

Vergadering van Donderdag, 28 November 1889,
's avonds ten 8 ure,
in het lokaal van de Maatschappij „tot Nut van 't Algemeen”
te Amsterdam.

Voorzitter : de heer BOSSCHER.

De VOORZITTER, de vergadering openende, zegt :

Mijne Heeren !

Ik acht het een groot voorrecht, deze vergadering van onze Vereeniging in de hoofdstad des lands te mogen presideeren te meer daar Uwe talrijke opkomst hier ter plaatse wederom getuigt van Uwe ingenomenheid met het besluit der algemeene vergadering om van tijd tot tijd ook vergaderingen te houden in andere steden dan daar, waar de Vereeniging haar zetel gevestigd heeft.

Uwe talrijke opkomst getuigt ook van Uwe belangstelling in het onderwerp, door den Spreker van dezen avond den Luit-Kolonel Eland gekozen, namelijk : *Inrichting, gebruik, afweer en bestrijding van offensieve torpedo's.*

En aangezien de behandeling wel eenigszins uitvoerig zal wezen, wensch ik de vergadering niet lang op te houden, maar mij verder te bepalen tot het doen van eene enkele mededeeling.

Die mededeeling is de ontvangst van eene brochure van den Kapitein-luitenant ter zee Kniphorst, getiteld : „De landswerven in de Tweede Kamer.”

Voor deze toezending, bestemd voor de bibliotheek der Vereeniging, is den schrijver dank betuigd.

Aan de orde is thans de ballotage van kandidaten.

De VOORZITTER verzoekt de heeren Halderiet en Sodenkamp het bureau van stemopneming te willen uitmaken.

De uitslag der stemming is, dat met algemeene stemmen tot leden worden toegelaten de heeren: A. J. W. van der Grinten, W. de Koning en W. Wolf, allen 2e Luitenant der Infanterie te Geertruidenberg; H. J. L. C. Bax, J. van Boven, F. W. Gautzsch, W. de Reus, W. L. van Warmelo, allen 2e Luitenant der Artillerie te Gorinchem; J. L. Bels, 2e Luitenant der Artillerie, J. D. Fast, 2e Luitenant der Artillerie, J. H. Gaade, Kapt. der Art. N.-I. Leger, J. C. A. Jansen, 2e Luitenant der Artillerie, W. van der Koogh, 2e Luitenant der Artillerie, P. Visser, 2e Luitenant der Artillerie, allen te den Helder; C. C. Musch, 2e Luit. der Infanterie N.-I. Leger, te Maastricht; H. W. Forbes, 2e Luitenant der Genie, C. Nobel, 2e Luitenant der Genie, H. N. Ravesteijn, 1e Luitenant der Infanterie, allen te Utrecht.

Voorts in Ned.-Indië: van de Militaire Administratie: G. H. van der Becke, 1e Luitenant-Kwartiermeester, H. C. Gehrung, 2e Luitenant-Kwartiermeester, A. A. C. Harting, Kapitein-Intendant, J. van Pienbroek, 2e Luitenant-Kwartiermeester; van den Militairen Geneeskundigen dienst: J. A. A. Dool, Off. van Gezondheid 2e klasse, W. J. F. Stortenbeker, Off. van Gezondheid 2e klasse; van de Infanterie: F. R. P. van den Abeelen, Luit.-Kolonel, G. J. A. Anten, 2e Luitenant, E. L. von Baluseck, 2e Luitenant, F. P. M. P. Berkeljon, 2e Luitenant, J. J. O. Bloem, 2e Luitenant, P. K. G. de Bont, 2e Luitenant, G. H. Brack, 2e Luitenant, W. F. Braun, Luitenant-Kolonel, R. E. van Dijk, 2e Luitenant, B. Filet, 2e Luitenant, A. J. van Geelen, 1e Luitenant, C. P. G. Gorissen, 2e Luitenant, H. A. C. W. A. Hahmann, 2e Luitenant, E. A. A. van Heekeren, 2e Luitenant, F. W. Janitz, Kapitein, C. J. van Kakum, 2e Luitenant, A. J. Kalff, Luitenant-Kolonel, H. C. Kerkkamp, 2e Luitenant, A. C. L. de Klerck, 2e Luitenant, E. A. C. Koch, 2e Luitenant, A. W. A. de Kock van Leeuwen, 2e Luitenant, C. G. H. Krapels, 2e Luitenant, P. A. van der Loeff, Kapitein, J. F. C. van Meurs, 2e Luitenant, J. H. C. Munter, 2e Luitenant, J. J. J. M. Oosterman, 2e Luitenant, A. Overduijn, 2e Luitenant, L. J. Popelier, Majoor, F. L. W. Raedt van Oldenbarnevelt, 2e Luitenant, R.

J. A. Raedt van Oldenbarnevelt, 2e Luitenant, J. Schutten, 2e Luitenant, J. Smit Sibinga, 2e Luitenant, H. N. A. Swart, 2e Luitenant, D. Toekamp Lammers, 2e Luitenant, D. A. de Voogt, 2e Luitenant, J. W. C. Vuijk, 2e Luitenant, P. A. van Waasdijk, 2e Luitenant, M. Weber, 2e Luitenant, J. P. A. Wilhelm, 2e Luitenant, F. de Willigen, 2e Luitenant, A. Wijbrandi, Kapitein, P. J. Wijers, 1e Luitenant; van de Cavalerie: P. H. Lisnet, 2e Luitenant, S. Serlé, Ritmeester; van de Artillerie: D. L. van Asch, 1e Luitenant, J. van Cappelle, 1e Luitenant, F. F. W. Kattenbusch, 2e Luitenant en van de Genie: G. J. Cassa, Kapitein.

De VOORZITTER bedankt de HH. van het stembureau en geeft daarna het woord aan den Heer Luit.-Kolonel Eland, Directeur van de II Afdeeling der Krijgsschool, tot het houden eener voordracht over:

Inrichting, gebruik, afweer en bestrijding van offensieve torpedo's.

De heer ELAND. M.M. H.H. Ofschoon het heden avond te behandelen onderwerp tamelijk uitgebreid is, en dus veel te zeggen zou zijn voor een directen aanvang daarmede, zoo mag ik niet nalaten, een paar woorden als inleiding te doen voorafgaan, ter verklaring van de omstandigheid dat een leek het waagt hier voor U op te treden.

Het bestuur onzer vereeniging heeft zich n.l. reeds sedert jaren moeite gegeven — doch altijd te vergeefs — om een zee-officier te bewegen, ons hier een en ander te komen mededeelen over de offensieve torpedo's; ééns scheen het succes op zijn pogingen te hebben, doch de uitkomst bewees dat het zich te vroeg had verheugd. Ik geloof dat de oprichting der Marine-vereeniging, hoezeer die overigens in alle opzichten toejuiching verdient, de voornaamste oorzaak is van het verschijnsel, dat aan onze vereeniging in de laatste jaren slechts betrekkelijk zelden het voorrecht te beurt viel zeeofficieren als sprekers in ons midden te zien; maar, of die meening juist is of niet, het feit zelf is helaas niet te loochenen.

Moeten wij daarom geheel afzien van het behandelen van

onderwerpen, welke betrekking hebben op de zeemacht? Ik geloof het niet. Immers wordt het licht, dat de Marine-vereeniging ontsteekt, in tamelijk beperkten kring verspreid, doordien zij officieren van de landmacht en van de schutterij, zoomede niet-militairen van het lidmaatschap uitsluit; slechts als geabonneerde op de verslagen of op het Marine-blad kan men zich hare uitgaven verschaffen, indien men buiten de zeemacht staat. Daarenboven is de samenwerking tusschen Zee- en Landmacht in den loop van het jaar reeds zoo ver uitgebreid, dat kapiteins van den Generalen Staf zijn toegevoegd aan de Commandanten van twee onzer verdedigingsstellingen, aan welker hoofd zee-officieren zijn geplaatst; eene omstandigheid waardoor zeer zeker de belangstelling van de officieren der landmacht in maritieme hulpmiddelen voor de kustverdediging zal verhoogd worden.

Dit zijn de redenen voor mijn stout bestaan. Maar daaraan is zeer zeker een groote schaduwzijde verbonden. Want een grondige behandeling van het onderwerp is daardoor van zelf uitgesloten; dit is te meer het geval omdat het, zooals ik reeds opmerkte, in verband met den beschikbaren tijd, zeer uitgebreid is; verder wijl alom door de maritieme autoriteiten het torpedo-wezen zeer geheimzinnig wordt behandeld, waardoor een nut aanbrengende bespreking zoo goed als uitgesloten, en volgens zeer bevoegde beoordeelaars de ontwikkeling daarvan veel minder krachtig is dan anders het geval zou geweest zijn. Daarenboven zijn sommige details — in het bijzonder van machinerieën — zeer ingewikkeld; voor een juist begrip zouden die een uitvoerige verklaring noodig maken, waarom ik slechts bij uitzondering daarvan iets in het midden zal brengen; eindelijk houden veel uitvinders een of ander hoogst belangrijk onderdeel geheim. Ik heb daarom gemeend mij te mogen bepalen tot het geven van beschrijvingen met schetsen, waardoor het denbeeld, en zoo mogelijk het karakteristieke, der voornaamste torpedo's en vaartuigen wordt verklaard, en tot het vermelden van de waarde, welke daaraan bij de kustverdediging door de bekwaamste mannen van het vak wordt toegekend; zoo mede, met welke middelen men de uitwerking daarvan wil trachten te localiseeren en liever nog het gebruik belemmeren of beletten.

Zoodoende hoop ik, in weerwil van de oppervlakkigheid in de behandeling, geen geheel nutteloos werk te verrichten; mogelijk zelfs breng ik desbevoegden er toe, om straks of later mijne tekortkomingen en eventueele onjuistheden te komen aanvullen en verbeteren. Maar in elk geval meen ik te mogen vertrouwen op Uwe toegevendheid, die hier wellicht nooit zoo ernstig, en zeker niet met meer recht dan thans, zal zijn ingeroepen.

Alvorens tot het eigenlijk onderwerp over te gaan, acht ik het niet ondienstig om een oogenblik stil te staan bij de wijze, waarop bij de Marine de snelheid — die groote factor tot beoordeeling der waarde van elk oorlogsvaartuig — wordt uitgedrukt en bepaald.

De snelheid wordt uitgedrukt in Engelsche zeemijlen per uur. Wanneer dus wordt gezegd, dat een vaartuig of torpedo een 24 mijls vaart heeft, of 24 mijl loopt, dan beteekent dit 8 uren per uur, want die zeemijl is ruim 1850 M. lang, juist $\frac{1}{3}$ gedeelte van een uur. Ter vergelijking zij ter loops opgemerkt, dat de beurstrein tusschen Amsterdam en Rotterdam, in zeemanstermen, nog geen 40 mijl loopt en de snelste trein in Europa (Liverpool—Manchester) 46 mijl. Wanneer ik heden avond van mijlen spreek, worden uitsluitend Eng. zeemijlen bedoeld.

Nog steeds, en tot voor weinige jaren bijna uitsluitend, wordt de snelheid, bij beproeving van vaartuigen, bepaald op de *gemeten mijl*, een uitdrukking welke geen nadere verklaring vordert. Aan dergelijke proefvaarten wordt echter hoe langer zoo minder waarde toegekend; zij worden steeds onder de denkbaar gunstigste omstandigheden genomen; en daarbij worden zekere kunstmiddeltjes, zooals het gebruik maken van gunstige stroomingen en koersrichtingen, volstrekt niet versmaad. Menig schip prijkt dan ook in de vlotenlijsten met een snelheid, bij de proefvaart verkregen, welke het in werkelijkheid niet bezit; gewoonlijk zal men die snelheid met 10 à 15^o/₁₀₀, en soms zelfs nog meer, moeten verminderen.

Tot mijn onderwerp komende, begin ik met er op te wijzen dat Whitehead-torpedo's in den laatsten tijd door bijna alle schepen kunnen worden voortgedreven of *gelanceerd*, doch dat ik mij

zal bepalen tot de speciaal daarvoor gebouwde *torpedobooten*. Deze worden in verschillende soorten verdeeld; ofschoon bij de indeeling verschil bestaat, zoo kan als gemiddelde de volgende splitsing worden aangenomen:

- 1°. Zeetorpedobooten, meest grooter dan 60 ton. Zij zijn betrekkelijk groot en zeewaardig en hebben genoeg kolenberging om aanzienlijke afstanden af te leggen.
- 2°. Kusttorpedobooten, meestal van 15—45 ton; soms worden deze nog in twee klassen, naar de grootte, gesplitst.
- 3°. Scheepstorpedobooten, of torpedobooten van de 3e klasse, die op groote schepen kunnen worden medegevoerd en hoogstens 15 ton water verplaatsen.
- 4°. Torpedobooten der 4e klasse, van 7—15 ton, voor speciale doeleinden. In hoofdzaak hebben wij slechts met de beide eerste soorten te maken; zeetorpedobooten zijn uitsluitend bewapend met de Whiteheads, maar de kusttorpedobooten kunnen hier en daar, ook in ons land, nog weer worden onderscheiden in *spar*- en *lanceer*-torpedobooten, naarmate zij bewapend zijn met spar-, dan wel met automobile torpedo's.

