vijandelijk vuur gedekt, moet worden opgesteld en dat de waarnemer, met het oog op eene goede waarneming zijwaarts en zoo mogelijk voorwaarts van het zoeklicht moet plaats nemen. Kan de dynamowagen niet geheel aan 's vijands oog onttrokken worden, dan moet zorg gedragen worden, dat de daaraan aanwezige lampjes, dienende tot verlichting van het schakelbord, niet door den vijand kunnen worden gezien.

Het zoeklicht moet zoodanig worden opgesteld, dat de beste verlichting, alzoo zoo weinig mogelijk slagschaduwen, worde verkregen. Bij het kiezen van eene geschikte opstellingsplaats heeft men er voorts op te letten, dat de lichtbundel niet hinderlijk is voor de eigen strijdmiddelen en zelf geen hinder zal ondervinden van nabij gelegen voorwerpen; dat het zoeklicht voldoende beschermd is tegen overvallen van kleine patrouilles; dat het zich niet bevindt op een belangrijk punt, hetwelk het vijandelijk vuur tot zich trekt; dat het zoeklicht zoo veel mogelijk tegen vijandelijk vuur is gedekt, en eindelijk dat de weg, die naar de opstellingsplaats leidt, geschikt is voor het vervoer der meestal vrij zware voertuigen der verlichtingsinstallatie. Mocht dit laatste niet

het geval zijn, dan zou zoo mogelijk het zoeklicht met behulp van het zoeklichtkarretje op eenigen afstand van den zoeklichtwagen kunnen worden opgesteld.

Het is gewenscht het zoeklicht op zoodanigen afstand van de eigen vuurmonden op te stellen, dat de glazen spiegel zoo min mogelijk aan trillingen wordt blootgesteld en dat het zoeklicht geen last ondervindt van het vijandelijk vuur, dat op deze vuurmonden wordt gericht. De waarnemer moet voorts zoo mogelijk op zoodanigen afstand van het zoeklicht verwijderd zijn, dat hij niet bestraald wordt door een vijandelijk zoeklicht, dat zijn lichtbundel op eerstbedoeld zoeklicht werpt, anders toch zou zijne waarneming zeer worden belemmerd.

50. *Taak van het zoeklicht.* De taak van het zoeklicht kan zijn van *actieven* aard, n.l. het verlichten van het vijandelijk terrein en het bijlichten van eigen troepenbewegingen, dan wel van *passieven* aard, n.l. het beletten van de waarneming door de tegenpartij en het tegenwerken van de vijandelijke zoeklichten.

Tot de voornaamste actieve verlichting behoort het *afzoeken* van het terrein om eventueel daarop plaats hebbende vijandelijke handelingen te ontdekken. Is eene dergelijke handeling ontdekt, dan moet niet alleen *doorgegaan* worden met het *afzoeken*, maar moet ook de ontdekte handeling (troepenbeweging, enz.) *onder licht gehouden* worden, opdat deze handeling zoo mogelijk door eigen vuur kan worden verhinderd. Deze *tweeledige* taak aan *één* zoeklicht op te dragen is niet wenschelijk; allicht zoude daardoor het *afzoeken* tijdelijk achterwege blijven en het aan vijandelijke afdeelingen gelukken ongezien te naderen, aan de andere zijde zoude het kunnen voorkomen, dat het ontdekte doel in het duister kwam, juist op het oogenblik, dat verlichting daarvan met het oog op daarop af te geven vuur noodzakelijk was.

Het is dus gewenscht de zoeklichten *paarsgewijze* op te stellen.

Deze paarsgewijze opstelling kan ook om eene andere reden worden gewenscht. Wanneer toch de vijandelijke artillerie op het eene zoeklicht begint ingeschoten te geraken, kan

men dit plotseling uitdooven en het tweede zoeklicht op eene andere plaats doen schijnen; intusschen heeft men dan de gelegenheid het eerste zoeklicht van positie te doen veranderen en dit gereed te maken om het op een gegeven oogenblik weder te doen schijnen, als het tweede zoeklicht wordt uitgedoofd. Op deze wijze handelende, zoude men vrij zeker de zoeklichten beveiligen tegen vijandelijk vuur. Als bereids hiervoren vermeld, wordt van vijandelijk geweervuur niet veel schade geducht, doch men zoude, wanneer het vijandelijk geweervuur gevaarlijk voor een der zoeklichten begon te worden, de zelfde methode van bescherming kunnen toepassen als tegen vijandelijk geschutvuur.

Een ander voordeel van de paarsgewijze opstelling is, dat, voor het geval de mate van verlichting van een terreingedeelte door één zoeklicht, bijv. ten gevolge van de weersgesteldheid, niet voldoende mocht zijn, het tweede zoeklicht zijn bundel op het zelfde terreingedeelte kan werpen en daardoor eene *tweemaal sterkere verlichting* daarvan bewerkstelligen.

Eindelijk levert de paarsgewijze opstelling het voordeel op, dat *doode hoeken* (slagschaduwen) van het eene zoeklicht wellicht door het andere kunnen worden opgeheven.

51. Aantal en afmetingen der zoeklichten, en aantal torenwagens en zoeklichtkarretjes, bij elke installatie in te deelen. Voor wat de verplaatsbare elektrische zoeklicht-installatiën betreft, doen zich nu drie vragen voor en wel:

1e. Moeten de paarsgewijze opgestelde zoeklichten door één dynamowagen van stroom worden voorzien?

2e. Is het noodig, dat beide zoeklichten eene spiegelmiddellijn van 90 c.M. hebben?

3e. Moet bij elken zoeklichtwagen een Magirus-torenwagen worden ingedeeld?

ad 1e. Door het indeelen van 2 zoeklichten bij één dynamowagen wordt de inrichting en de bediening van de installatie gecompliceerder; de zoeklichten zouden zich zoo noodig niet op verren afstand van elkander kunnen opstellen: de dynamowagen zou voorts 2 zoeklichtwagens, alsmede een of twee torenwagens moeten voorttrekken; de dynamo zou nu eens stroom voor twee,

dan weder voor één zoeklicht moeten leveren, en eindelijk zouden bij defecten aan den dynamowagen, dadelijk twee zoeklichten buiten werking worden gesteld.

De eerste vraag meen ik dan ook ontkennend te moeten beantwoorden.

ad 2e. Voor wat de tweede vraag betreft, zij het volgende opgemerkt:

Hiervoren werd er reeds op gewezen, dat twee zoeklichten van 60 c.M. spiegelmiddellijn, indien zij *tegelijktijd* op het zelfde doel worden gericht, dit doel ongeveer even sterk verlichten als een zoeklicht van p.m. 85 c.M. en weinig minder sterk dan een zoeklicht van 90 c.M.

Indien echter een der zoeklichten van 60 c.M. voor het voortdurend onder licht houden van een ontdekt doel moet worden gebezigd, is het andere zoeklicht niet krachtig genoeg tot het op verre afstand afzoeken van het voorterrein. Een der zoeklichten zou dan ook, mijns inziens, eene spiegelmiddellijn van 90 c.M. moeten hebben.

Hoewel, met het oog op de finantieele gevolgen, overwogen zou kunnen worden of het tweede zoeklicht misschien — in verband met de bijzondere taak, die hieraan zal worden opgedragen — eene geringere spiegelmiddellijn zou kunnen hebben, komt het mij evenwel voor, dat het gewenscht is ook dit zoeklicht eene spiegelmiddellijn van 90 c.M. te geven en zulks niet alleen om de op groote afstanden verwijderde *ontdekte* doelen onder licht te houden, maar ook om als reserve voor het andere zoeklicht te kunnen optreden, indien dit buiten werking mocht geraken, of indien men dit om de hiervoren aangegeven redenen opzettelijk wil dooven.

ad 3e. Omtront de derde vraag zij medegedeeld, dat er mijns inziens geen overwegend bezwaar bestaat tegen het indeelen van een torenwagen bij slechts één der beide zoeklichten.

De toren zoude dan kunnen worden gebezigd voor het zoeklicht, dat het voorterrein op verre afstand moet blijven afzoeken. Het andere zoeklicht kan, daar het niet op een toren is opgesteld, spoediger van plaats veranderen en dus spoediger die opstellingen innemen, welke voor het onder licht houden van een ontdekt *bewegend* doel het meest geschikt

zijn. Bij laatstbedoeld zoeklicht zou dan een zoeklichtkarretje, geschikt om eventueel het zoeklicht naar eene hooge, voor den zoeklichtwagen niet toegankelijke opstellingsplaats te brengen, kunnen worden ingedeeld.

52. *Nabijverlichting.* Door het gebruik van verspreidingslenzen of door het uit het brandpunt brengen van den lichtgeven den krater kunnen de vorenbedoelde zoeklichten ook gebezigd worden voor de nabijverlichting. Daardoor wordt een breede lichtbundel met geringere mate van verlichting verkregen. Deze geringere mate van verlichting is echter voor de nabijverlichting nog zeer voldoende. Het is echter de vraag of de electriche zoeklichten, wanneer men ze voor de nabijverlichting zou willen bezigen, nog intact zullen zijn, daar de vernieling der zoeklichten toch een bepaalde eisch is, alvorens tot den eigenlijken stormaanval wordt overgegaan, en deze vernieling, indien men tot op korten afstand is genaderd, wel zal zijn te bereiken.

53. *Gebruik van zoeklichten bij eigen offensieve bewegingen.* Eene verdere actieve taak van de zoeklichten kan voorts zijn het benutten daarvan bij eigen offensieve bewegingen. Daar toe moet het te doorschrijden terrein rechtstreeks verlicht worden, waarbij de offensief optredende troep buiten den eigenlijken lichtbundel zich achterwaarts of zijwaarts hiervan in het verstrooide licht van den lichtbundel moet bewegen, terwijl, indien het mogelijk is den lichtstraal te werpen dwars op de bewegingsrichting, voorwaarts van den troep, den vijand het inzicht op het terrein, waarop de beweging plaats heeft, wordt belemmerd of ontnomen.

54. *Gebruik van zoeklichten tot passieve verlichting.* Het gebruik van zoeklichten tot passieve verlichting kan op verschillende wijze plaats hebben. Ten eerste kan men door het voorterrein met verschillende zoeklichten te verlichten en door de lichtbundels telkens in verschillende, soms elkaar kruisende richtingen te werpen zulk eene contrastwerking van licht en schaduw teweegbrengen, dat het, mede in ver-

band met de omstandigheid, dat het terrein reeds door den rook van het geschut is gesluisd, den vijand onmogelijk is zich behoorlijk te oriënteren. De wellicht reeds in het half donker zijnde oriënteringspunten toch zullen, ten gevolge van de sterk licht gevende lichtbundels, niet meer zijn waar te nemen. Dit oriënteren door den vijand kan natuurlijk vooral zeer bemoeilijkt worden, indien men de opstelling van den vijandelijken waarnemer kent en dezen rechtstreeks belicht, waardoor zijne oogen worden verblind.

In elk geval is het gewenscht den lichtbundel zoo mogelijk te werpen tusschen den vijandelijken waarnemer en het door het vijandelijk zoeklicht verlichte terreingedeelte, omdat deze waarnemer dan door den lichtbundel zou moeten heen zien.

Het telkens verduisteren en weder doen schijnen van het zoeklicht doet bij den vijand een gevoel van onzekerheid ontstaan en werkt hierdoor demoraliseerend. Beter nog wordt dit resultaat bereikt door het telkens zijwaarts afzwenken van den lichtbundel, omdat daarbij de vijand niet alleen telkens in het licht en in het donker komt, doch bovendien zich telkens wijzigende licht- en schaduwpartijen ontstaan, die den vijand nog meer van de wijs brengen. Dit telkens afzwenken heeft voorts nog het voordeel, dat de invloed daarvan zich over eene grootere vijandelijke terreinstrook uitstrekt. Het telkens afzwenken moet niet te snel op elkaar volgen, doch men moet den lichtbundel eenigen tijd op den vijand gericht houden, om diens oog beter te verblinden.

Men kan den vijand de waarneming van door diens zoeklichten verlichte doelen voorts verhinderen door het werpen van een flankeerenden lichtbundel *evenwijdig* aan, doch vóór de eigen verdedigingslijn. Door de verlichting van de voorwerpen vóór die lijn zal de vijand alsdan niet of minder goed zijne doelen kunnen waarnemen, daar deze achter den lichtbundel gelegen doelen in mindere mate zijn verlicht. Men doet op deze wijze evenwijdig aan en vóór de verdedigingslijn een *lichtscherm* ontstaan, waardoor de uitwerking van de zoeklichten der vijandelijke partij als het ware wordt onderschept.

Het is duidelijk, dat, wil deze wijze van werken doel treffen, de strook *goed* verlicht moet zijn en het dus noodig

zal kunnen wezen, dat deze van beide zijden door een zoeklicht wordt verlicht. Eindelijk is het noodig, dat bij deze flankerende verlichting, de vijandelijke waarnemer het achter het lichtscherf gelegen doel niet kan zien door onder of boven den flankeerenden lichtbundel heen te zien.

Op eene voorname zaak wensch ik hier nog de aandacht te vestigen en wel op de omstandigheid, dat eene door licht *beschenen* tegenpartij allicht in de meening verkeert, dat zij ook wordt *waargenomen*.

Zulks is echter niet steeds het geval. Op groote afstanden van het zoeklicht, ja zelfs op een afstand te groot om over dag te kunnen waarnemen, wat aldaar plaats heeft, kan eene nog vrij sterke verlichting *ter plaatse* worden verkregen; daar echter de van de verlichte voorwerpen teruggekaatste lichtstralen een grooten afstand moeten afleggen alvorens het oog van den zijwaarts van het zoeklicht opgestelden waarnemer te bereiken, zal veelal door dezen niets worden waargenomen. Hieruit volgt, dat de *moreele* uitwerking van een zoeklicht zich nog op grooten afstand kan doen gevoelen, ja zelfs het staken van den arbeid aldaar kan ten gevolge hebben. Gedurende het beleg van Port-Arthur ondervonden de verdedigers, dat het verlichten van de aanvalswerken reeds voldoende was om alle werkzaamheden daaraan te doen ophouden. Bij in dit jaar in Moravië gehouden groote manoeuvres beschenen de lichtbundels van op een afstand van zelfs 8 K.M. verwijderde zoeklichten de paarden van 4 eskadrons, die op een veld aan veldhalsters waren vastgebonden. Deze paarden werden door het telkens afzwenkende licht niet alleen ohrustig, maar rukten zich los en renden ten getale van ongeveer 200 over de bivakeerende dragonders heen, waardoor vele manschappen werden gewond. Eerst na 2 dagen was het meerendeel van die paarden weder opgevangen.

55. *Gebruik van zoeklichten als optisch seinmiddel.* Werd hiervoren gewezen op het gebruik van zoeklichten tot het verlichten van vijandelijke doelen of tot belemmering en verhindering van de waarneming door den vijand, ook kunnen

zoeklichten in den oorlog nog gebezigd worden als optisch seinmiddel naar vooruitgeschoven posten of naar verwijderde troepenafdeelingen of schepen. Daartoe wordt gebruik gemaakt van een jaloezie- of van een irisblind, dan wel van een gordijn, met behulp waarvan men gedurende *korte of lange* perioden het licht van het zoeklicht telkens kan verduisteren of doen schijnen, waardoor men lichtteekens volgens het Morse-alphabet kan geven.

Een groot voordeel van optisch seinen met zoeklichten boven de gewone wijze met optische seinlampen is, dat het bij het gebruik van zoeklichten niet noodig is, dat de waarnemer de lichtbron *rechtstreeks* ziet, terwijl zulks bij de optische seinlampen wel het geval moet zijn. Zouden toch aardkromming, bodemverheffingen, houtgewas, enz. het rechtstreeks zien van het zoeklicht beletten, dan heeft men slechts den lichtbundel onder groote elevatie naar boven te werpen. Deze is dan, behalve bij sterken regen, mist of sneeuwval, op grooten afstand, soms honderd en meer K.M., waar te nemen. Het seinen met zoeklichten vordert echter veel tijd. Groot nut kan echter verkregen worden, indien men vooraf teekens afspreekt.

56. *Verlichting van eigen terreinen.* Van de aanwezigheid van een vervoerbare dynamowagen, welke als 't ware eene verplaatsbare elektrische centrale is, kan ook worden partij getrokken tot het verlichten van eigen terreinen, o. a. bij batterijbouw enz. Tot dat doel kan gebruik gemaakt worden van een booglampenwagen (zie fig. 15), zijnde een vierradig voertuig, beladen met bijv. een twaalfstal gewone elektrische booglampen, als bij stadverlichting gebruikelijk, en voorts met een betrekkelijk groot aantal gloeilampen. Ten einde de booglampen op voldoende hoogte boven het maaiveld te kunnen opstellen zijn verplaatsbare masten (zie fig. 16) noodig, die spoedig kunnen worden opgesteld en waaraan de booglampen kunnen worden opgehangen. De gloeilampjes hebben het voordeel, dat zij op weinig afstand boven het maaiveld kunnen worden afgehangen aan houten piketjes of op den grond kunnen worden gelegd, waardoor verkregen wordt, dat zij geen licht naar 's vijands zijde uitstralen. Door

tusschenkomst van kabels ontvangen deze booglampen en deze gloeilampen den benoodigden electricchen stroom van den dynamowagen.

57. *Reserve- en verwisselstukken en verbruiksartikelen.* Ten slotte zij medegedeeld, dat bij elke electricche zoeklichtinstallatie, alsmede bij elken booglampenwagen moet gerekend worden op de noodige reserve- en verwisselstukken, als bougies, enz., alsmede op eene zekere hoeveelheid verbruiksartikelen, als motor-olie, consistentvet, koolstaven, enz.

HOOFDSTUK V.

Beschrijving van zoeklichtinstallatiën hier te lande en bij vreemde mogendheden in gebruik.

Bij ons leger zijn thans ten behoeve van de *Stelling van Amsterdam* eenige vervoerbare electricche verlichtingsinstallatiën aanwezig, waarvan er een is afgebeeld in fig. 17. In deze figuur zijn echter de dynamowagen en de waarnemer te dicht bij het zoeklicht opgesteld. Een dezer installatiën zal ik U straks in werking doen zien. Zij bestaan elk uit een zoeklichtwagen met een zoeklicht van 60 c.M. en een kabelhaspel met kabel, uit een zoeklichtkarretje en uit een automobielen dynamowagen. Voorts is een booglampen- en gloeilampenwagen aanwezig, waarvan de booglampen en gloeilampen, zooals U straks zult zien, heden avond gebezigd worden tot tuinverlichting. Tegelijkertijd zal ik U dan in werking doen zien een zoeklicht, systeem КАММ, waarvan echter de lichtbron niet gevormd wordt door een electricchen lichtboog, maar door middel van een kalkcylinder, welke plaatselijk verhit wordt door eene acetyleen-zuurstofvlam en daardoor lichtgevend wordt.

De vervoerbare zoeklichtinstallatie van de „Ecole photo-électrique” van het Fransche leger bestaat uit een dynamowagen, eene zoeklichtkar en eene kabelkar en voorts uit eenige kolen- en eenige waterwagens.

De dynamowagen is een stoomwagen van verouderd model

en is van het type als in fig. 18 afgebeeld. De stoomketel van dezen wagen levert stoom voor een op het wagengestel geplaatste de Laval-turbine waaraan rechtstreeks een dynamo is gekoppeld.

De dynamowagen wordt vervoerd met behulp van 6 paarden. Ook de overige voertuigen dezer installatie worden door paarden voortbewogen. De zoeklichtkar en de kabelkar zijn in fig. 19 afgebeeld.

Het Fransche leger bezit evenwel nog andere vervoerbare zoeklicht-installatiën van nieuwere constructie, waarbij van ontploffingsmotoren, in plaats van stoommotoren wordt gebruik gemaakt.

In de figuren 20, 21 en 22 is eene vervoerbare elektrische zoeklicht-installatie afgebeeld, welke door de firma SAUTTER, HARLÉ & Co." te Parijs ten behoeve van het Fransche leger is geleverd.