De spartorpedobooten zijn de oudste in de rij. De Nederlandsche (Verg. Fig. 1). zijn 20 à 25 M. lang, ongeveer 3 M. breed, verplaatsen een kleine 29 ton water, hebben een maximum diepgang van 1.6 M. en loopen gemiddeld 17 mijl. De stalen huid heeft een dikte van 2 à 4 mM. Door zeven dwarsscheepsche waterdichte schotten (S) zijn zij in 8 vakken verdeeld; de luiken in het dek kunnen waterdicht worden gesloten. Boven het 4de vak, van voren af gerekend, staat de stuur- of commandoren (E) waarin de commandant der boot zich bevindt, om deze, door middel van het stuurrad (D) te besturen, en waarin verder de noodige telegrafen en spreekbuizen worden aangetroffen, waarmede hij zijn bevelen naar alle vakken kan geven; eindelijk kan hij van hier den torpedo ontsteken; dit vak (C) wordt daarom torenruim genoemd. In de overige vakken, voor zoover zij gebruikt worden, vindt men den stoomketel, de machine (F) bergplaatsen en logies (G en H) voor den commandant en de 6 minderen, die de bemanning uitmaken.

Sommige dezer booten zijn, behalve van het gewone achterroer, voorzien van een vóórroer (B), dat buiten gebruik kan gesteld worden door het te lichten, in welk geval het in een bun is geborgen. Van dergelijke roeren zijn als het ware alle torpedobooten van den laatsten tijd voorzien.

De torpedo is bevestigd aan een holle stalen spar die, op de wijze zooals in Fig. 1 is voorgesteld, door middel van een lier kan worden uit- en ingevoerd. Met de lier in het lierenruim (A) wordt een ketting zonder eind (stippellijn) bewogen, waaraan een klauw is bevestigd, die om een geleibaan (pq.) grijpt, welke klauw weder aan de spar is bevestigd. Het eenvoudigst zou natuurlijk zijn, de geleibaan recht en midscheeps te maken, maar hiertegen bestaan bezwaren met het oog op de uitspringende deelen boven het dek der boot; zij heeft daarom een dubbel gebroken vorm.

Het uitvoeren van den torpedo geschiedt zoo laat mogelijk, om de vaart van de boot voor niet langeren tijd te verminderen dan hoog noodig is; vóór den laatsten aanloop tot den aanval hangt de torpedo dus boven water, juist vóór den steven, terwijl de spar ongeveer geheel in de geleibaan blijft. Is deze met het oog op den aanval uitgevoerd, dan bevindt de torpedo zich 7.75 M. vóór den voorsteven der boot en 2.8 M. onder de oppervlakte van het water; niemand is dan op het dek en alle luiken zijn gesloten, zoodat alleen de commandant ziet wat er gebeurt.

De torpedo zelf is van plaatijzer en cilindervormig met een bolvormig voor- en achtervlak; hij bevat een lading van 50 KG. buskruit, een ontstekingsstoestel en een stoothoorn van ijzer. De ontstekingsstoestel is zóó ingericht, dat men de lading kan doen ontbranden, zoowel door een krachtigen schok van den stoothoorn tegen het aangevallen schip als door den wil van den commandant; in beide gevallen wordt van electriciteit gebruik gemaakt. Voor dit doel is binnen de holle stalen spar een geleiddraad aangebracht, die met het eene uiteinde in den torpedo reikt, terwijl het andere onder den stuurtoeren in verbinding staat met een batterij van 15 elementen Leclanché en met den stroonwisselaar. Deze is voorzien van een handel of zwengel, die zoodanig kan worden versteld, dat of de ontsteking on-

mogelijk is, of wel die met schok of eindelijk met eigen wil kan worden uitgevoerd.

De lading van 50 KG. buskruit werd vroeger voldoende geacht om een hecht pantserschip buiten gevecht te stellen, zelfs als de mijn op 1 M. van het schip springt; thans zal wel niemand die illusie meer durven koesteren, zoodat het zeer zeker aanbeveling zal verdienen, ze door een krachtiger springmiddel te vervangen.

Alvorens over te gaan tot de beschrijving der lanceer-torpedobooten zal het noodig zijn, den torpedo zelven te beschouwen. In details daarvan te treden, zou ons den ganschen avond kunnen kosten; want de inrichting is zoo verbazend gecompliceerd, dat aan dit voorwerp in het voor niet langen tijd verschenen werk van Ledieu en Cadiat, getiteld: „Le nouveau matériel naval” niet minder dan 55 bladzijden druks met 6 dubbele platen gewijd zijn. Ik zal mij daarom bepalen tot eenige algemeene opgaven, te meer omdat ik niet in staat zou zijn den Nederlandschen torpedo te beschrijven; op dit gebied schijnt — ik zeide het reeds — zooveel mogelijk geheimzinnigheid te moeten blijven heerschen, ook buiten het eigenlijke geheim, dat bij contract met den fabrikant niet mag worden geopenbaard, maar waaromtrent toch in verschillende werken heel wat gegevens zijn te vinden, o. a. ook in het zeer bekende werk van Sleeman „Torpedos and torpedowarfare”, waarbij echter teekeningen achterwege blijven. (1)

De Whitehead (zie Fig. 2) heeft in hoofdzaak den vorm eener sigaar, en is in verschillende vakken verdeeld. In het voorste vak, de *ladingkamer*, bevindt zich de springlading, met de *pistool* aan de punt. Het 2e vak dient tot luchtkamer en bevat de samengeperste lucht, die uit dat reservoir naar de drijfmachine in de machinekamer stroomt. Deze machine brengt de lange schroefas in beweging, welke beweging omgekeerd wordt overgebracht op de korte schroefas (bij *o*). Beide schroef-

(1) Van den Whitehead-torpedo deelt Sleeman over het geheel weinig mede; en hetgeen hij vermeldt schijnt bovendien weinig betrouwbaar, zelfs in den pas verschenen tweeden druk.

assen dragen een voortstuwer (*q*), die dus in tegengestelde richting draaien. De *ballastkamer* dient om den torpedo drijfvermogen te geven en recht te leggen. De *stuart* wordt op het achterdeel van den torpedo geschoven, en bestaat uit een staartkegel en staartkoker, vereenigd door 2 horizontale en 2 verticale *vinnen*, waarin het schroefgat is uitgespaard; de verticale roeren (in de teekening niet te zien) en het horizontale roer (*s*) zijn op den staart bevestigd. De hulpmiddelen, waardoor het laatste met behulp der stangen *g* wordt bewogen, bevinden zich in de *geheime kamer*, welker plaats nu eens vóór, dan weer achter de luchtkamer is.

De *springlading* bestaat uit nat schietkatoen, en weegt 30 KG. of meer. Aangezien door proeven tegen het Engelsche schip *Resistance* is gebleken, dat zelfs eene lading van 45 KG. schietkatoen niet altijd voldoende is om een modern slagschip te doen zinken, en ook met het oog op de straks te vermelden maatregelen welke door de groote schepen kunnen worden genomen om de torpedo-uitwerking te verminderen, streeft men aanhoudend naar vergrooting der lading; zoo zal bijv. de nieuwste Oostenrijksche torpedo ongeveer 100 KG. schietkatoen bevatten. Dit natte schietkatoen wordt ontstoken door een kleine hoeveelheid droog schietkatoen, welke op hare beurt detoneert door de werking van een schoknaald in een met slagkwik gevuld slagpijpje, zoodra de torpedo met de punt tegen een hard voorwerp stoot.

De *pistool* dient om bij het treffen van het doel de lading te ontsteken. Veiligheidshalve is zij zóó ingericht, dat dit niet geschieden kan, vóór de torpedo een zekeren afstand, gewoonlijk 30 à 40 M., in het water heeft afgelegd. Tot meerdere veiligheid gaat dwars door den kop van den torpedo een veiligheids-pin, die eerst wordt uitgenomen als de torpedo zal worden afgeschoten.

In de *luchtkamer* is de lucht samengeperst tot 70 à 85 atmosferen welke, zooals reeds werd opgemerkt, de lange schroefas in beweging brengt door tussenkomst van een drijfmachine in de machinekamer. Behalve deze machine vindt men in den torpedo nog de volgende inrichtingen:

1°. Een *luchtafsluiter* en *laadklep* (*a*), dienende om de luchtkamer met de lucht te vullen en zoo noodig de lucht af te sluiten.

2°. Een *stopklep* (*b*), welke door tusschenkomst van den trekker (*b*) bij het lanceeren wordt geopend, en waardoor de lucht toegang verkrijgt tot de drijfmachine.

3°. Een *drukregelaar*, geplaatst tusschen de stopklep (*b*) en de drijfmachine, welke de lucht van 70 à 85 atm. terugbrengt tot lagere spanning, vóór zij in de drijfmachine komt, waardoor het mogelijk wordt dat de werkdruk in de machine vrij wel constant blijft; met een spanning van 30 à 35 atm. kan de torpedo een weg van 400 à 600 M. afleggen met een gemiddelde snelheid van 24 à 28 mijl, volgens sommigen 400 M. met een snelheid van 19—33 mijl.

4°. Een automatisch werkend *smeertoestel*.

5°. Een *stuurmachine* en *reminrichting*, waaromtrent ik aanstonds nog een woord in het midden zal brengen.

6°. Een *zinkinrichting*, die een klep opentrekt, zoodra in *oorlogstijd* de torpedo zijn weg heeft afgelegd zonder het doel te treffen. Gaat die zinkklep open, dan loopt de ballastkamer vol water en de torpedo zinkt.

7°. Een *tempeertoestel*, dat de stopklep sluit, nadat de torpedo den gewilden weg heeft afgelegd; bij werkelijk gebruik gaat dan tevens de zinkklep open; bij proeven in *vredestijd* daarentegen komt de torpedo op het water drijven.

De *vinnen* aan den staart dienen vooreerst om den torpedo een bepaalden stand te geven in de buis, waaruit hij wordt gelanceerd (*lanceerbuis*) en verder om hem een vaste houding tijdens de beweging te geven, door hem tegen te gaan in zijn pogingen om zich om zijn lengte as rond te wentelen.

De verticale roeren hebben uitsluitend ten doel om de bewegingsfout te corrigeeren. Elke torpedo zou namelijk zonder deze roeren *neiging* hebben zich te bewegen langs een kromme baan, en dit wordt belet door bij het regelen of *inschieten* aan deze roeren een vasten stand te geven. Zij verrichten bij den torpedo dus een geheel andere functie dan het verticale roer bij een vaartuig.

Het horizontale roer (*s*) dient om den diepgang van den

torpedo binnen enge grenzen te beperken. Dit geschiedt met behulp van *diepteregelaars* in de geheime kamer; deze regelaars kunnen vooraf op een gewilde diepte worden gesteld, afhangende van de diepte van het vaarwater en van den diepgang van het te treffen doel.

Wijkt nu bij zijn loop door het water de torpedo van zijn diepte af, dan komen de diepteregelaars in de geheime kamer in werking, en daardoor ook het horizontale roer. De *stuurmachine*, zoo even genoemd, doet hierbij dienst; met de eveneens reeds genoemde *remmrichting* kunnen de diepteregelaars buiten werking worden gesteld.

Wetende dat de meeste menschen juist bij voorkeur geheimen wenschen te vernemen, wil ik met een paar woorden een figuratieve voorstelling geven van de werking der diepteregelaars, zooals die in het reeds genoemde werk van Ledieu en Cadiat wordt beschreven.

Laat (Fig. 2a) p een zuiger zijn, die zich in een buis heen en weer kan bewegen; die zuiger is aan de linkerzijde in rechtstreeksche gemeenschap met het water, dat tot de geheime kamer toegang heeft door kleine openingen in de huid van den torpedo, en wordt aan de andere zijde door een meer of minder te spannen veer (v) naar links gedrongen. Aan den zuiger is verder een gebroken stang (q) verbonden, om welks uiteinde (r) het horizontale roer (s) kan draaien. Wanneer nu de torpedo zich beweegt op de vastgestelde diepte, dan bestaat er evenwicht tusschen de krachten, welke op den zuiger p werken, en het horizontale roer is dan werkelijk horizontaal (stand 1), zoodat het in het vlak van de horizontale vinnen van het staartstuk ligt; is echter de torpedo op te groote diepte, dan wordt de waterdruk grooter; de zuiger wordt naar rechts gedrukt (zie stand 2) en het hor-roer opwaarts gericht, waardoor de staart van den torpedo naar beneden wordt gedrukt en de torpedo zich schuin naar boven beweegt; stand 3 stelt het omgekeerde voor.