Aan de linkerzijde van fig. 22 kan men het toestel waarnemen, dat dient voor de electromotorische beweging van het zoeklicht.

Al deze installatiën worden door paarden voortbewogen en hebben zoeklichten met eene spiegelmiddellijn, hetzij van 90 c.M., dan wel van 60 c.M.

Naar ik vermeen, schijnt het Fransche legerbestuur, hoewel het zich reeds gedurende een twintigtal jaren met het vraagstuk heeft beziggehouden, nog geene beslissing te hebben genomen omtrent het type dynamowagen, dat bij het leger zal worden ingevoerd.

Bij het Duitsche leger zijn vervoerbare elektrische zoeklichtinstallatiën, bestaande uit 3 vierradige voertuigen, en wel een dynamowagen, een zoeklichtwagen en een wagen, waarop de Magirustoren is geplaatst.

De dynamowagen is van het type als in fig. 23 afgebeeld, en is voorzien van een benzinemotor. Op den wagen is een benzine-reservoir, voor 2 à 3 nachten bedrijf, aanwezig. De reglementaire bespanning bestaat uit 4 paarden.

De zoeklichtwagen is van het type als afgebeeld in fig. 24. Op dezen wagen is een zoeklicht opgesteld met een glazen paraboolspiegel van 90 c.M. Het onderstel van het zoeklicht

is voorzien van electromotoren, ten einde dit zoeklicht door den op eenigen afstand (b.v. 40 M.) hiervan opgestelden bediener te kunnen richten. Deze bediener ontvangt de bevelen van een op grooten afstand, bijv. 1000 M., van het zoeklicht opstelden waarnemer.

Het aan de rechterzijde van fig. 24 opgesteld toestel tot het electromotorisch richten van het zoeklicht kan ook op de borst gedragen worden.

De vervoerbare toren (systeem MAGIRUS) is van het type, als afgebeeld in fig. 10.

De toren kan door middel van op den wagen aangebrachte windwerken in verticalen stand worden gebracht (zie fig. 25). De toren is vierhoekig en telescopisch uitschuifbaar.

Het uitschuiven geschiedt, nadat de toren verticaal is gesteld en het zoeklicht in den toren op het daarvoor bestemde platform is geplaatst. In uitgeschoven stand komt de as van het zoeklicht op 10 M. boven het maaiveld te liggen. Het oprichten van den toren, het inbrengen van het zoeklicht en het zuiver loodrecht stellen daarvan kunnen door 3 à 4 man in eenige minuten geschieden. Ook het telescopisch uitschuiven vordert slechts enkele minuten.

Tot het beklimmen van den toren in uitgeschoven toestand is een ladder aangebracht.

De hiervoren beschreven vervoerbare electriche zoeklichtinstallatie, welke door den Kapitein der Genie A. D. J. BERKHOUT en mij tijdens eene buitenlandsche dienstreis naar Frankrijk, Duitschland en België in werking werd gezien, bleek zeer practisch te zijn ingericht en — voor zoover zulks bij dergelijke inrichtingen mogelijk is — een alleszins doelmatig oorlogswerktuig te zijn.

Opgemerkt werd evenwel, dat de dynamowagen veel geruisch maakt, vermoedelijk een gevolg van het neerslaan van de in- en de uitlaatkleppen van den benzinemotor op zijne beddingen.

Voorts is bij het Deutsche leger nog in beproeving geweest een patrouille-automobiel-dynamowagen, als afgebeeld in fig. 26.

Deze wagen dient tevens tot het medevoeren van een zoeklicht met eene spiegelmiddellijn van 35 c.M. en van

den kabel tot het voeren van den door de dynamo opgewekten electrischen stroom naar het zoeklicht. Hij kan met eene maximum-snelheid van 40 K.M. per uur rijden.

Bij het Belgische leger zijn verschillende typen van vervoerbare zoeklichtinstallatiën, waarbij de dynamowagens voorzien zijn, hetzij van eene stoommachine, hetzij van een benzinemotor, en waarbij de zoeklichten eene spiegelmiddellijn hebben, hetzij van 90 c.M., hetzij van 60 c.M.

Bij sommige dier installatiën kan het zoeklicht electromotorisch bewogen worden.

Het nieuwste type, dat bij het Belgische leger is ingevoerd, is afgebeeld in fig. 27 en bestaat uit een automobiel-dynamowagen, „auto-mixte” genaamd, en eene zoeklichtkar.

De dynamowagen dient niet alleen tot opwekking van den stroom voor het zoeklicht, maar kan ook als trekwagen voor de daarachter te haken zoeklichtkar worden gebezigd.

De automobiel-dynamowagen kan rijden met eene maximum snelheid van ongeveer 50 K.M. per uur; moet hij tevens de zoeklichtkar voorttrekken, dan bedraagt deze snelheid hoogstens 20 à 25 K.M. per uur, omdat anders gevaar voor beschadiging van het op de zoeklichtkar geplaatste zoeklicht ontstaat.

Het zoeklicht heeft eene spiegelmiddellijn van 90 c.M.

Deze zoeklichtinstallatie voldoet zeer goed, zij heeft totaal fr. 45000 gekost.

De hiervoren vermelde installatiën zijn ingedeeld bij de „compagnie des télégraphistes” te Antwerpen.

Bij het Russische leger zijn o. m. vervoerbare electrische zoeklichtinstallatiën van zeer gering gewicht. Een der dynamokarren is afgebeeld in fig. 28 en een der karren tot vervoer van den toren, welke kar tevens dient tot vervoer van het bedieningspersoneel, is afgebeeld in fig. 29.

Bij het Engelsche leger is in beproeving geweest een automobiele dynamowagen, welke tevens het zoeklicht medevoerde en een afzonderlijken benzinemotor bezat, uitsluitend

voor het zoeklichtbedrijf. Ik vermeen, dat deze installatie niet heeft voldaan.

In 1908 is bij het Engelsche leger echter ook een automobiele dynamowagen beproefd, waarbij één benzinemotor diende zoowel voor de voortbeweging van den wagen als voor het zoeklichtbedrijf.

Bij de overige legers zijn over het algemeen vervoerbare electrische zoeklichtinstallatiën, waarbij de dynamowagen van een benzinemotor is voorzien. Voor het meerendeel hebben deze dynamowagens geene eigen beweging, doch worden zij evenals de zoeklichtwagens door paarden voortgetrokken.

HOOFDSTUK VI.

Bedieningspersoneel.

Voor wat het bedieningspersoneel der installatiën betreft, zij opgemerkt, dat dit eene speciale opleiding moet hebben gehad en wel in de sterkstroomtechniek en in de bediening van benzinemotoren.

De VOORZITTER: Mijne Heeren! Na hetgeen wij heden avond van den geachten spreker hebben gehoord en gezien, geloof ik te moeten beginnen met den Heer HACKSTROH hartelijk dank te betuigen voor de wetenswaardige mededeelingen, welke hij ons gedaan heeft, en vooral voor de moeite, welke hij zich gegeven heeft, om ons een helder begrip te geven van de inrichting en het gebruik der zoeklichtinstallatiën.

Wellicht zijn er personen in ons midden, die nog eenige nadere inlichting wenschen of eene vraag willen doen aan den Heer HACKSTROH. Het is mij bekend, dat deze bereid is inlichtingen te geven of vragen te beantwoorden.

Wien van de Heeren mag ik het woord geven?

Het woord is aan den Heer SCHEFFER.

De Heer SCHEFFER: Mijnheer de Voorzitter! Ik heb een paar cijfers genoteerd, door den Heer HACKSTROH genoemd

en wel dat de som van verlichtings- en waarnemingsafstand bij het gebruik van een spiegel van 90 c.M. was 5 K.M. en dat die zich bij gebruik van een spiegel van 60 c.M. reduceerde tot $3\frac{1}{2}$ K.M. Zijn die cijfers, die afstanden bedoel ik, niet een beetje klein? Zijn die getallen niet een beetje pessimistisch? Uit eigen ervaring kan ik eenige gegevens aanhalen. Bij manoeuvres om Naarden werd deze plaats van uit Pampus belicht en van af het Ronduit kon alles in Naarden uitstekend worden waargenomen. En de afstand van Pampus naar Naarden is 11 K.M. Verleden jaar in den Helder heb ik gezien, dat de reede van Texel werd onderzocht met een zoeklicht van 60 c.M. spiegelmiddellijn en wanneer ik mij niet vergis, konden van uit het fort op de Harssens kleine vaartuigen tot op 4200 M. duidelijk worden waargenomen.

De Heer HACKSTROH heeft ook eenige malen gesproken van den nevelachtigen toestand der atmosfeer in ons land, welke van invloed zou zijn op de afstanden, waarop met zoeklicht kan worden gewerkt, maar ik geloof, dat die nevelachtigheid in ons land eene sage is. Onze atmosfeer is zoo nevelachtig niet. Dit argument bezigt men ook steeds om de geringe bruikbaarheid van optische telegraphie te betoogen. Ik zou als voorbeeld kunnen aanhalen, om aan te toonen, dat het met die nevelachtigheid van ons land zoo erg niet is gesteld, dat van 1830 tot 1839 in ons land gebruik is gemaakt van de optische telegraaf tusschen den Haag en Zuid-Nederland en in die 9 jaren is gebleken, dat slechts gedurende gemiddeld 20 dagen per jaar de berichtenwisseling onmogelijk was. De minimum afstand der stations was toen 20 K.M. en men seinde met gewone lantaarns (over dag met seinpalen), dus zonder electrisch licht. Ik geloof dan ook niet, dat onze atmosfeer zoo nevelachtig is en zou daarom wel willen vragen of de afstanden, waarop voor de verkenning van een vijand met zoeklichten mag worden gerekend, niet eenigszins hooger kunnen worden gesteld.

De VOORZITTER: Ik zou ook nog wol eene vraag willen doen. Wij hebben heden avond veel gehoord over de inrichting van een zoeklicht, geschikt voor militaire doeleinden, maar

niet hoe veel zulk eene installatie kost. In ons land is de finantieele quaestie een factor van groot belang; daarom zou ik wel gaarne willen vernemen, wat globaal de kosten zijn van één dergelijke mobiele installatie.