Zoo eenvoudig is de werkelijke toestand echter niet. De stang q is namelijk verbonden aan een hefboom ab (Fig. 2b.), in b verbonden aan een slinger cd , met het ophangpunt in c . Indien

nu de torpedo een helling aanneemt, dan komt de slinger bijv. in den stand ca' , en daardoor het punt b in b' . Het punt f , het draaipunt van den hefboom ab zijnde, komt deze in den stand $b'a'$, waaruit gemakkelijk is af te leiden, dat het horizontale roer een anderen stand aanneemt.

Het zou ons veel te ver voeren, indien ik hier de verschillende combinaties wilde uitwerken, tot welke zuigerstang en slinger aanleiding kunnen geven; ik meen daarom te moeten volstaan met de opmerking, dat de slinger nu eens de beweging van den zuigerstang tegenwerkt en dan weder helpt; het gevolg daarvan is, dat de torpedo zich in het verticale vlak beweegt langs een kromme lijn, die nu eens boven dan weer beneden de denkbeeldige baan ligt, maar daarvan slechts weinig afwijkt.

Het voorafgaande, hoe oppervlakkig ook en hoe schraal toegelicht door de schets, zal naar ik hoop toch een denkbeeld kunnen geven van de samengesteldheid van den torpedo, en tevens doen zien welk een kunstig werkstuk dit voorwerp is; we moeten nu nog nagaan op welke wijze hij op zijn doel wordt afgeschoten.

Oorspronkelijk werden de torpedo's op verschillende wijzen gelanceerd, doch meest onder water, en altijd door middel van samengeperste lucht. Deze wijze van lanceering leverde vele bezwaren op, en vooral toen men ze ging toepassen uit de zijden van de groote schepen; niet alleen dat bij het verlaten der buis het voorste gedeelte van den torpedo dikwijls door den stroom werd aangevat, waardoor het achtereind in de lanceerbuis klemde en de afwijkingen der baan zeer groot waren, maar ook groote ongelukken kwamen daarbij voor.

Zoo kwam men er toe, de torpedo's in de eerste plaats uit speciaal voor dit doel gebouwde booten te gaan lanceeren, en wel uit boven water liggende buizen, waaruit zij zoodanig werden gedreven, dat zij 5 à 6 M. vóór het schip het water bereikten. Die buizen lagen meestal vast in het vaartuig, met een geringe helling naar buiten, en met de mondingen ongeveer 1 M. boven water (verg. Fig. 3). Zulke vaste lanceerbuisen worden nog steeds veel toegepast; maar nadat gebleken is, dat

de kleppen, waarmede de lanceerbuisen aan de buitenzijde worden gesloten, bij bewogen zee moeielijk te openen zijn, worden ook op de dekken van de torpedobooten, hetzij vaste, hetzij draaibare lanceerbuisen aangebracht. In het laatste geval zijn deze nu eens met eenig ander beweegbaar deel, bv. met den commandoren verbonden, dan weder draaien zij op een eigen pivot, in welk geval zij met recht den naam van torpedokanonnen dragen.

Ofschoon het lanceeren tegenwoordig nog meestal geschiedt met samengeperste lucht, zoo maakt men in den laatsten tijd ook gebruik van stoomdruk of buskruit; dit laatste zal, naar sommiger meening, spoedig de lucht verdringen.

Tot toelichting geef ik in Fig. 3 een teekening van een torpedoboot, die wat inrichting en vooral afmetingen betreft, veel overeenkomst heeft met onze groote booten, zooals de Ardjoeno. Zij is 39 M. lang, bijna 4 M. breed, heeft een waterverplaatsing van over de 70 ton en liep bij de proefvaart ongeveer 23 mijl. Zij is van staal gebouwd, en door 9 schotten in 10 waterdichte vakken verdeeld. Onder het schildpaddek vindt men vooreerst de vaste lanceerinrichtingen, zooals uit de figuur duidelijk is te zien, en verder logies voor de bemanning; dat verhoogde dek eindigt bij den commandoren. Op het achterschip ziet men een draaibare lanceerbuis; verder bestaat de bewapening uit 3 snelvurende kanonnen vóór en 4 zesloops Gatlingkanonnen op het achterdek. De boot, die ook ruim logies voor officieren oplevert, wordt met gloeilampen electrisch verlicht; daarenboven heeft zij een sterke lamp tot verlichting naar buiten.

Deze boot heeft met uitstekend gevolg de reis van Engeland naar China gemaakt; de teekening is blijkbaar genomen toen zij voor die reis was ingericht.

Alvorens nu een en ander mede te deelen omtrent de waarde welke aan torpedobooten wordt gehecht, zij nog opgemerkt, dat in den laatsten tijd de spartorpedo's weer meer op den voorgrond zijn getreden, waarvan het gevolg is, dat tegenwoordig booten worden gebouwd, voorzien zoowel van de eene als van de andere soort torpedo's; de spar wordt echter op andere wijze ingericht, zooals straks zal blijken.

Ofschoon zich wel eens stemmen verheffen, welke beweren dat een groot schip door 4 torpedo's moet worden getroffen vóór het tot zinken wordt gebracht, zoo is men toch over het geheel van meening, dat een enkele treffer hoogst ernstige gevolgen kan hebben. Bedenkt men daarbij, dat de grootste torpedoboot, vergeleken met de zeekasteelen welke men strijders en kruisers noemt, een zeer geringe waarde aan menschenlevens en geld voorstelt, dan gevoelt men al dadelijk het enorme voordeel, verbonden aan die kleine vaartuigen, zoodat het niet noodig zal zijn nader op die „macht van het kleine” in te gaan en te wijzen op het nut dat deze uitvinding kan hebben, vooral voor Staten die geen zeeslagen kunnen leveren doch zich moeten bepalen tot het verdedigen hunner kusten.

Maar ook deze medaille, hoe schoon zij overigens is, heeft hare keerzijde; wil men zich een juiste voorstelling maken van de hoegrootheid van het voordeel, dan moet deze eveneens worden gezien; ondertusschen wil ik er vooraf met nadruk op wijzen, dat vele der bezwaren en nadeelen welke de torpedo-booten aankleven, zich slechts bij de zeetorpedobooten doen gevoelen.

Zooals uit het reeds gezegde kan worden afgeleid, is de torpedo een, als men het zoo noemen mag, verraderlijk wapen; de schrijver van „the autobiography of a Whitehead-torpedo” meent zelfs, dat het gebruik daarvan even goed moest verboden zijn als dat van ontplofbare geweerkogels. Hoe dit zij, onverwacht optreden is daarbij in elk geval wenschelijk; en het kan dus geen verwondering wekken dat de torpedobooten in beginsel zoo „onzichtbaar” mogelijk behooren te zijn. Deze eigenschap kan natuurlijk het best bereikt worden door kleine vaartuigen die een groote snelheid bezitten en zich zoo min mogelijk verraden door geraasmakende machines, rook en vonken uit den schoorsteen, en 's nachts vooral door stoom, omdat gebleken is dat bij het schijnsel van het electrisch licht stoom de ergste verklikker is. Al die eigenschappen in één lichaam te vereenigen is echter tot nu toe ondoenlijk gebleken, zooals uit het volgende duidelijk zal worden.

De eerste torpedobooten waren werkelijk klein en hadden een snelheid van 15 à 16 mijl. De zucht om deze te vergrooten was de naaste oorzaak van het bouwen van grootere booten, want volgens de wet van Froude verkrijgt van twee gelijkvormige vaartuigen, voorzien van machines met evenredige paardenkrachten, het grootste eene snelheid, welke tot die van het kleinste staat, als de vierkantswortel uit het verhoudingscijfer tot 1. Met andere woorden: zijn van het grootste vaartuig de lengte, de breedte en de diepte $2 \times$ zoo groot als die van het kleinste, en brengt men in het grootste eene machine die $2^3 = 8$ maal zooveel PK. ontwikkelt als de machine van het kleinste vaartuig, dan zal het grootste een snelheid hebben $= \sqrt[3]{2 \times}$ die van het kleinste.

Door toepassing van dezen regel hadden de torpedobooten hare waterverplaatsing reeds van $7\frac{1}{2}$ op 60 ton gebracht, toen — eigenlijk wel eenigszins boven verwachting — in het voorjaar van 1884 bleek, dat twee dezer vaartuigen, met een déplacement van 46 ton, een storm bij de Hyères-eilanden even goed weerstonden als de groote strijders, en veel beter dan de Vengeur en de Tonnerre, zoogenoemd pantserschepen voor actieve kustverdediging van 4700 en 5700 ton. Deze gebeurtenis bracht de hoofden van de apostelen der „macht van het kleine” op hol; onder deze bekleedde Gabriel Charmes een eerste plaats, en hij meende dan ook dat de pantserschepen hun rol hadden uitgespeeld en in een kabinet van oudheden behoorden te worden bijgezet; de torpedobooten zouden weldra de beheerschers der zee zijn, wanneer men slechts zorgde ze meer bewoonbaar te maken en berging daarin te verkrijgen voor een voldoende hoeveelheid kolen en levensmiddelen; de marine-budgetten zouden dalen enz. enz. Niettegenstaande verscheidene bekwame en ervaren zee-officieren, ook in Frankrijk, hunne waarschuwende stem verheieven tegen zoo verleidelijke theorieën, liet de omstreeks dezen tijd opgetreden Minister van Marine, de Schout-bij-nacht Aube, den bouw van eenige pantserschepen opschorten. Niet lang echter duurde de waan: reeds in 1886 hebben de in de Middellandsche zee uitgevoerde manoeuvres op de overtuigendste wijze de onzwaardigheid van deze soort torpedobooten aangetoond, zoodat

de bouw der pantserschepen werd hervat; en het herhaaldelijk vergaan van dergelijke booten, ook nog in dit jaar, heeft ten duidelijkste aangetoond hoe overdreven de verwachtingen zijn geweest.

Ondertusschen was steeds meer en meer gebleken dat torpedobooten een onmisbaar bestanddeel van elk eskader behooren uit te maken, doch dat op de bestaande, door hare geringe afmetingen, het verblijf allerellendigst en het koken en slapen bij slecht weer onmogelijk was, terwijl de trillingen zóó hevig en onaangenaam konden zijn, dat de oudste zeerobben nog zeeziek werden; daardoor was bij manoeuvres de bemanning in weinige dagen zoo zeer uitgeput, dat zij geheel onbekwaam voor den dienst was. Wat natuurlijker dus, dan dat de zeetorpedobooten steeds grooter werden; wel is waar ging daardoor de zoo genoemde „onzichtbaarheid” geheel verloren, maar die eigenschap was toch eigenlijk al illusoir geworden. Zoo leest men dan spoedig berichten omtrent het bouwen van Engelsche booten van 75 ton, Duitsche en Spaansche van 90, Chineesche van 110, Fransche van 150, Russische van 160 ton, met snelheden van 20—25 mijlen; ondertusschen moet hierbij worden gevoegd, dat de booten van 150 en 160 ton eigenlijk meer als *jagers* dienst moeten doen, op welke ik straks nog terugkom; de eigenlijk gezegde torpedobooten overschrijden slechts zelden de 100 ton.

We zien dus dat aan den eersten eisch voor verrassend optreden — de geringe afmetingen der booten — althans voor zee-torpedobooten, niet of niet meer wordt voldaan. Straks zullen we aantoonen, dat het machinegeschut nog grooter afmetingen noodig zal maken, en deze omstandigheid is oorzaak dat men in December 1887 te New-York proeven heeft genomen om de booten onzichtbaar te maken, door spiegels tegen den boeg aan te brengen. Zijn de daaromtrent vermelde berichten juist, dan hebben die proeven aanvankelijk gunstige resultaten opgeleverd; want ofschoon de richting waaruit de boot opdaagde nauwkeurig bekend was, bleek, tot groote verbazing der aanwezigen, dat het niet mogelijk was de nadering te ontdekken, omdat de waarnemers niets zagen dan het spiegelbeeld van het water vóór

den boeg. De proeven zouden worden voortgezet, maar het is mij niet mogen gelukken iets naders daaromtrent te vernemen, zoodat ik vrees dat we hier met een Yankee-tijding te doen hebben.

Hoe dit zij, spiegels zijn toch niet in staat andere gebreken der booten te bedekken, welke hare aanwezigheid reeds op grooten afstand verraden, en meer nog wanneer zij in de nabijheid van het aanvalsdoel van hare maximum-snelheid gebruik maken: zooals het geraas der machines, de vonken uit den schoorsteen en den stoom; wel is waar zijn toestellen bedacht om ook hierin te gemoet te komen, maar, evenals van zoo vele zaken welke op torpedogebied met grooten ophef worden aangekondigd, heb ik niets naders kunnen ontdekken betreffende de hierbedoelde uitvinding van den heer Oriolle te Nantes.