De Heer VAN DER PLOEG: Mijnheer de Voorzitter. Hoewel geen lid dezer Vereeniging, zou ik toch wel eene vraag willen stellen. Is dit geoorloofd?

De VOORZITTER: Wel zeker, zeer gaarne.

De Heer VAN DER PLOEG: Ik heb den Heer HACKSTROH hooren zeggen, dat de bedienaar van het zoeklicht wordt geplaatst op een afstand van 40 tot 100 M. van af het zoeklicht en telephonisch met den waarnemer wordt verbonden. Nu is eene telephoonverbinding echter geene verbinding, waarop altijd te rekenen valt, terwijl bovendien door het slepen en bewegen van den telephoondraad op den grond in de telephoon een geruisch ontstaat, dat hinderlijk werkt op het gesprek, Zou het daarom niet beter zijn eene kabelverbinding te maken? Immers, wanneer de berichten niet juist worden verstaan, kan het geval zich voordoen, dat de bedienaar van het zoeklicht aan het licht eene verkeerde richting geeft. Bestaat er nu bezwaar tegen, den bedieningspost te plaatsen naast den waarnemingspost? De telephoonverbinding heeft toch ook een kabel noodig en wanneer nu de kabel, noodig voor de electriche bediening, wat langer werd gemaakt, zoo lang, dat de bedienaar van het zoeklicht kan geplaatst worden bij den waarnemer, dan zou daarin een groot voordeel gelegen zijn. En dat voordeel zou nog grooter worden bij twee installatiën. Het is namelijk niet goed mogelijk twee posten telephonisch te laten bedienen door één waarnemer. De telephoon toch kan uit den aard der zaak maar met één draad verbonden zijn en wanneer wij twee zoeklichtinstallatiën hebben te bedienen, dan zijn daar ook twee personen voor noodig en kan dat een bezwaar opleveren. Met een kabel zou de bediening kunnen worden vergemakkelijkt en de waarnemer zijne bevelen geven aan de beide personen, die de zoeklichten bedienen.

De Heer HACKSTROH: Mijnheer de Voorzitter, met het oog op het ver gevorderde uur wil ik trachten met een kort woord de gemaakte opmerkingen en gedane vragen te beantwoorden.

Den Majoor SCHEFFER breng ik onder de aandacht, dat ik als som van verlichtingsafstand en van waarnemingsafstand voor een zoeklicht van 90 c.M. p.m. 5 K.M. en voor een zoeklicht van 60 c.M. p.m. 4 K.M. heb vermeld, doch er daarbij met nadruk op gewezen heb, dat deze cijfers als zeer globale moeten worden beschouwd, daar de waarneming van tal van omstandigheden afhankelijk is (zie 38). Bij welke afstanden eene waarneming mogelijk is, hangt er o. m. van af of het voorwerp groot of klein is, licht of donker gekleurd is, en zich al dan niet scherp tegen den achtergrond afteekent. Waar wij rekening moeten houden met de mogelijkheid, dat nevel of mist onze waarneming belemmert, komt het mij voor niet gewenscht te zijn voor een zoeklicht van 90 c.M. als som van verlichtingsafstand en waarnemingsafstand een hooger cijfer dan 5 K.M. aan te nemen. Ik kan voorts mededeelen, dat mij, tijdens een bezoek aan eene vervoerbare verlichtingsinstallatie van het Duitsche leger, gebleken is, dat ook bij dat leger de som der vorenvermelde afstanden voor een zoeklicht van 90 c.M. globaal op 5 K.M. wordt gesteld.

Wat nu de nevelachtigheid van ons land aangaat, zij medegedeeld, dat ik de, hoewel dikwijls van geringe dikte zijnde, nevellagen bedoelde, welke bij ons des avonds veelal boven de weilanden aanwezig zijn, en daarbij meer speciaal het oog had op het voorterrein van de Stelling van Amsterdam. Of zich die nevellagen ook in andere landen in die mate voordoen, kan hier buiten beschouwing blijven, doch wel meen ik als vaststaande te moeten aannemen, dat die nevellagen ¹⁾ op onze terreinen dikwijls aanwezig zijn.

Als antwoord op de vraag van den Generaal DE WAAL zij het volgende medegedeeld.

De kosten van eene vervoerbare electrische zoeklichtinstallatie, voorzien van een zoeklicht met eene spiegel-

¹⁾ Bij opstelling van de optische scinlampen boven de nevel laag, wordt van deze bij het optisch seinen geen of minder hinder ondervonden.

middellijn van 60 c.M., worden door mij geschat op ongeveer f15000.— ¹⁾, die van eene dergelijke installatie, doch voorzien van een zoeklicht met eene spiegelmiddellijn van 90 c.M., op 2 à f3000.— hooger. De meerdere kosten zijn hoofdzakelijk het gevolg van het grootere zoeklicht; de dynamowagen toch behoeft niet veel duurder te zijn, daar — zooals ik reeds in mijne voordracht (zie 10) mededeelde — het vergrooten van de spiegelmiddellijn niet behoeft samen te gaan met het in de zelfde mate vergrooten van den electrischen stroom.

Hot vergrooten toch van den stroom heeft over het algemeen bij zoeklichten van deze afmetingen geene versterking van de mate van verlichting ten gevolge.

Met de opmerkingen van den Heer VAN DER PLOEG zoude ik over het algemeen medegaan, indien de zoeklichtinstallatiën voor vredesdoeleinden moesten worden gebezigd; nu zij evenwel als oorlogswerktuigen moeten worden gebruikt, zijn die opmerkingen niet geheel toepasselijk. De waarnemer toch moet zich snel kunnen verplaatsen en spoedig kunnen retireeren, als zulks met het oog op vuur, als anderzins, noodig is. Zulks zou in hooge mate bemoeilijkt worden, indien de waarnemer met het zoeklicht in verbinding stond door een betrekkelijk zwaren, 7 of 8 aderigen kabel. Het is met het oog op de wenschelijkheid, dat de waarnemer snel van positie moet kunnen veranderen, dat voor de telephonische verbinding naar den waarnemer een dunne, weinig geïsolcerde kabel van gering gewicht wordt gebezigd. Zulks is mogelijk door het bezigen van luidklinkende tele-microphonen. Het geringe gewicht toch van den telefoonkabel maakt,

¹⁾ De kosten van eene vervoerbare electrische zoeklichtinstallatie, met inbegrip van enige verbruiksbehoefden ter waarde van p.m. f 580.—, doch zonder electromotorische beweging, zonder torenwagen en zonder zoeklichtkarretje, bedragen totaal p.m. f 1410,—;
 Meer voor electromotorische beweging van het zoeklicht „ - 1650,—,
 „ „ een torenwagen „ - 2540,—,
 „ „ „ zoeklichtkarretje „ - 100,—.

Voor eene dergelijke installatie, doch voorzien van een zoeklicht met eene spiegelmiddellijn van 90 c.M., bedragen deze kosten respectievelijk: p.m. f 16850,—, p.m. f 1650,—, p.m. f 3820,— en p.m. f 100,—.

dat eene groote hoeveelheid daarvan kan worden medegenomen. Die groote hoeveelheid maakt het mogelijk, bij eventueel snel veranderen van positie of bij snel teruggaan van den eventueel ver in het voorterrein geplaatsten waarnemer, den uitgelegden telephoondraad desnoods prijs te geven; oprollen toch van dien draad zoude alsdan te veel tijd vorderen (zie 46).

Ook uit een technisch oogpunt kan het bezwaar opleveren ¹⁾ den ver vooruitgeschoven waarnemer het zoeklicht electromotorisch te doen bedienen. Bij het zoeklicht toch kan, wanneer de lamp brandt, beschikt worden over eene spanning van slechts p.m. 45 volt en om nu met behulp van deze spanning in eene leiding van bijv. 1000 M. lengte een voldoende sterken stroom te verkrijgen tot voldoende snel draaien van de electromotoren voor de beweging van het zoeklicht, zoude elk der 7 aders van den kabel betrekkelijk dik moeten zijn en daardoor de kabel zwaar en onhandig worden.

Wat nu de bedrijfszekerheid van telephonische verbindingen betreft, deel ik geheel de zienswijze van den Heer VAN DER PLOEG. Behalve van telephonische verbindingen wordt dan ook als reserve-middel gebruik gemaakt van lantaarns of wel van andere hulpmiddelen. Daar den bediener de standplaats van den waarnemer bekend is, kunnen aan eerstgenoemde door het naar het naar boven, naar beneden, naar links of naar rechts bewegen van de lantaarn de noodige bevelen worden gegeven.

Het is, zooals de Heer VAN DER PLOEG zegt, inderdaad bezwaarlijk om één waarnemer telephonisch tegelijkertijd met 2 zoeklichten te verbinden. Dit bezwaar kan echter ondervangen worden door aan den waarnemer 1 of 2 telephonisten toe te voegen.

En hiermede, Mijnheer de Voorzitter, meen ik in het kort de gemaakte opmerkingen en de gedane vragen te hebben beantwoord.

De VOORZITTER: Verlangt nu nog een van de Heeren het

¹⁾ Zulks is bijv. het geval, indien de electromotoren niet door tusschenkomst van een relais worden bewogen.

woord? Zoo niet, dan vervul ik de zeer aangename taak U allen dank te zeggen voor Uwe opkomst. Voor den spreker van dezen avond zal het zeer zeker aangenaam zijn geweest een zoo groot aantal toehoorders te hebben gehad. Voor het Bestuur der Vereeniging is het bovendien eene voldoening onder de toehoorders niet alleen leden der Vereeniging, maar ook andere belangstellenden te zien.

Wat wij hier heden avond hebben kunnen aanschouwen, missen de leden, die alleen het gedrukte verslag zullen ontvangen, doch ook zij zullen ongetwijfeld hun voordeel doen met het door den spreker besprokene en de daarop gevolgde discussie.

Alhoewel de taak van den Heer HACKSTROH nog niet geheel geëindigd is, daar hij ons in den tuin nog een en ander zal laten zien zooals, naar ik hoop en vertrouw, naar ons aller genoegen, zeg ik hem bij dezen nogmaals dank namens U allen en sluit ik nu de vergadering.

In den tuin werden daarna verschillende voertuigen met de daarop zich bevindende installatiën, alle in werking, bezichtigd en daaromtrent door den Heer HACKSTROH alsnog de gevraagde inlichtingen verstrekt.

Door den Voorzitter is dien Heer ten slotte verzocht den Commandant van het Regiment Genietroepen wel zijn bijzonderen dank te willen overbrengen voor de welwillende beschikbaarstelling van personeel en materieel, waardoor het mogelijk is geweest de voordracht en de daarbij vertoonde lichtbeelden zoo goed te doen slagen.

ERRATA.

Op bladz. 399, regel 10 van onderen, tusschen *militaire* en *electriche* in te lasschen: *vervoerbare*.

Op bladz. 420, regel 23, staat: het naar het naar, lees: het naar.

I N H O U D.

	Bladz.
HOOFDSTUK I.	
<i>Inleiding.</i>	
1. Doel der voordracht	374
2. Doel en aanwending der militaire zoeklichten . . .	375
3. Vaste en beweegbare zoeklichtinstallatiën	375
4. Lichtsterkte	375
HOOFDSTUK II.	
<i>Technische inrichting der zoeklichtinstallatiën.</i>	
5. Beginsel van het booglicht	376
6. Regeling van den afstand der koolstaven	376
7. Middel tot versterking van het licht	377
8. Verklaring der werking van den spiegel	377
9. Gevolgen van de dikte der koolstaven	378
10. Invloed van de grootte der spiegelmiddellijn en van de dikte der koolstaven	378
11. Nadeelen van een kleinen tophoek	379
12. Oorzaken van het sterk lichtgevend vermogen van een electrisch zoeklicht	379
13. Mechanische inrichting van het zoeklicht	380
14. Aluminium zoeklichten	381
15. Verspreiding van het licht	381
16. Verduistering van het licht	381
17. Zoeklichtwagen	381
18. Torenwagen	381
19. Voordeelen van eene hooge opstelling	382
20. Zoeklichtkarretje	382
21. Lichtgevend vermogen van een electrisch zoeklicht	383
22. Vergelijking van de lichtsterkte met het maanlicht	383
23. Absorptie van het licht door de lucht	384
24. Kabels voor stroomtoevoer	384

	Bladz.
25. Kabelhaspels	384
26. Dynamo en motor voor de dynamo	384
27. Dynamowagen	385
28. Automobiele dynamowagens	385
29. Dynamowagen als trekker van zoeklicht- en van torenwagen	386
30. Gebruik van paarden tot voortbeweging der voertuigen	386
31. Gebruik hier te lande van automobiele dynamowagens en nadeelen aan, het gebruik van paarden verbonden	387
32. Gummi- of ijzeren radbanden voor en snelheid van voortbeweging van den dynamowagen	388

HOOFDSTUK III.

Technische beschouwingen omtrent het gebruik van militaire zoeklichtinstallatiën.

33. Mate van verlichting en waarneming van het verlichte doel	389
34. Verlichtingsafstand en waarnemingsafstand	390
35. Invloed van de grootte der spiegelmiddellijn	391
36. Factoren, welke invloed uitoefenen op de waarneming	391
a. Geoefendheid in het waarnemen	392
b. Invloed van de kleur van het voorwerp en den achtergrond en van de kleeding en uitrusting	392
c. Gebruik van een binocle of een verrekijker	393
d. Opmerkingen omtrent de waarneming	393
e. Absorptie van het licht door de lucht.	393
37. Opstellingsplaats van den waarnemer	393
38. Draagvermogen van een electrisch zoeklicht	394
39. Verdedigingsvermogen van een zoeklicht	394
40. Uitwerking van vijandelijk vuur op zoeklichten.	395
41. Schatten van den afstand tot het zoeklicht	396
42. Gebruik van metalen spiegels	397
43. Opstellingsplaats van den bediener van het zoeklicht	397

	Bladz.
44. Electromotorische bedfening van het zoeklicht . . .	398
45. Opstellingsplaats van den dynamowagen en beveiliging van de kabels	398
46. Telephonische verbindingen	399
47. Inrichting van eene militaire, vervoerbare, electriche zoeklichtinstallatie	399
48. Inrichting van eene militaire, stationnaire, electriche zoeklichtinstallatie	400

HOOFDSTUK IV.

Tactische beschouwingen omtrent het gebruik van zoeklichtinstallatiën.

49. Opstellingsplaats van het zoeklicht, den dynamowagen en den waarnemer	403
50. Taak van het zoeklicht	404
51. Aantal en afmetingen der zoeklichten, en aantal torenwagens en zoeklichtkarretjes, bij elke installatie in te deelen	405
52. Nabijverlichting	407
53. Gebruik van zoeklichten bij eigen offensieve bewegingen	407
54. Gebruik van zoeklichten tot passieve verlichting .	407
55. Gebruik van zoeklichten als optisch seinmiddel .	409
56. Verlichting van eigen terreinen	410
57. Reserve- en verwisselstukken en verbruiksartikelen.	411

HOOFDSTUK V.

<i>Beschrijving van zoeklichtinstallatiën hier te lande en bij vreemde mogelijkheden in gebruik.</i>	411
------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

HOOFDSTUK VI.

<i>Bedieningspersoneel.</i>	415
-----------------------------	-----

Negen-en-twintig figuren

ter verduidelijking van den tekst
van vorenstaand artikel over:

„De inrichting en aanwending van
zoeklicht-installatiën
voor militaire doeleinden.”



Fig. 1.

Mechanisme tot het op afstand houden der koolstaven.

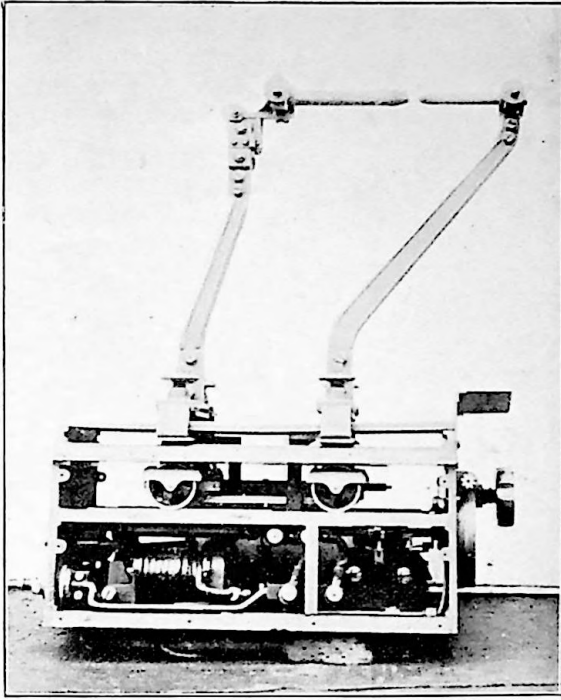


Fig. 2.

Verticale doorsnede over een paraboolspiegel.

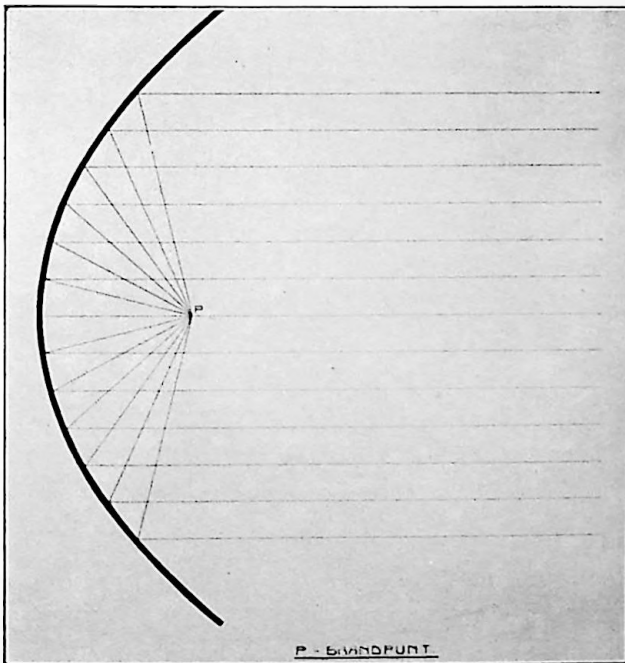
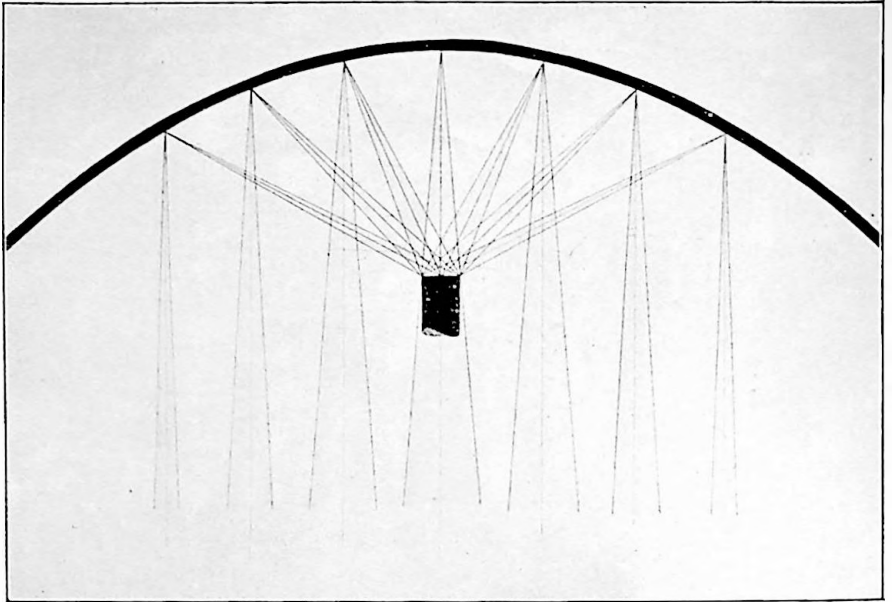


Fig. 3.