Nog een ander nadeel wordt gewoonlijk de torpedobooten aangewreven, namelijk dit, dat zij blootstaan aan menigvuldige averij, in het bijzonder aan ketels en machines. Het feit is zeker niet te ontkennen; het is vooral geconstateerd bij een wedstrijd, in 1887 gehouden door Engelsche torpedobooten en bij oefeningen van Fransche eskaders in de Middellandsche Zee. Maar wanneer men dan leest, dat van de 31 torpedobooten der Italianen, bij de manoeuvres in 1888, er 14 (of 45%) herstellingen moesten ondergaan die 10 à 15 dagen zouden duren, terwijl ten gevolge van dezelfde manoeuvres 9 van de 16 (of 56%) andere schepen gerepareerd moesten worden, en daarvoor 10 tot 30 dagen buiten dienst blijven, dan is het voordeel nog aan de zijde van de torpedobooten.

En nu het projectiel, de torpedo zelf. Hoe het daarmede gesteld is, zal het best blijken door na te gaan, op welke afstanden en met welke trefkans hij kan worden gelanceerd.

Afgezien van enkele afwijkingen, wordt als de grootste afstand waarop nog met vrucht torpedo's kunnen worden gelanceerd, algemeen ± 450 M. aangenomen; hoe groot de trefkans op dien afstand of minder in den werkelijken oorlog is, kan niet worden gezegd, omdat zij daarin tot nu toe nog slechts een uiterst bescheiden rol hebben gespeeld; men moet zich dus gronden op uitkomsten, verkregen bij proeven en vooral bij

vlootmanoeuvres. Jammer dat die uitkomsten zoozeer uiteenloopen, dat men op goede gronden niet tot gemiddelden kan komen welke eenig vertrouwen verdienen; men vindt opgaven van 75 à 80^o/_o treffers, op afstanden van ten hoogste 360 M. verkregen bij proeven; daarentegen van 15^o/_o en zelfs van *geen* treffers bij vlootmanoeuvres. Indien ik mij niet vergis, zijn volgens de gunstigste opgaven *in oorlogstijd* op afstanden van gemiddeld 350 M. 50^o/_o treffers te verwachten, mits bij kalm weder, rustige zee, goed geoefend personeel zonder zenuwen, en genoegzamen tijd van voorbereiding; terwijl onder minder gunstige omstandigheden op ten hoogste 20^o/_o treffers mag worden gerekend.

De oorzaken voor die betrekkelijk geringe trefkans zijn de volgende. In de eerste plaats staan den commandant der torpedoboot al zeer weinig degelijke hulpmiddelen ten dienste om de elementen te bepalen, welke voor een juist schot moeten worden geweten. Tegen een voor anker liggend schip is het voldoende, indien hij zich niet al te zeer vergist in den afstand, maar tegen een bewegend schip is de zaak veel lastiger. De vaart-snelheid daarvan, welke hij noodzakelijk moet kennen, kan hij alleen afleiden uit de hoogte van de golf, die tegen den boeg oploopt; uit den gezichtshoek waaronder hij de takelage ziet, leidt hij den afstand af, die overigens slechts indirect belang voor hem heeft; en tot bepaling van de koersrichting, die weer veel invloed uitoefent, zijn de hulpmiddelen nog gebrekkiger. De waarschijnlijkheid om mis te tasten is dus bijzonder groot, en wordt er niet geringer op, doordien de boot-commandant laag boven water staat.

Een tweede reden tot minder goede uitkomsten ligt in de omstandigheid dat de bemanning van de torpedoboot elk oogenblik in levensgevaar is of kan komen, hetgeen allicht tot zenuw-achtigheid leidt; hoe slecht deze werkt kan o. a. uit het volgende voorval blijken. Tijdens de Britsche vlootmanoeuvres in den zomer van 1888, dus toen er geen levensgevaar bestond, naderde een der torpedobooten bij een uitval tot op 180 M. de *Inflexible*, zonder opgemerkt te zijn; een torpedo werd toen gelanceerd, doch hij miste omdat een persoon der bemanning in

opgewondenheid „vuur” riep, vóórdat aan den torpedo de juiste richting was gegeven.

Doch onafhankelijk van deze storingen, welke mogelijkerwijze grootendeels kunnen worden vermeden, wordt de torpedo een nukkig projectiel genoemd, zeer onderhevig aan onregelmatigheden in zijn loop, die soms moeilijk te verklaren zijn, en dat zich door een stuk hout, een hoop zeewier of iets dergelijks geheel uit de richting laat brengen. Van de onvermijdelijke speelruimte in de lanceerbuizen zijn de gevolgen zeer onregelmatig; liggen deze buizen door de werking der golven met haar vooreinde te veel boven water, zoo is het lanceeren ongeraden, omdat de torpedo dan te onregelmatig in het water neerploft; liggen die vooreinden te diep, of wel slaat een golf krachtig tegen den boeg der boot, dan gaan de uitlaatkleppen niet gemakkelijk genoeg of in het geheel niet open. Hebben de lanceerbuizen een zijdelingsche helling op het oogenblik van het schot, dan werken alle roeren verkeerd; de verticale naderen min of meer den horizontalen stand, werken dus eenigszins als horizontale roeren en hebben daardoor een verkeerden invloed op den diepgang; het horizontale daarentegen werkt min of meer als verticaal roer en doet den torpedo van de gewilde horizontale richting afwijken. De afzender van den torpedo moet dus gebruik maken van het wellicht zeer korte oogenblik dat de golven zijn boot in den gewenschten stand brengen, en daardoor kan het gunstigste oogenblik voor het schot allicht verloren gaan.

Eindelijk wordt gemeld dat ingeschoten torpedo's, na gedurende een zekeren tijd tochten in de lanceerbuizen te hebben gemaakt, niet meer ingeschoten bleken te zijn, zoodat zij als waardeloos moesten worden beschouwd totdat zij op nieuw die bewerking hadden ondergaan.

Alles bijeengenomen kan uit het voorafgaande gemakkelijk worden afgeleid dat, vooral tegen betrekkelijk snelloopende schepen, die vrij zijn in hunne bewegingen, de trefkans gering is, en dat dus nog al veel torpedo's noodig zullen zijn om eenig resultaat te bereiken; een ruim gebruik, ja zelfs een beetje munitieverspilling, zou daarom hier niet misplaatst zijn. Dit is echter alleen te bereiken door een zelfde doel aan te vallen

met onderscheidene torpedobooten te gelijk; want een 2e schot uit dezelfde buis kan eerst een kwartier na het voorgaande worden afgegeven, en elke boot voert gewoonlijk niet meer dan vier torpedo's in het geheel.

Aan den anderen kant zal men wellicht munitieverspilling niet bepaaldelijk wenschelijk vinden, omdat elk schot f 5000 à f 6000 kost. Maar wat beteekent dit tegenover de groote sommen, welke de doelen vertegenwoordigen? De nieuwste Fransche kruisers 1e klasse kosten bijna $4\frac{1}{2}$ millioen gulden; de Engelsche „Inflexible”, slechts gedeeltelijk gepantserd, bijna 10 millioen; de „Trafalgar” bijna 11 millioen; pantserdekkruisers allicht nog $2\frac{1}{2}$ milloen! Het is dus wel een waagstuk en eenige torpedo's waard, om bij slechts de geringste kans op slagen, een aanval op zulke zeekasteelen te doen met de betrekkelijk weinig kostbare torpedobooten, waarvan ook de sterkte der bemanning in het niet zinkt bij vergelijking met die der genoemde schepen. Daarenboven zijn kanonschoten soms ook duur; voor elk schot van het 110 tons-kanon wordt bijv. f 1800 gerekend.

Het zondenregister dat ik van de booten en van den torpedo zelven opensloeg, belet niet dat het wapen door de groote schepen ten zeerste wordt gevreesd, getuige de moeite welke men zich geeft om de aanvallen daarvan onschadelijk te maken of te beletten. Die hulpmiddelen, passieve zoowel als actieve, moeten we nu eerst nog de revue laten passeeren, alvorens we ons een juist denkbeeld kunnen maken van het tactisch gebruik en van de waarde der torpedo's.

In de eerste plaats komen de hulpmiddelen in aanmerking, welke dienen om de uitwerking der torpedo's te verminderen, indien deze een schip mochten hebben getroffen, en waardoor het drijfvermogen en de manoeuvreervaardigheid allicht verloren gaan. Men tracht deze beide eigenschappen zooveel mogelijk te behouden door de schepen te voorzien van waterdichte schotten en van dubbele wanden en bodems, door dwarsschotten verdeeld in betrekkelijk kleine afdeelingen, welke men *cellen* noemt enz. Verder wordt, vooral in de laatste jaren, een ruim gebruik gemaakt van den voorraad steenkolen; deze worden daartoe

zoo gestuwd, dat zij een dikken wand of zolder vormen — ook wel *kofferdam* geheeten — in het bijzonder om de meest kwetsbare deelen, welke voor de voortbeweging en het manoeuvreeren noodig zijn, zooals machines, ketels, roer enz., welke deelen men de *vitale* noemt, in tegenstelling van het *doodte werk*.

Tot voor korten tijd had men bij het aanbrengen van kofferdammen vooral het oog op vijandelijk geschutvuur, en er zijn dan ook proeven genomen om na te gaan, welke waarde zulk een kolenbescherming heeft. Uit dergelijke proeven, te Portsmouth gedaan, is afgeleid dat een 3 M. dikke laag steenkolen, met 2 daartusschen geplaatste ijzeren schotten van 9 mM. dikte, in weerstandsvermogen gelijk staan met een ijzeren pantser van 20 cM. Strekt men zulke beschermende wanden over de geheele lengte van het schip uit, dan verkrijgt men als het ware een *drijfsgordel*; als materiaal voor zulk een gordel zijn natuurlijk steenkolen niet bijzonder aan te bevelen, omdat ze zwaar zijn en elk uur verminderen; daarom heeft men reeds lang naar ander vullingsmateriaal voor kofferdammen uitgezien, en is o. a. kurk daarvoor aangewend en *drijvend woodite* aanbevolen; maar naar het schijnt zal de eerepalm in dat opzicht moeten worden toegekend aan de *amorphe cellulose*, eene stof die door hare merkwaardige eigenschappen een eenigszins uitvoerige bespreking verdient.

De cellulose bestaat uit 2 stoffen, welke beide uit cocosnoten worden genomen: het meel en de vezels. De vezels zijn bruin, 8 tot 30 cM. lang en zoo sterk als paardenhaar; het meel ziet er uit als grof gemalen koffie, doch vermengd met ontelbare draadjes der vezels. Het soortelijk gewicht van het geheel bedraagt niet meer dan $\frac{800}{1000}$, en dat van de samengeperste stof zooals deze voor kofferdammen wordt gebruikt, nog slechts $\frac{1200}{1000}$ of $\frac{1}{8}$, zoodat in dezen toestand de cellulose nog slechts half zoo zwaar is als kurk en ook nog lichter dan het zoo even genoemde woodite, waarvan het S. G. = 0.16 is.

De cellulose zuigt tot een bepaalde grens water op, zet zich daarbij uit en sluit daardoor van zelf den verderen toevoer van water af.

Gedurende 2 à 3 jaren heeft cellulose, opgesloten in de cellen

van ijzeren schepen, geen verandering ondergaan; zij verspreidt geen onaangename lucht, zelfs niet als een projectiel er door is geschoten; zij ontbrandt in de laatste omstandigheid evenmin en schijnt niet door insecten te worden aangetast.

Wordt losse cellulose, zonder toetreding van water, aangestoken, dan geraakt zij in gloeienden of glimmenden toestand, onder ontwikkeling van een witachtigen doorzichtigen rook, die niet bijzonder onaangenaam is; zij laat dan een zeer fijn roet achter. Door samenpersing houdt het gloeien onmiddellijk op. In samengepersten toestand is zij iets moeilijker in brand te steken; in vochtigen staat, of zelfs indien zij op eenigen afstand water kan opnemen, gelukt dit in het geheel niet.

In Frankrijk wordt de cellulose onderzocht op de kleur, het soortelijk gewicht, en vooral op het wateropslorpingsvermogen. Voor dit laatste doel wordt een kist van gemiddeld 25 cM. zijde zoodanig met cellulose gevuld, dat het s. g. der vulling 0.125 bedraagt. In het deksel op de kist is een opening van 5 cM. middellijn, gedekt door een fijne zeef van messingdraad. Aan een weegtoestel verbonden wordt de gevulde kist 3 M. onder water gedompeld; na 10 uren mag de kist niet meer dan 6 KG., en na 18 uren niet meer dan 10 KG. water hebben opgenomen.