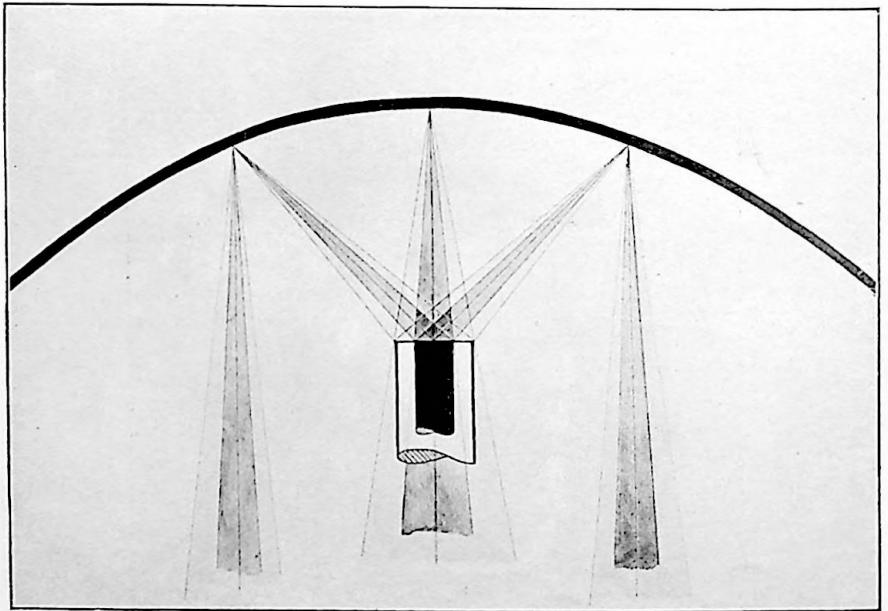
Horizontale doorsnede over een paraboolspiegel.



N. B. In het midden is de koolstaaf nangegeven.

Fig. 4.

Horizontale doorsnede over een paraboolspiegel.



N. B. In het midden zijn 2 koolstaven van verschillende dikten nangegeven.

Fig. 5.
Electrisch zoeklicht.

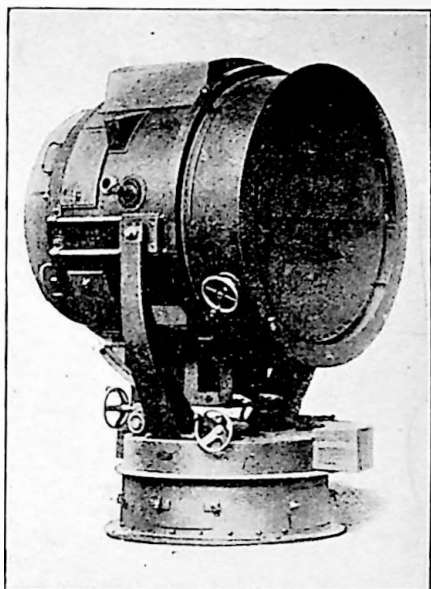


Fig. 6.
Horizontale doorsnede over een paraboolspiegel.

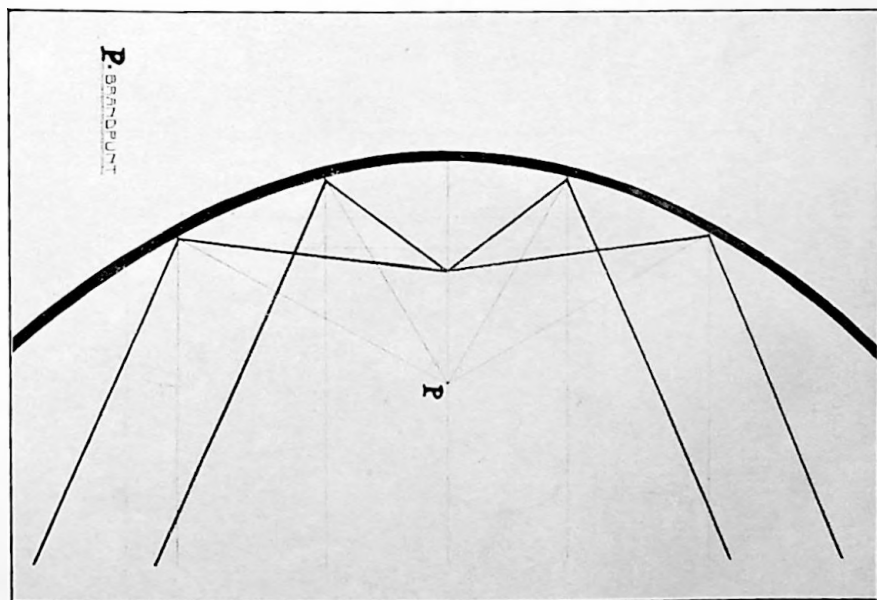


Fig. 7.
Jaloezieblind.

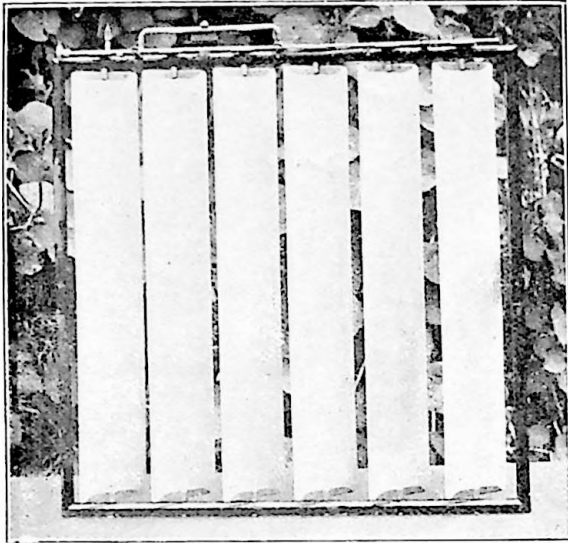


Fig. 8.
Irisblind.

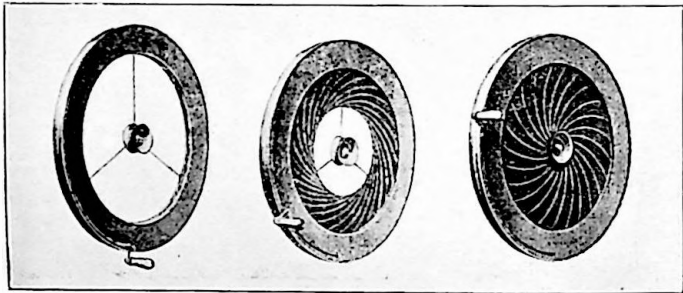


Fig. 9.
Zoeklichtwagen, bedrijfsvaardig (Nederlandsche leger).

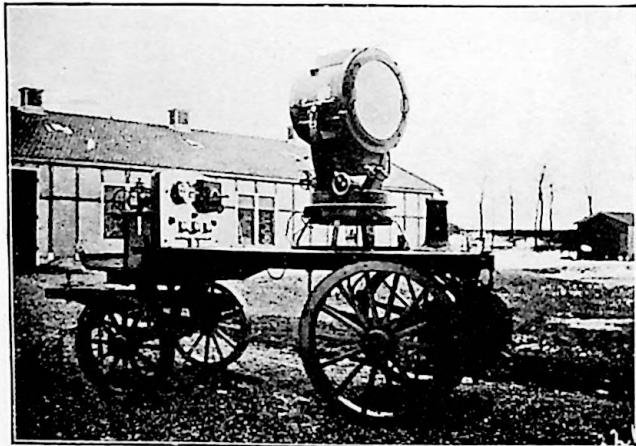


Fig. 10.
Magirustoren-wagen.

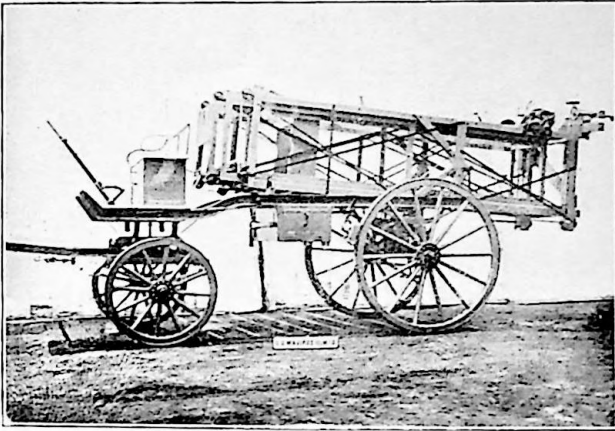


Fig. 11.
Zoeklichtkarretje (Nederlandsche leger).

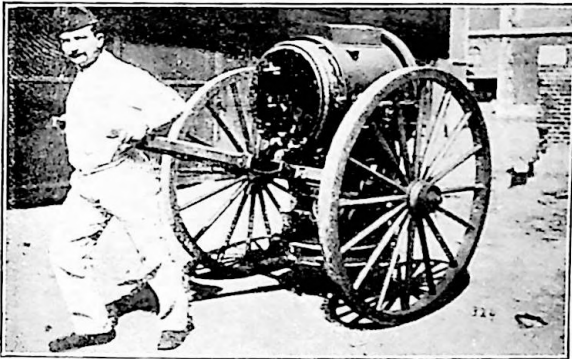


Fig. 12.
Automobilele dynamowagen (Nederlandsche leger).

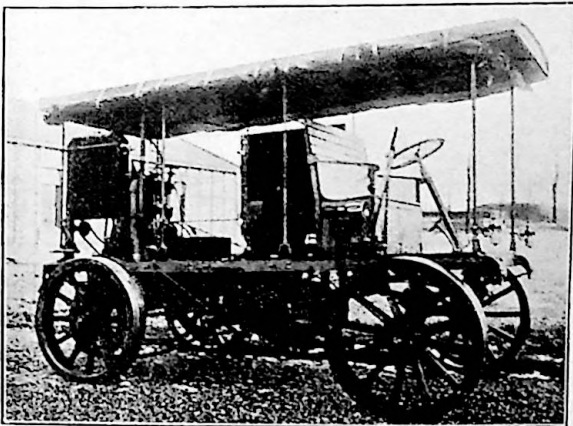


Fig. 13.
Telephonist met telemicrofoon,
systeem „Artillerist”.