Bij het vullen van kofferdammen wordt op de volgende wijze te werk gegaan. Op een tafel worden eerst vezels ter dikte van 2 à 3 mM. uitgespreid, zoodat zij een soort van dicht net vormen. Hierop komt 4 à 5 cM. meel. In rechthoeken van 15 à 20 cM. lang en 10 à 15 cM. breed, wordt dit geheel op den bodem van het te vullen vak gevlijd; is deze bedekt, dan komen er nog 2 of 3 lagen van dezelfde stukken op. Daarna wordt het geheel belegd met planken en deze met gewichten bezwaard; bestaat daartoe de gelegenheid dan laat men eenvoudig een man over de planken loopen. Na eenige minuten worden de belasting en de planken verwijderd, waarna op nieuw een 3 of 4 tal lagen cellulose wordt aangebracht en samengeperst; zoo gaat men voort tot het vak vol is.

Bij te Toulon genomen proeven tegen zulk een kofferdam, waarvan echter de dikte-afmetingen niet worden vermeld, is gebleken dat door het kanaal, gevormd door een granaat van 27 cM.,

slechts 14 à 15 L. water naar binnen vloeide, zóó spoedig sloot zich de opening door de uitzetting van de wateropnemende cellulose. Die hoeveelheid drong in de eerste oogenblikken door; na eenigen tijd hield het doorsijpelen geheel op. Ook door vernuftig uitgedachte werktuigen, waarmede men het doordringen van projectielen nabootst, worden voor belangstellenden aan de fabriek herhaaldelijk proeven gedaan, om de gunstige eigenschappen der cellulose aan te toonen.

Fig. 4 geeft een voorbeeld van toepassing op een slagschip, zooals dit ontworpen is door den Schout-bij-Nacht *Pallu de la Barrière*, en misschien wel eene toekomst heeft. Ik heb gemeend eene schets met korte beschrijving daarvan te mogen geven, ofschoon het nog slechts een theoretisch vaartuig is; ik zal mij dit heden avond nog meer veroorloven, omdat het beschouwen van types of studies, zelfs van charges, mij soms vruchtbaarder is gebleken dan van bestaande voorwerpen, indien het doel alleen is om bekend te worden met de heerschende denkbeelden op een bepaald gebied.

Misschien is de mededeeling niet overbodig dat de Schout-bij-Nacht *Pallu* geen theoreticus maar een bekwaam zeeman is. Hij was o. a. in 1886 commandant van de *Reine Blanche*, toen dit schip nabij de Hyères-eilanden in aanvaring kwam met de *Thétis*, een gepantserden kruiser, en zoozeer beschadigd werd, dat het verloren zou zijn geweest zonder de tegenwoordigheid van geest en de beleidvolle maatregelen van den commandant. Van dat oogenblik zocht hij naar de oplossing van het vraagstuk om schepen voor den ondergang te behoeden, nadat zij door een ramstoot of een torpedo zijn getroffen, en hij meent die te hebben gevonden in de kofferdammen van cellulose. Zijn ontwerp is uitgewerkt door de ingenieurs, die aan het hoofd staan van de „Ateliers et Chantiers de la Loire”, in wier berekeningen steeds het volste vertrouwen wordt gesteld, en werd in 1888 gezegd in studie te zijn bij het Fransche ministerie van Marine.

De ontwerper stelt op den voorgrond, dat de gebruikelijke waterdichte afdeelingen en cellen niet voldoende zijn voor het doel; het volloopen van een of meer dier vakken wijzigt de helling van het vaartuig, vermindert de manoeuvreervaardigheid en de

snelheid, waardoor het gebruik van het geschut wordt bemoeilijkt en een allerongunstigste invloed uitgeoefend op het toepassen van den ramstoot. Weliswaar zou het bezwaar kunnen worden opgeheven door pantsring; maar indien deze afdoende zal zijn, dan moet zij groote dikte en uitgebreidheid verkrijgen, waardoor afmetingen ontstaan, die niet practisch uitvoerbaar zijn en de waterverplaatsing ontzettend groot maken; terwijl zijn slagschip, bij een ofschoon groote doch niet overmatige lengte en breedte (van resp. 120.5 en 19.5 M.) nog beneden 9800 ton blijft. Ter vergelijking voeg ik hierbij, dat Engeland op het oogenblik 27 slagschepen bezit van 9000 tot bijna 12000 ton; Frankrijk 12 van 9000—11300 ton en Italië 10 van 11000—15360 ton, welke schepen nog niet afdoende beschermd zijn tegen torpedo-aanvallen.

De drijfgordel, dien Pallu tegen deze aanvallen voorstelt, bestaat (Fig. 4d) uit 3 lagen, van elkander gescheiden door stalen schotten. De buitenste laag bevat cellulose, samengeperst tot het soort. gewicht van 0.125; deze laag is gemiddeld 1 M. dik en reikt in het midden der lengte van het schip tot 0.6 M., aan den voorsteven tot 2 M., en aan den achtersteven tot 1.8 M. boven de waterlijn; de benedengrens vindt men op 4 M. onder water, zijnde 1 M. dieper dan waarop gewoonlijk de Whiteheads worden gesteld. Door dwarsschotten wordt deze laag zoodanig in afdeelingen gesplitst, dat het grootste vak ruim $3\frac{1}{2}$ M³ inhoud heeft. Dringt nu een projectiel van 42 cM. door dezen gordel, dan maakt het een kanaal van ongeveer 300 dM³, alzoo $\frac{1}{12}$ van den inhoud van het vak; dat twaalfde deel wordt weer aangevuld door uitzetting van de cellulose, zoodra deze water heeft opgenomen; hare dichtheid vermindert daardoor tot 0.11.

De beide andere lagen, welke door dwarsschotten met 5 à 6 M. onderlingen afstand in vakken worden verdeeld, bestaan uit een soort briquetten van cellulose, die een dichtheid van 0.16 bezitten; door deze lagen moet het binnendringen van eenigszins belangrijke hoeveelheden water in het scheepsruim worden belet; zij zijn resp. 0.8 en 0.7 M. dik.

Ofschoon het hier niet direct op zijne plaats is, wil ik nog met een enkel woord wijzen op het pantserdek, dat zich over

de gansche lengte van het schip uitstrekt; het platte gedeelte ligt 1.2 M. onder de waterlijn en is 0.1 M. dik; de hellende gedeelten reiken tot 2 M. onder water en zijn 0.14 M. dik. Door deze compound-pantsering zijn alle vitale gedeelten beschermd tegen geschoten projectielen, die het schip tot 2 M. onder water treffen.

Tot bescherming der offensieve deelen welke, afgezien van den ram, uit geschut bestaan, zijn de kanonnen van 42 en 27 cM. geplaatst in draaiende torens, met eene pantsering van 35 cM.; die van 16 cM. in een reduit, gepantserd met 10 cM. staal, welke pantsering bestand wordt geacht tegen melinietgranaten. Hieromtrent merk ik op, dat de schout-bij-nacht zich grondt op proeven, in 1887 met dergelijke granaten genomen tegen de Fransche gepantserde korvet „Belliqueuse”, doch dat in 1888 bij dergelijke proeven tegen de Engelsche „Resistance” een stalen plaat van 26.5 cM. geheel werd doorboord; ondertusschen wordt niet opgegeven, op welken afstand van het doel het hierbij gebruikte kanon van slechts 15 cM. was verwijderd. In het voorbijgaan gezegd, mag ik de mededeeling niet achterhouden, dat soortgelijke verzuimen, die op menig punt onzekerheid laten bestaan, niet zelden voorkomen bij de moderne gegevens op maritiem-technisch gebied.

Bijzondere opmerking verdient de commando- of stuurtoren. Bij de herhaalde bezichtiging van onze schepen, waaraan ik sedert jaren de eer heb met officieren van de Krijgsschool deel te nemen, heb ik mij telkens de vraag voorgelegd of de commandant, in dien toren staande tijdens een gevecht, langer dan bijv. een kwartier de vrije beschikking zou kunnen behouden over zijn denk- en onderscheidingsvermogen: staande in een soms vrij nauwe ijzeren buis moet hij de richting en de vaart van zijn schip besturen; letten op vijandelijke schepen die hij wil rammen of hem met zulk een stoot bedreigen; het vuren in zijne macht houden en nog veel meer. Hoeveel oogen hij te kort zal komen zou ik niet gaarne moeten zeggen; zooveel is zeker dat ik hem in stilte reeds bij voorbaat heb bewonderd. Bij het schip van Pallu ziet het er blijkens figuur 4c beter uit; daar is de koepel vervangen door een blokhuis, binnenwerks

10 M. in middellijn wijd; de pantsering wisselt af van 0.30 tot 0.15 M. dikte; op 1.8 M. boven den vloer is een doorgaande horizontale sleuf, die gelegenheid geeft in alle richtingen te laten uitkijken, doch geen enkel projectiel, zelfs van het kleinste kaliber, doorlaat. In dien koepel is alles vereenigd, wat op het manoeuvreeren enz. van het schip invloed uitoefent; 21 personen zijn daar te gelijk werkzaam.

Midden door den koepel gaat de fokkemast, die zoo sterk is dat hij het geheele gewicht van het blokhuis kan dragen. In dien mast is een standplaats voor een waarnemer, beschermd door een 10 cM. dik pantser, en waarheen een smalle deur in den wand van den mast toegang verleent.

Het doode werk en het lichte geschut worden tegen de uitwerking van niet te zwaar geschut en van granaten met brisante springladingen beschermd door een gordel-compoundpantser, dat van 1 M. onder tot 3 M. boven water reikt, en — natuurlijk weer gegrond op de proeven van 1887 — slechts 10 cM. dik is, vóór en achter zelfs verminderend tot 8 cM.

Boven de kanonnen in het reduit is verder, tot bescherming van de bediening tegen schoten uit de marsen der vijandelijke schepen, een 4 M. breed horizontaal scherm ontworpen, bestaande uit 2 lagen van 4 mM. dik staal.

De bewapening bestaat uit 2 kanonnen van 42 cM.; 2 van 27 cM.; 12 van 16 cM.; 4 snelvurende kanonnen van 65, en 8 van 47 mM., en 6 revolverkanonnen van 37 mM.; al deze vuurmonden van klein kaliber hebben stalen schilden tot bescherming der bediening. De snelvurende kanonnen van 47 mM. worden geplaatst in de marsen der drie gevechtmasten.

De Oostenrijksche schrijver, aan wien bovenstaande mededeelingen zijn ontleend, verwacht veel van dit schip, indien men ten minste vol geloof mag hechten aan de berichten omtrent de waarde der cellulose. De omstandigheid, dat in 1888 de Fransche regeering reeds 700.000 KG. heeft gebruikt, overeenkomende met ruim 10.000 kubieke Meters, zal misschien wel als een aanwijzing tot vorming van een oordeel kunnen worden beschouwd.

Hoe nuttig het ook moge zijn een lek te stoppen, beter is het natuurlijk maatregelen te nemen om het te voorkomen; tegen torpedoaanvallen worden die maatregelen gezocht in *Bullivant*-netten voor elk schip afzonderlijk, en in versperringen voor ten anker liggende flottiljes.

De *Bullivant*-netten (Fig. 5a en b) bestaan uit ringen van ongeveer 16 cM. middellijn, met elkander door kleine stalen ringen verbonden. Zij worden opgehangen aan bij voorkeur holle stalen of anders houten sparren — *uithouders* — van 7 à 10 M. lengte, die bewegen in komvormige potten (a), aangebracht tegen de boordwanden, zoodat zij, buiten gebruik zijnde, langszijde tegen die wanden kunnen worden geplaatst. De topeinden der sparren worden met elkander verbonden door een ijzertouw, waarover de bovenste rij ringen van de netten wordt geschoven, welke in 10 minuten kunnen worden uitgebracht. Is dit geschied, dan vormen zij op ongeveer 6 M. afstand van het schip een metalen gordel, die meestal tot 4, soms echter tot zelfs 6 M. onder water reikt; alleen de ram is in elk geval vrij. Die gordel is zoo stevig, dat een gepantserd schip hem nog kan uithouden op het oogenblik dat de zee zóó hoog is, dat de lanceerbuizen der torpedobooten niet meer geopend kunnen worden.

De vaartsnelheid van het schip wordt door de netten weliswaar belangrijk verminderd, maar in elk geval laten zij toch een snelheid van 4 à 5 mijlen toe, waarmede nog voldoende manoeuvreervaardigheid wordt behouden; zelfs kan een snelheid van 7 mijlen worden aangenomen, doch dan leveren de netten geen beschutting meer op tegen de torpedo's, omdat de achternetten onder die omstandigheid nagenoeg horizontaal worden meegesleept, terwijl van de zijnetten de mazen ovaalvormig worden en over elkander schuiven, zoodat zij een vormloozen klomp vormen. In deze vermindering der snelheid ligt het groote bezwaar der netten.

Tegen zulk een net werd op 50 M. afstand een Whitehead gelanceerd, geladen met bijna 40 KG. schietkatoen; hij trof het net en maakte er een scheur in, maar schip en sparren bleven onbeschadigd. Nog belangrijk grootere ladingen, o. a. een van 62 KG., werden op andere wijze tegen die netten ontstoken,

doch met geen ernstiger gevolg. Nadat men vernomen had, dat Rusland en andere mogendheden het voornemen hebben om Whiteheads aan te maken met 100 KG. schietkatoen, werd ook deze hoeveelheid 6 M. onder water tegen het net aangebracht en ontstoken; de eenige verhoogde uitwerking bestond toen in een tamelijk geringe verbuiging van de sparren, welke dus eenigszins verzwaaard zouden moeten worden. Bij eene nog latere proef met 42 KG. schietkatoen liet men deze onder de middelste van 3 sparren langs het net *zinken*; toen werd het net buiten gebruik gesteld; van het schip, waarop reeds menige proef was geschied, werden eenige oude wonden geopend en het schip over zijde gebracht. Dit is echter geen geval dat door torpedo's kan worden bewerkt.

Dat men aan den anderen kant tegenover deze bescherming niet stil zit, bewijst de omstandigheid dat sommige nieuwe torpedobooten, en ook de straks te beschrijven onderzeesche booten van Nordenfelt, twee lanceerbuizen *boven* in plaats van *naast* elkander verkrijgen, met het doel om twee torpedo's kort na elkander, zoo mogelijk in dezelfde richting, af te zenden, in de hoop dat de tweede het schip zal bereiken door het gat, dat de eerste in het net slaat. Nog ingenieuser wil de Amerikaansche generaal Berdan dit bezwaar oplossen en wel op twee verschillende manieren.

Voor beide manieren wordt gebruik gemaakt van het stelsel der kabeltorpedo's, waaromtrent ik straks nog het een en ander in het midden zal brengen; voor het oogenblik is het genoeg om er op te wijzen, dat die torpedo's verbonden zijn aan een of meer draden, welke den afzender in staat stellen den torpedo te besturen, dus dwingen zich in een bepaalde richting te bewegen en hem van richting te doen veranderen, indien hij van de vastgestelde baan mocht afwijken. Aan zulk een kabeltorpedo verbindt Berdan een gewonen torpedo door middel van een 12 M. lange lijn, daarbij zorgende dat de voorste een weinig sneller loopt dan de op het sleeptouw genomene, zoodat gedurende de reis de lijn gespannen blijft. Bij zijne eerste manier zijn beide torpedo's van een springlading voorzien en moet, evenals zoo even werd aangeduid, de voorste het net en de achterste het schip vernielen. Bij de 2de manier echter heeft de voorste torpedo

geen lading; zoodra deze tegen het net weerstand vindt, gaat natuurlijk de verbindingslijn slap hangen; de inrichting nu is van dien aard, dat daardoor bij den volgenden een roer uitslaat, waardoor hij onder de helling van $\frac{1}{3}$ naar beneden afwijkt en onder het net doorsluispt; zoodra hij de verbindingslijn weer strak aanhaalt, krijgt hij van zelf een beweging naar boven, dat wil zeggen tegen den bodem van het schip, waar hij door den schok ontploft. De voorste torpedo drijft aan de oppervlakte, om zijn baan te kunnen controleeren; de achterste eenige voeten onder water, waardoor hij minder kwetsbaar is; beide zijn ongeveer 9.5 M. lang en hebben een grootste breedte van ruim 0.53 M. en een hoogte van bijna 0.79 M.; de springladingen kunnen tot 100 KG. worden opgevoerd. Meer details te geven komt mij niet gewenscht voor (1); het succes toch hangt af van het nauwkeurig in elkander grijpen van onderscheidene mechanismen, zoomede van de diepte waarop het net hangt en is zelfs onder de gunstigste omstandigheden in dit opzicht nog zeer onzeker. Wanneer toch de richting, waarin de tweelingtorpedo zich beweegt, niet overeenkomt met die van de strooming, dan zal de achterste benedenstrooms uitwijken en dus bij de eerste manier niet de opening bereiken welke de voorste torpedo in het net heeft gemaakt, zoodat het doel toch wordt gemist. Tegen een geankerd schip nu zal men wel bijna altijd dwarsstrooms moeten lanceeren; want zulk een schip ligt natuurlijk in de richting van den stroom, zoodat men het alleen van voren of van achteren zou kunnen treffen, indien men de torpedo's vóór of tegen stroom wil afzenden. Wegens den scherpen vorm van voor- en achterschip is dan echter de kans van treffen gering.

Indien de jongste berichten op torpedogebied waarheid bevatten, dan zijn zulke problematieke hulpmiddelen als de Berdanske ontwerpen in de toekomst niet noodig om de Bullivant-netten onschadelijk te maken. Een werfarbeider te Venetië zou namelijk een werktuigje hebben uitgevonden dat, aan de punt van den torpedo aangebracht zijnde, de netten glad afsnijdt zonder den torpedo nadeel te doen in zijn uitwerking.

(1) Te vinden in de Mitth. Seewesen van 1885. Blz. 677 en volg.

Hoe dit alles zij, tot nu toe schijnen voor anker liggende schepen ieder afzonderlijk door netten goed beschermd tegen torpedoaanvallen, doch minder waarde wordt over het geheel toegekend aan drijvende versperringen, die geheele flottiljes omringen. Dit kunnen touw-, balk- of torpedoversperringen zijn. De touwversperringen bestaan bijv. uit touwen, in 2 liniën, op ruim 600 M. rondom de schepen geplaatst; aan elk touw zijn drijvers verbonden met een Holmes-licht. Bij aanraking van een touw door een torpedoboot duiken 1 of 2 drijvers onder, en daardoor wordt het Holmes-licht ontstoken, waardoor men gewaarschuwd is. Een voorbeeld daarvan is o. a. de „Ceinture avertisseur pour la protection des navires, door Hotchkiss & Cie. te Parijs tentoongesteld.

Balkversperringen bestaan uit gewone balken, met elkander tot een doorgaande linie vereenigd; torpedoversperringen uit verankerde mijnen. De ondervinding heeft geleerd, dat raas en stengen voor balkversperringen te licht zijn, zoodat de balken, even goed als de mijnen, opzettelijk moeten worden medegevoerd. Dit is een groot bezwaar; daarenboven zijn deze versperringen in de open zee moeilijk te maken en op hare plaats te houden.

Welke versperringen men ook maakt, zij moeten in elk geval worden bewaakt door behoorlijk bewapende stoombarkassen en andere kleine vaartuigen, die patrouille-dienst verrichten en verdachte bewegingen signaleeren. Volgens den Engelschen admiraal Freemantle moet eene ten anker liggende vloot beschermd worden door niet minder dan een drievoudige drijvende versperring, verdedigd door torpedo's, kanonnen en machinegeschut; en naar aanleiding der Fransche vlootmanoeuvres van dit jaar wordt zelfs gezegd: „*on fera le jeu des torpilleurs* als men in het bereik der „torpedobooten gaat ankeren. Kan dit laatste niet worden vermeden, dan moet men zich, behalve door wachtbooten, omringen „door het *grootst mogelijk* aantal naderingshindernissen, zooals „versperringen, vischnetten enz.” Daarbij wordt aanbevolen om liever over dag dan 's nachts te gaan ankeren, als men aan de scheepsbemanning rust moet gunnen.

Hiermede zijn we aan het eind der passieve weermiddelen tegen de torpedo's. Men stelt zich echter daarmede niet tevreden, maar past vooral actieve verdeligingsmiddelen toe. Onder deze bekleedt de voornaamste plaats het machinegeschut, waaromtrent in deze vereeniging in het voorjaar een zeer belangrijke voordracht door kapt. Ridder van Rappard werd gehouden, zoodat ik geheel het stilzwijgen kan bewaren omtrent de inrichting daarvan; dit geschut wordt verder gesteund door gewone kanonnen en 's nachts door electrisch licht.

Wat het laatste aangaat, wanneer geankerde schepen of flottijes hunne lampen gebruiken, dan verraden zij tegelijk hunne plaats; om die reden liet bij de groote eskadermanoeuvres in 1885 geen enkele Engelsche strijder zijn licht schijnen; maar men plaatste de met lampen voorziene korvetten en kanonneerbooten zoodanig, dat het geheel door een lichtgordel was omringd. Geen enkele torpedoboot kon daardoor de ingesloten schepen naderen op den afstand, welke voor lanceerdistantie was aangenomen, zonder ontdekt te worden, al was de lucht bewolkt en donker. Niettemin wordt in het „Organ der Milt. wissenschaftlichen Vereine” zoomede in de October-afl. van de Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine, beide van dit jaar, beweerd, dat torpedobooten met electrisch licht moeilijk te ontdekken zijn, vooral wanneer zij met een donkere kleur zijn geverfd. Of bijzondere omstandigheden tot deze laatste uitspraak hebben gebracht, weet ik niet; wel echter dat algemeen het electr. licht als een groote vijand van torpedobooten wordt beschouwd, te meer daar het den commandant en c. q. ook de bemanning verblindt, waardoor het schatten van den afstand enz. zeer moeilijk wordt. Volgens nog anderen is ook dit niet geheel en niet altijd juist; men zegt dat zelfs een dunne nevel voldoende is om het verblindende der lichtstralen weg te nemen.

Wat het machinegeschut betreft, dit vindt men tegenwoordig op elk schip of vaartuig van oorlog. Teneinde hiermede, zoomede met het zwaardere geschut, bij den aanval van torpedobooten de meest mogelijke kans van treffen te verkrijgen, wordt aanbevolen het vuur reeds op vrij groote afstanden te openen, en dit zoolang mogelijk voort te zetten, door de torpedoboot te ont-

wijken, zoodat deze slechts kan naderen met een snelheid, gelijkstaande met het verschil in vaart tusschen aanvaller en aangevallene. Zoodoende zal de bedoelde tijd tamelijk lang kunnen worden, te meer omdat de torpedoboot, alvorens haar projectiel te kunnen lanceeren, nog een boog moet doorloopen om tegenover de lange zijde van het schip te komen. Wordt op deze wijze gehandeld, dan heeft een op zich zelve ageerende torpedoboot al bijzonder weinig kans op succes, tenzij men het al een succes noemt om een zeekasteel tijdelijk voor zulk een notedop te zien wijken; wat meer is, in de meeste gevallen zal zulk een optreden eindigen met de vernietiging der zeer kwetsbare boot. Sommigen gaan nog verder en beweren, dat op deze wijze niet alleen een zeker aantal — b.v. 4 à 6 — torpedobooten te gelijk kunnen worden ontloopen, maar zelfs voor deze laatste alleen dan kans op succes bestaat, indien haar aantal grooter is dan dat der vijandelijke machinekanonnen.

Feitelijk wordt het zoo even geschetste gevecht door den strijder nog defensief gevoerd; de eigenlijke actieve middelen tot afweer van torpedo's worden dan ook door andere schepen en vaartuigen gevormd. Alle autoriteiten op maritiem gebied zijn eenstemmig van meening, dat elke vloot van strijders moet worden ondersteund door een groot aantal schepen en vaartuigen van geringer afmetingen, bewapend met machine-geschut, natuurlijk zeewaardig, en zoo mogelijk een diepgang hebbende van minder dan 3 M., om zoo goed doenlijk gevrijwaard te zijn tegen aanvallen van torpedo's, welke niet zonder bezwaar op geringere diepte gelanceerd schijnen te kunnen worden; hoe grooter snelheid, hoe beter natuurlijk. Wanneer men zulk een klein vaartuig geheel of nagenoeg uitsluitend bewapent met machinegeschut, met het bepaalde doel om torpedobooten te bestrijden en af te houden van een aanval op de groote schepen, dan verkrijgt men een *torpedobootvaager* of *torpedolootjager*. Tot deze soort vaartuigen behooren verder de *torpedokanonneerbooten* en *torpedo-aviso's* die, behalve met machinegeschut, bewapend zijn met één of enkele stukken van 9 à 12 cM.; desnoods kan men daartoe zelfs rekenen een serie types van vaartuigen van grooter

charter, zooals *torpedoramschepen* en *torpedokruisers*; doch, om niet nog uitvoeriger te worden, zal ik deze geheel buiten bespreking laten.

Natuurlijk kan elk snelvarend vaartuig als jager dienst doen, en het kan dus geen verwondering wekken dat groote torpedobooten, mits met machinegeschut bewapend, daarvoor in aanmerking kunnen komen; nu de torpedobooten, zooals ik straks opmerkte, hoe langer zoo grooter zijn geworden en voor eigen verdediging machinekanonnen voeren, zijn de snelste en best bewapende dan ook daarvoor zeer goed te gebruiken; sommige zijn zelfs zoodanig ingericht dat hare torpedokanonnen in korten tijd kunnen worden vervangen door machinekanonnen. In deze categorie van jagers vallen de Fransche *eclaireurs-torpilleurs* type *Ouragan* (147 ton), bewapend met 2 snelvurende kanonnen en 2 torpedokanonnen, en voorzien van 2 lanceerbuizen; de Duitsche *Divisions-torpedobooten* ($\pm$ 135 ton), bewapend met 6 Hotchkiss-revolverkanonnen; de *Turn-about*s van *White* (230 ton), benevens verschillende torpedobooten van onderscheidene natiën.