Fig. 14.
Hefbare zoeklicht-pantserstand.

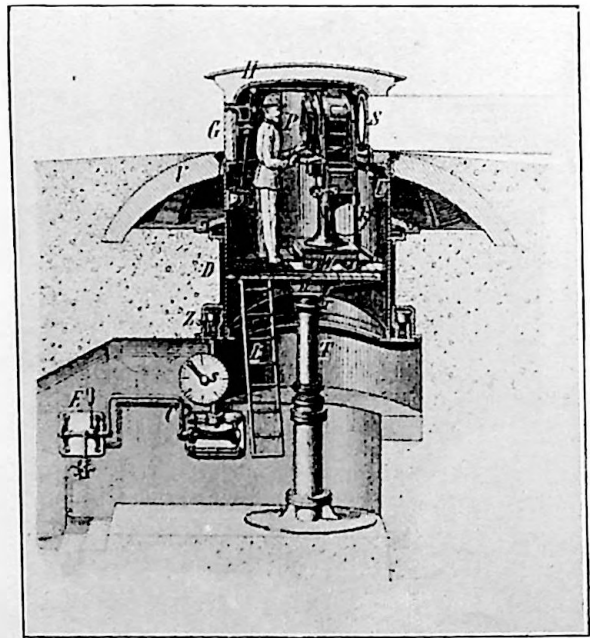


Fig. 15.
Booglampen- en gloeilampenwagen (Nederlandsche leger).

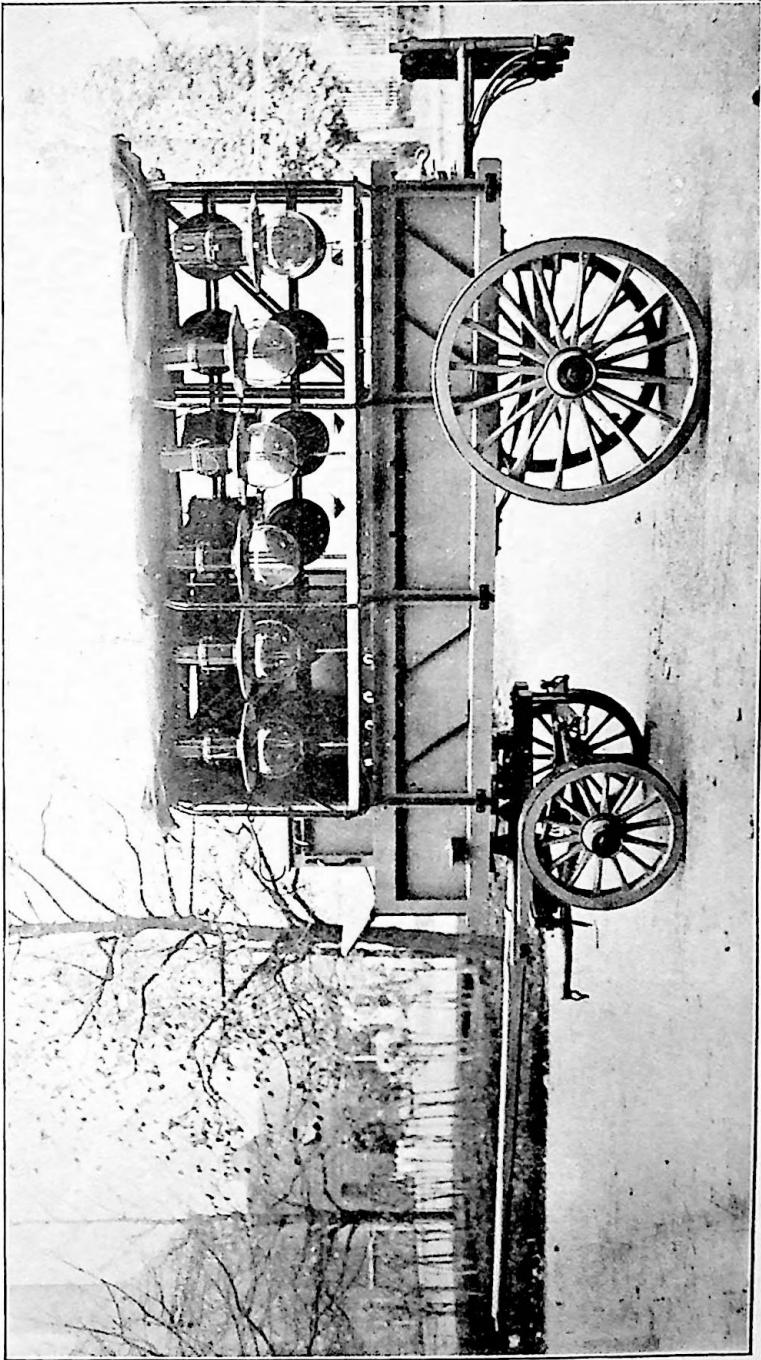


Fig. 16.

Verplaatsbare mast met booglamp.

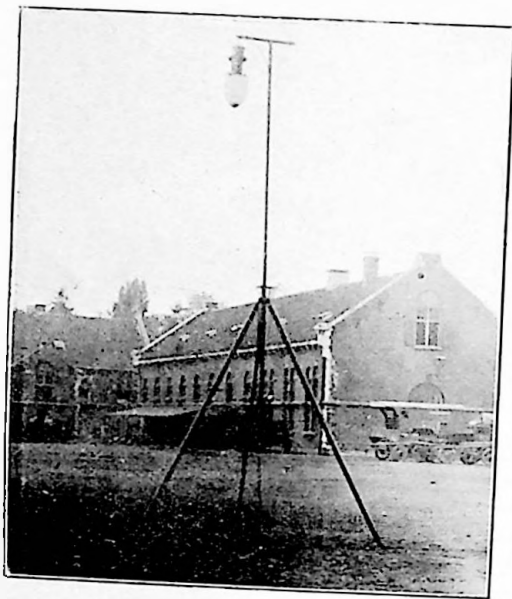


Fig. 17.
Vervoerbare elektrische zoeklichtinstallatie, bedrijfsvaardig (Nederlandsche leger).

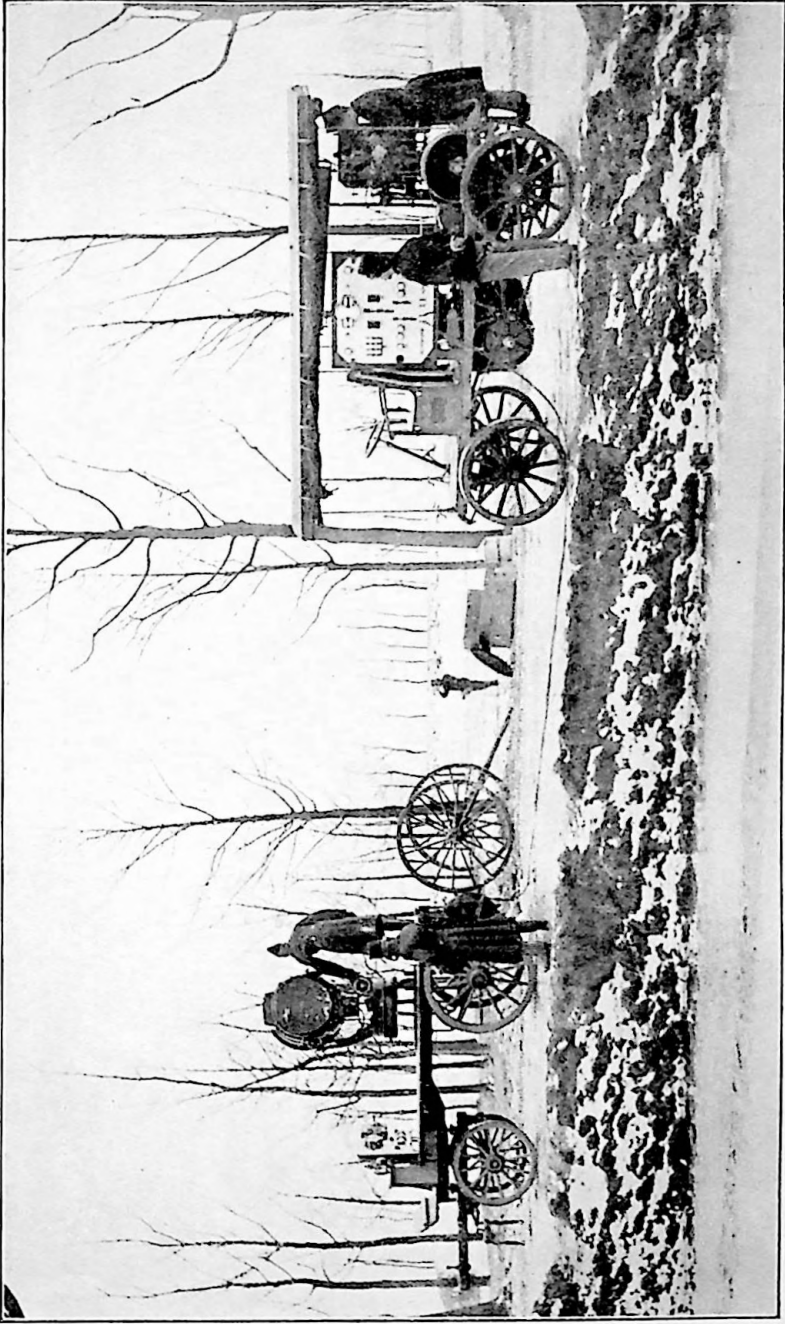


Fig. 18
Stoomdynamowagen (Fransche leger).