Jagers van eenigszins grooter afmetingen zijn: in Frankrijk, het type *Bombe* (320 ton), bewapend met 7 machinekanonnen, en in Engeland het type *Rattlesnake* van 450 ton. Deze jagers zijn voldoende zeewaardig en goed bewoonbaar en hebben eene snelheid, welke met die van de meeste torpedobooten gelijkstaat. De Engelsche hebben 4 lanceerbuizen: 1 voor, 1 achter en 2 in de zijden; ze zijn bewapend met een kanon van 10 cM. op pivot — waarvan de bediening tegen kleine projectielen is beschut door een stalen scherm — en met 6 Hotchkiss-kanonnen.

Nog weer grooter is het type *Sharpshooter*, van ongeveer 750 ton; hier zijn de machine en ketels beschermd door kolenhokken, de ketels ook van boven. Evenzoo hebben andere mogelijkheden dergelijke vaartuigen, o. a. Italië en Rusland van 600 à 750 ton, met 5 à 7 lanceerbuizen en 11 à 19 machinekanonnen.

Ofschoon waarschijnlijk geen practisch geschikt vaartuig, wil ik met een enkel woord een ontwerp vermelden, waaruit het denkbeeld van een jager bijzonder krachtig spreekt; het zal wel niet van overdrijving zijn vrij te pleiten, maar omdat, zooals ik reeds opmerkte, een charge soms zoo duidelijk het

doel laat uitkomen, wil ik er een oogenblik bij stilstaan. Dit ontwerp — de torpedobootjager van Cuniberti — is in Fig. 6 voorgesteld; het schip is weinig anders dan een drijvende affuit voor een paar kanonnen en een 40-tal mitrailleuses; het is verder voorzien van een kleinen ram, een pantserdek en 2 lanceerbuizen voor torpedo's. De afmetingen zouden zijn: lang 47, breed 7 M.; de diepgang 3 à 4 M.; de waterverplaatsing 600 ton, en de snelheid niet minder dan 25 mijl. Op het schip zijn twee licht gepantserde commandotorens. Het opmerkelijkst zijn zeker de consoles tegen de zijden waarop mitrailleuses kunnen worden geplaatst, die echter bij slecht weder, dat torpedo-booten belet om dienst te doen, kunnen worden binnengehaald, waartoe gangen zijn gespaard in de briquetten welke als kofferdammen dienst doen en door water worden vervangen naarmate zij onder de ketels worden gebracht. De verschansing kan worden neergelaten, waardoor eenige dekking ontstaat voor de bediening van de mitrailleuses op de consoles.

Van de 39 mitrailleuses staan er 17 op de dekken en 22 in de zijden; alle mitrailleuses hebben hare 4 loopen boven elkander, terwijl deze een weinig divergeeren; zij zijn voorzien van stalen schilden, bevestigd aan de affuiten. Verder bestaat de bewapening uit een machinekanon voor, benevens een licht en een zwaar kanon achter, terwijl een electrisch licht aan den seinmast kan worden geplaatst. Desnoods kunnen nog 2 electr. lampen aan dek komen, doch dan moeten 2 mitrailleuses vervallen.

Wat kunnen nu de torpedobooten tegen hare actieve vijanden doen? Het vernielen der electrische lampen door beschieting met geweren en machinekanonnen is ondoenlijk gebleken; het onschadelijk maken der jagers is natuurlijk niet gemakkelijk, want zij hebben minstens dezelfde snelheid als torpedobooten, een veel krachtiger bewapening en slechts zelden een meer kwetsbare huid.

Offensief optreden tegen de jagers is dus voor de torpedobooten over het geheel niet aan te bevelen; andere maatregelen kunnen alleen tot het doel leiden. Blijkt het onzichtbaar maken

werkelijk een hersenschim, dan zal weinig anders overblijven dan pantsering tegen machinegeschut. Japan, de eerste mogelijkheid welke (omstreeks 1878) torpedobooten van groot model liet vervaardigen, is ook in dit opzicht voorgegaan; van deze eerste gepantserde torpedoboot, welke ook als jager dienst kan doen, zijn de vitale deelen gedekt door stalen platen van 25 mM. dikte. Deze aanzienlijke verzwaring maakt echter een belangrijk grootere waterverplaatsing — hier 190 ton — noodig; behalve dat de „onzichtbaarheid” daardoor geheel verdwijnt, is een ander nadeel, dat de boot slechts hoogstens 20 mijl zal loopen; tegenwoordig geen groote snelheid indien men bedenkt, dat voor Italië en Duitschland 5 Divisions-torpedobooten zijn gebouwd, die slechts 125 ton groot zijn en volgens contract $26\frac{1}{2}$ mijl moeten bereiken, terwijl de Amerikanen hopen, met hun nieuwste booten 28 mijl te zullen halen.

Ook in Rusland is men begonnen met dergelijke pantsering, doch alleen van den commandotoren en de lanceerbuizen in den boeg, en wel van de boot Viborg; machines en ketels zijn daarbij beschermd door kolenstuwung; van deze boot is de gemiddelde snelheid gedurende 3 uren: 20 mijl.

Eindelijk is ook een der nieuwe Italiaansche booten, de *Fatum*, voorzien van een gepantserden commandotoren en vóór dezen van twee platen, die elkander onder een hoek van 60° naar voren ontmoeten en rechts en links de boorden, en van onderen de waterlijn bereiken; recht van voren kunnen dus die platen slechts onder een hoek van 30° worden getroffen. Ook de lanceerbuizen zijn gepantserd, zoodanig dat de pantsering onder een hoek van slechts 6° te treffen is. Om zooveel mogelijk de beschermde voorzijde naar den vijand te kunnen blijven keeren, kan deze boot even gemakkelijk achteruit als vooruitslaan; de snelheid is echter in het eerste geval slechts 15 a 16, in het laatste 19 mijl. Deze boot is niet groot; ze verplaatst slechts 42 ton water en is dan ook alleen bestemd voor kustverdediging. Zij voert 2 mitrailleuses.

Of pantsering over het geheel aan te bevelen is, daaromtrent is men het niet eens. De bekende Fransche scheepsbouwmeester Normand beveelt ze zeer aan, doch ook alleen van machines en

ketels, commandotorens en lanceerhuizen. De ondervinding heeft namelijk geleerd dat de projectielen van klein kaliber op het water ricocheteeren, zoodat de booten onder water daardoor niet getroffen kunnen worden; bij treffers boven water neemt de boot niet zooveel water op, als ze in een genoegzaam aantal waterdichte vakken is verdeeld, en de gevolgen van een lek zijn lang niet zoo ernstig als een averij aan de machine. Hij meent dat verticale pantsering 35 en horizontale 18 m.M. dik moet zijn, hetgeen anderen, bij de aanhoudende kalibervergrooting der machinekanonnen, nog niet voldoende achten. Door die wijziging zal de gemiddelde waterverplaatsing der zee-torpedobooten met 25 ton vermeerderen, terwijl de snelheid tot 17 mijl zal dalen. Aan veel grootere snelheid hecht hij niet zooveel waarde; Engeland is tevreden met 18 mijl, Duitschland met 20 ongeveer.

Geheel anders oordeelt daarentegen de voormalige directeur van den scheepsbouw bij de Fransche marine, Lisbonne. Met de vermeerdering van de waterverplaatsing zou hij desnoods vrede kunnen hebben, maar niet met een snelheid van 17 mijl; de moderne kruisers bereiken reeds $17\frac{1}{2}$ à 19 mijl en een torpedoboot zou zulk een vaartuig dus niet eens kunnen ontloopen.

Thans zijn we in staat, ons eenigszins een denkbeeld te maken van de waarde der torpedobooten bij de kustverdediging. Natuurlijk denkt men hierbij het eerst aan het beletten of belemmeren van een landing, een aanvalswijze die alleen mogelijk is aan hem, die meester van de zee is, in welk geval hij de vijandelijke havens en riviermonden zal moeten blokkeeren. De vraag of onze Marine zal kunnen medewerken tot het beletten of belemmeren van eene landing, welke indertijd door mij ontkenkend werd beantwoord, toen ik in deze Vereeniging over de ontworpen haven van Scheveningen het woord voerde, die vraag hangt bijna nitsluitend af van deze andere, namelijk of in den tegenwoordigen toestand van aanvals- en verdedigingsmiddelen eene blokkade in waarheid nog mogelijk zal zijn.

De marine-officiëren zijn op dit punt volstrekt niet eenstem-

mig, en het zou dus niet moeilijk vallen aanhalingen van meer of minder bekende autoriteiten in de eene of andere richting tot een achtenswaardig geheel te verzamelen. Een belangrijke factor wordt echter dikwijls, hetzij toevallig hetzij opzettelijk, uit het oog verloren, namelijk de wederzijdsche sterkteverhouding. Ik meen op deze omstandigheid bepaaldelijk nadruk te moeten leggen; want de gevolgtrekkingen, welke o. a. uit de Engelsche vlootmanoeuvres van het jaar 1888 herhaaldelijk getrokken zijn, kunnen veelal den toets van een ernstig onderzoek niet doorstaan, enkel en alleen omdat de bedoelde verhouding al te zeer in het voordeel van de geblokkeerde partij was genomen. Blijkbaar hadden die manoeuvres de strekking het Engelsche volk duidelijk te maken, dat de vloot noodzakelijk moest worden uitgebreid; daartoe moest worden aangetoond dat blokkades moeilijk vol te houden zijn, zoodat de Engelsche vloot niet bij machte zou bevonden worden om het uitloopen van Fransche of Duitsche kruisers te beletten, tenzij na zeer belangrijke uitbreiding.

Alzoo vooropstellende dat ook hier de aanvaller een niet onaanzienlijke overmacht op den geblokkeerde moet hebben, wil ik trachten een denkbeeld te geven van de wijze waarop de blokkade kan worden uitgevoerd, teneinde daaruit af te leiden hoe groot de kansen voor den geblokkeerde zijn om tijdig de landmacht ter hulp te komen voor het afslaan of bemoeilijken der landing.

Van het blokkade-eskader komen de jagers in 1e linie; door hunne geringe afmetingen kunnen zij de kustbatterijen ongestraft vrij dicht naderen en alzoo de reede, de haven of den riviermond tamelijk scherp afsluiten. In 2e linie liggen de kruisers, bij voorkeur in of nabij de naar zee gekeerde uiteinden der zee-gaten; in 3e linie de slagschepen, met een sleep torpedobooten. De jagers van den blokkeerder moeten de tirailleurs van den verdediger, n.l. diens torpedobooten, beletten zich op de kruisers of de slagschepen in zee te werpen; de kruisers vormen het verbindingslid tusschen de jagers en de vloot in zee, en dienen zoowel tot het signaleeren en tot aanvankelijke vervolging van blokkadebrekers als tot kondschappers; aan de slagschepen in

zee met de torpedobooten valt ten slotte de taak ten deel om de blokkadebrekers te vernielen, welke aan de kruisers mochten zijn ontkomen.

De torpedobooten van den geblokkeerde moeten nu trachten door uitvallen de blokkeerende schepen van de haven of de reede af te dringen en hierdoor aan de eigen schepen het uitloopen mogelijk te maken; bij een gunstig resultaat kan het gebeuren dat de blokkeerder zooveel verliezen lijdt of averij krijgt, dat hij gedwongen wordt tot het geheel of tijdelijk opgeven der blokkade. Den torpedo-aanval moeten we nu eens meer van nabij bezien; het gevecht tusschen de overige schepen zal ik geheel onbesproken laten.

Nemen we eerst aan dat het dag is, en dat de kruiserflottilje hetzij zich zonder netten beweegt, hetzij met de netten uit voor anker ligt of met geringe snelheid heen en weer kruist. De torpedobooten rukken in grooten getale ten strijde op; sommige bezwijken onder het vuur der jagers, maar nog genoeg blijven er over om op de kruisers aan te vallen. Vooraf zijn de rollen verdeeld: tegen elken kruiser zullen een zeker aantal torpedobooten optreden. De kruisers maken gebruik van hun zwaar en licht geschut om de kleine vijanden in den grond te boren; hebben zij geen netten, of vertrouwen ze die niet genoeg, dan deinzen zij af om de booten langer onder vuur te houden; in elk geval wordt al hun aandacht ingenomen door de torpedobooten, en hun uitzicht door den rook van hun eigen vuur in hooge mate beperkt. Onder die omstandigheden — want ook de jagers des vijands kunnen hebben geleden — is het zeer goed mogelijk dat blokkadebrekers en jagers van den geblokkeerde de kruisers van den blokkeerder verschalken en het ruime sop bereiken; maar daarmede is nog niet alles gewonnen, want dan hebben zij nog te doen met de flottilje in zee: spoedig zullen zij de vijandelijke torpedobooten zien opdagen, op den voet gevolgd door de slagschepen. Zal nu de kans groot zijn om de transportschepen van de landingsvloot te bereiken, althans met een macht die eenigen invloed uitoefent?