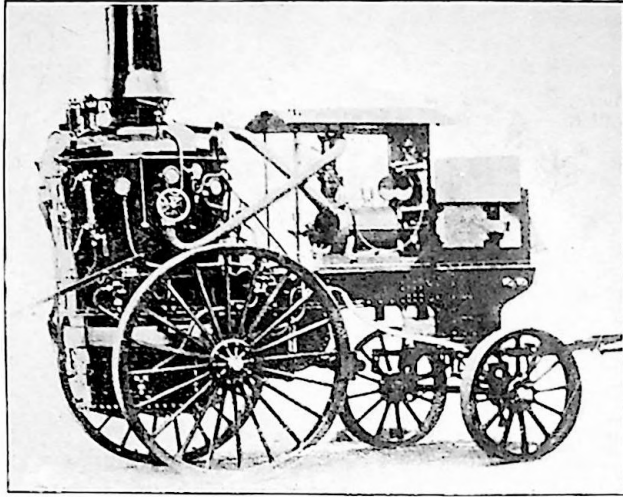


Fig. 19.
Zoeklichtkar en kabelkar (Fransche leger).

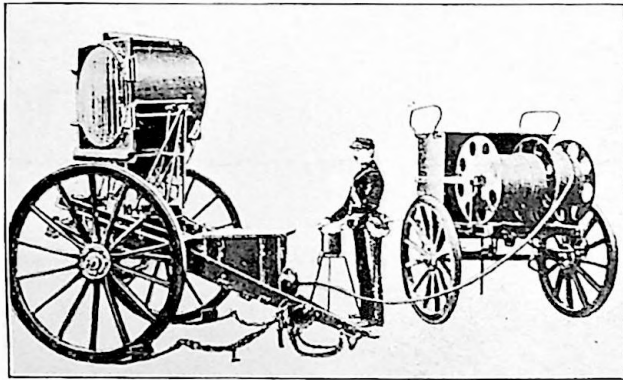


Fig. 20.
Dynamowagen (Fransche leger).

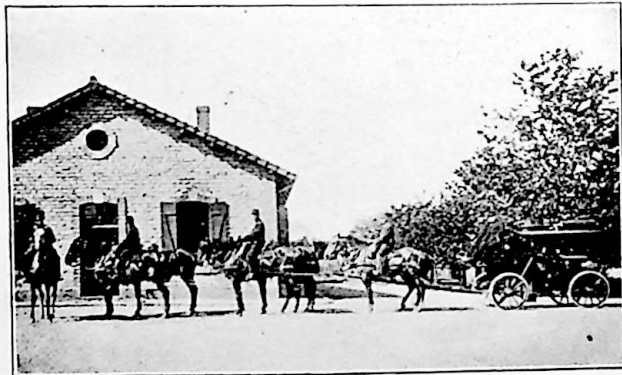


Fig. 21.
Zoeklichtwagen (Fransche leger).



Fig. 22.
Vervoerbare, electriche zoeklichtinstallatie (Fransche leger).

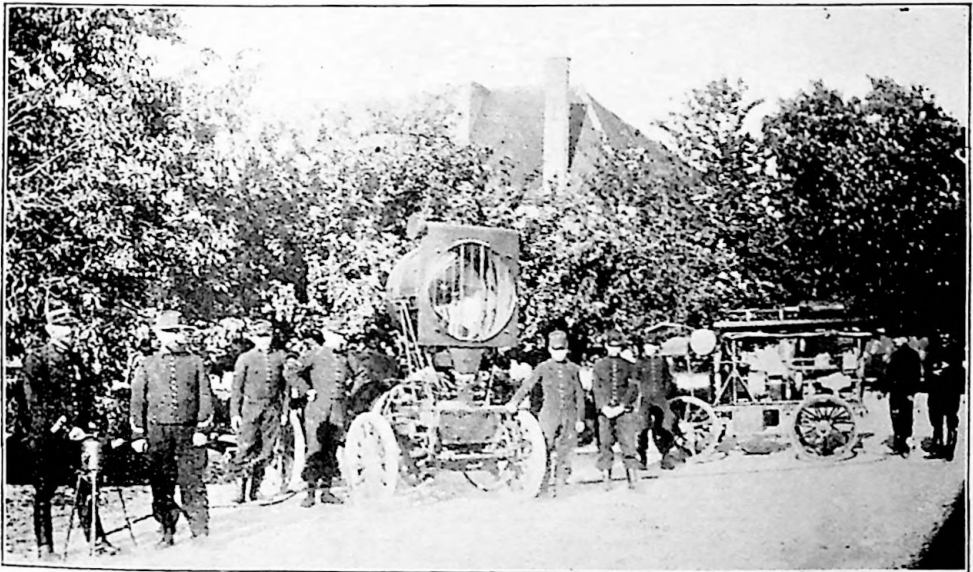


Fig. 23.

Dynamowagen (Duitsche Ieger).

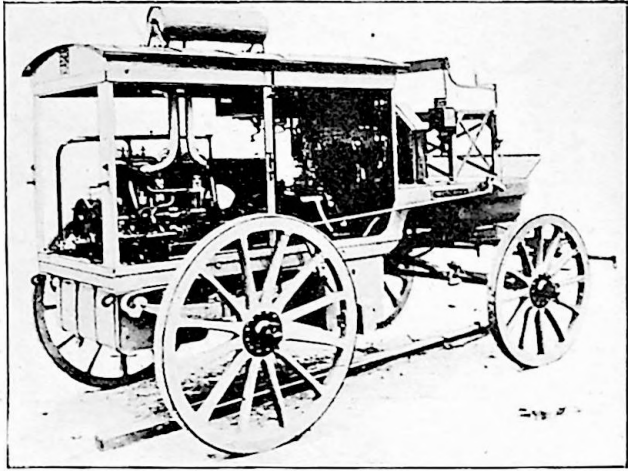


Fig. 24.

Zoeklichtwagen (Duitsche Ieger).

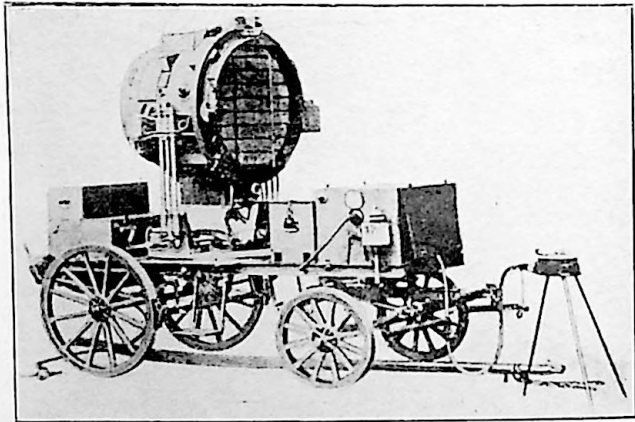


Fig. 25.

Magirustoren (Duitsche leger), opgesteld.

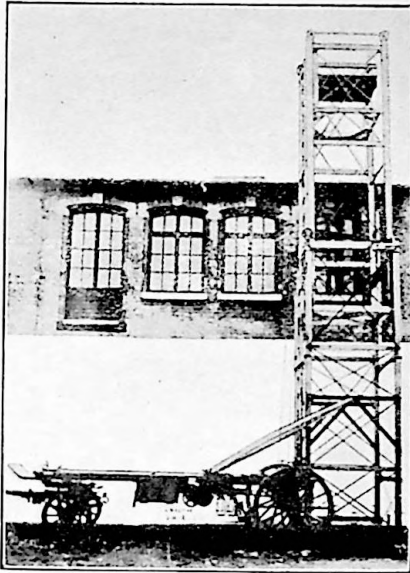


Fig. 26.

Patrouille-automobieldynamowagen.

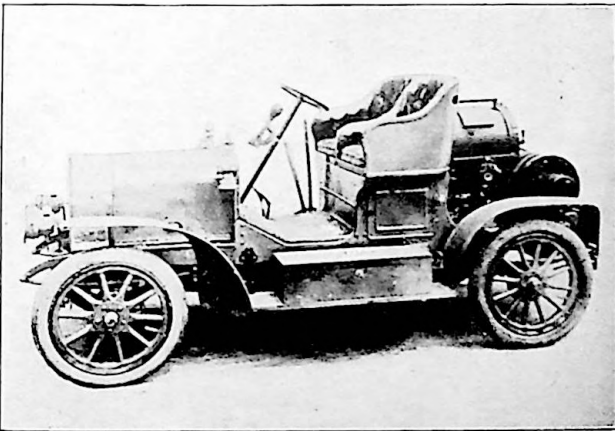


Fig. 27.
Vervoerbare electrische zoeklichtinstallatie
(Belgische leger).

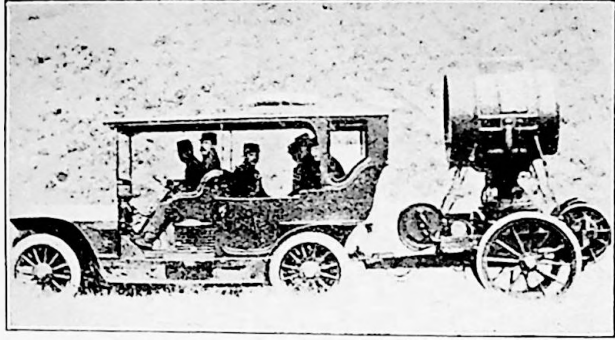


Fig. 28.
Dynamokar (Russische leger).

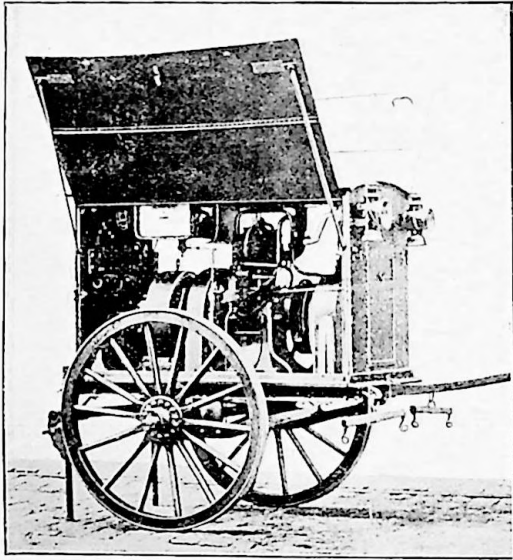


Fig. 29.
Magirustoren-kar (Russische leger).