De toestand wordt natuurlijk gunstiger voor den geblokkeerde indien hij, behalve over de tot blokkadebrekers bestemde vaar-

tuigen, over nog andere schepen beschikt die het met de vijandelijke kruisers, slagschepen en torpedobooten kunnen opnemen; in dat geval kan daarenboven zeer goed gebruik worden gemaakt van demonstraties op punten, die ver genoeg verwijderd zijn van den voor de blokkadebrekers aangewezen weg; lokt men daardoor de hoofdmacht des vijands in verkeerde richting, dan is veel gewonnen.

Nemen we verder aan dat het nacht is. Om dan kans op succes te hebben, moet de door den vijand ingenomen stelling nauwkeurig bekend zijn; de ervaring leert dat het zeer moeilijk is, zelfs onder normale omstandigheden, in de duisternis een schip te vinden dat een 3 of 4 mijlen ver in zee voor anker moet liggen, maar waarvan men de juiste plaats niet weet en dat geen lichten voert. Is de ligplaats van het aan te vallen doel niet juist bekend, dan moeten de torpedobooten het eerst nog zoeken te ontdekken; hierbij kunnen zij geen gebruik maken van hare maximum-snelheid. Geluid- en lichtsignalen moeten verder met de grootste behoedzaamheid worden gebruikt, waardoor leiding van den aanval en een juiste samenwerking tusschen verschillende booten aan welke hetzelfde aanvalsdoel is toegewezen, niet gemakkelijk wordt, terwijl misverstand, verwarring en aanvaringen licht kunnen ontstaan; is daarbij de blokkeerder op zijn hoede dan heeft hij veel kans om tijdig te worden gealarmeerd, en blijft het eskader in beweging dan is de kans van slagen voor de torpedobooten zeer gering.

Het heeft mij veel moeite gekost om de verzoeking te overwinnen, van een nachtelijken aanval met torpedobooten het plastisch beeld weer te geven, dat de heer Land schetste bij gelegenheid van een voordracht, in April 1885 over electrisch licht gehouden in de Marine-vereeniging. Weliswaar spreekt hij van spartorpedobooten, maar grootendeels slaan zijn woorden ook op de lanceerbooten. Ondertusschen komt zijn beeld mij al te eenzijdig voor; hij verplaatst zich bijna uitsluitend in den toestand van den torpedobootcommandant en komt door zijne beschouwingen tot eene bedroevende uitkomst; een resultaat, dat door de volgende woorden geresumeerd wordt: „In de verklaring, dat men als commandant van een torpedoboot

„zijn leven wel kan afschrijven, ligt een veroordeeling van het „wapen. Men *waagt* zijn leven, maar schrijft het niet af, alsof „het een versleten sloepswimpel ware.” En nadat hij als slot van den torpedoaanval, zelfs als deze gelukt mocht zijn, den commandant der boot heeft opgevoerd, drijvende op zijn zwemgordel, vraagt hij of de hoorders zijn schets soms te donker gekleurd vinden.

Ik zeide zoo even, dat de heer Land zich „bijna” uitsluitend had verplaatst in de rol van den torpedobootcommandant. Ik bedoel daarmede, dat hij met een enkel woord ook wijst op de verwarring bij de tegenpartij indien het schip wordt getroffen, en zelfs erkent hij dat op het nog slechts *bedreigde* schip een zenuwachtige gejaagdheid heerscht, terwijl de torpedoboot kalm in het duister voortstoomt. „Maar” zoo laat hij hierop volgen „zoodra is de boot niet gezien of kalmte en zelfvertrouwen keeren als door een tooverslag terug; de rollen zijn omgekeerd!”

Ware dat laatste werkelijk het geval, en had het nachtelijk vuur uit machinegeschut de uitwerking welke hij daarvan verwacht, dan zag het er zeker voor de torpedobootten al zeer bedroevend uit. Maar beide beweringen zijn aan gegronnen twijfel onderhevig. Wanneer men leest in welke zenuwachtige overspanning de bemanning der groote schepen geraakt bij vlootmanoeuvres in vreedstijd, zoo zelfs dat blokkade-flottiljes 's nachts veel verder in zee trokken dan met hare opdracht kon worden verantwoord, alleen om de aanvallen der torpedobootten te ontgaan, dan verkrijgt men den indruk alsof de groote schepen in den werkelijken oorlog iets zullen gevoelen als de Keizer aller Russen tegenover de aanslagen der Nihilisten. Alarmeeren de torpedobootten aanhoudend — een handeling die in 1888 door een der Engelsche admirals bij de manoeuvres werd toegepast — dan brengen zij spoedig afmatting bij de tegenpartij te weeg, en houden zij zich eenigen tijd rustig dan verslapt allicht de veiligheidsdienst bij den blokkeerder. Daarenboven is het zeer twijfelachtig of met het machinegeschut 's nachts zulke verbazende uitkomsten zullen worden verkregen tegen snel bewegende doelen, en zodoende blijven gunstige kansen op succes voor torpedobootten bestaan.

Dat niet alleen de Gabriel Charmes en de Aube's zoo oordeelen, kan o. a. blijken uit de voor nauwelijks eene week verschenen brochure tegen het jongste geschrift van den Heer Land, waarin deze, zooals in die brochure wordt gezegd, zijn oude stokpaardje weer eens had bereden; verder uit de voordracht van den Russischen kapitein Dubassoff, aangehaald in het Marineblad van 1886, en ook uit hetgeen de Oostenrijksche fregatten-kapitein v. Becker in 1887 schreef. „Stel” zoo zegt hij, „dat de boot „op 3000 M. wordt gesignaleerd; dat het schip dan zijn lamp „in werking brengt en het vuur uit niet minder dan 16 machine- „kanonnen op dat eene doel richt, en dat het licht de boot „onmiddellijk vindt; dan gaat toch nog spoedig 1 minuut ver- „loren, waardoor de afstand tot 2200 à 2300 M. is verminderd, „zoodat de lanceer-afstand in verdere 3 minuten kan worden bereikt. „Nu is door proeven aangetoond, dat bij nacht, met goede „verlichting en rustige schutters, door de machinekanonnen, op „een doel als de torpedoboot, $\frac{1}{2}\%$ treffers worden verkregen, „terwijl een goed geoefende mitrailleuse-schutter slechts 12 à 14 „*gerichte* schoten per minuut kan doen, ook al is de mitrailleuse „in staat 150 schoten per minuut te leveren. In 3 minuten „worden dus met de 16 vuurmonden gemiddeld 624 schoten „gedaan, waarvan 3 treffers zullen zijn, die nog niet eens alle „ernstig nadeel behoeven toe te brengen. Nu is het zeker dat „nergens meer dan hier het toeval de grootste vijand der „statistiek en geluk in den oorlog gewoonlijk noodig is om „succes te behalen; maar men houde toch in het oog dat het „doel klein en in snelle beweging is, dat men zich niet kan „inschieten en geen schoten kan corrigeeren *en dat de schutters „in den hoogsten graad van opwinding verkeerden*. En mocht niet „het schip, maar de torpedoboot succes hebben, dan zal deze „zich om den terugtocht niet veel meer behoeven te bekommeren, „want op het schip zal ieder genoeg met zich zelve te doen hebben.”

Wellicht is in deze opgaven mede eenige overdrijving in tegengestelde richting; ondertusschen is ook bij proeven, in het vorige jaar in Spanje genomen met snelvurende kanonnen en mitrilleuses, staande op een bewegelijk scheepsdek, gebleken dat de trefkans uiterst gering is, en dat nog wel niet-

tegenstaande de vurende manschappen volmaakt rustig waren.

In den werkelijken oorlog heeft men dezelfde ondervinding opgedaan. Zoo naderde in zekeren nacht een Chineesche boot op de rivier de Min de Fransche vloot. Door het electrisch licht hiervan ontdekt, werd de boot beschoten door alle — hoeveel wordt niet gezegd — Hotchkisskanonnen van 4 schepen; toch bleek later dat de boot in het geheel niet getroffen was. Ook op den Donau is hetzelfde gezien; terwijl eindelijk het geval zich heeft voorgedaan dat een torpedoboot nog 26 uren bleef drijven nadat zij, op niet eens bijzonder grooten afstand, een heelen dag was beschoten.

Laat mij ten slotte opmerken, dat zelfs bij manoeuvres torpedo-booten soms zeer geheimzinnig kunnen optreden; zoo deelt de Engelsche kapt. Harris mede, dat hij zich op een schip heeft bevonden in welks netten twee torpedo's bleken te zitten, terwijl toch niemand aan boord van het schip de booten had waargenomen welke ze gelanceerd hadden.

Welke gevolgtrekkingen zal men uit deze beschouwingen mogen maken? Naar mijne bescheiden meening deze, dat men verkeerd doet door aan de torpedobooten nagenoeg alle waarde te ontzeggen, doch dat men even weinig recht heeft om te beweren dat die booten blokkades onmogelijk maken. Deze zijn nog even goed uitvoerbaar als vóór de uitvindingen der laatste jaren; volledige afsluiting wel niet, maar die is ook nimmer verkregen; van ouds is het doel van blokkades geweest om in- en uitlopende schepen in zeer groot gevaar te brengen van in 's vijands handen te vallen of ze te dwingen den strijd aan te nemen. Met den kolonel Guyot geloof ik dus dat de steun, dien onze zeemacht aan de landmacht kan bieden tot het afweren eener landing, ook voortaan slechts zeer gering zal kunnen zijn.

Welk nut de torpedobooten dan opleveren? In hoofdzaak wel, dat zij den aanvaller tot groote machtsontwikkeling dwingen. Want niet alleen maken zij een groot aantal jagers noodig voor den blokkeerder, maar reeds door hare aanwezigheid alleen houden zij de bemanningen van die jagers, van de kruisers,

en zelfs van de zeeschepen der 3^e linie, in eene zóó groote en aanhoudende overspanning, dat zij na weinige dagen tijdelijk onbekwaam voor den dienst zijn. Daardoor wordt aflossing met korte tusschenpoozen noodig; aflossing der bemanning alleen is niet wenschelijk, want het is zeer noodig dat deze met haar schip vertrouwd is; feitelijk behoort dus een dubbel stel jagers, en wellicht ook van kruisers, gereed te zijn, alvorens men aan eene blokkade kan denken.

Nog door een andere omstandigheid zijn de torpedobooten indirect oorzaak, dat de blokkeerende een aanzienlijke overmacht op den geblokkeerde moet bezitten. Zij maken het namelijk noodig, dat verreweg het grootste gedeelte der vloot onder stoom moet blijven, om pogingen tot verbreking der blokkade te voorkomen en om aanvallen met torpedo's te ontloopen of te keer te gaan. Daardoor wordt het kolenverbruik bij het blokkade-eskader zeer groot; steeds zullen een of meer schepen kolen moeten innemen, waardoor zij tijdelijk buiten dienst moeten zijn; een omstandigheid waarmede de blokkeerder van stonde af rekening moet houden.

Alles bijeengenomen, kan men dus aannemen dat torpedobooten, mits in grooten getale aanwezig (1), een factor zijn, en een belangrijke zelfs, om blokkades te *bemoeilijken*, maar buiten staat om den vijand te dwingen zulke ondernemingen geheel te laten varen. Zij vormen een schakel in de verdedigingsmiddelen te water, maar maken de overige deelen der keten niet overbodig; „voor een goede verdediging der kust,” zoo sprak de Duitsche regeering in 1886 „moet men beschikken „over allerlei maritieme strijdmiddelen, over slagschepen zoowel „als over torpedobooten, over aviso's zoowel als over kanonneer- „booten”, en deze uitspraak wordt tamelijk algemeen gedeeld.

Bij de verdediging tegen het forceeren van een vaarwater springt het nut van torpedobooten nog ruim zoo duidelijk in het oog. Bij die verdediging toch komt onvermijdelijk het oogenblik waarop de booten, welke zich vooraf bedekt hebben opgesteld achter

(1) Eensdeels om vereenigd te kunnen optreden en ten andere om beschadigde of vernielde booten te vervangen.

kribben en voorsprongen, in havens en inhammen, in een korte spanne tijds den lanceerafstand of zelfs de vijandelijke schepen kunnen bereiken. De kans op succes is dan groot, want van bescherming te zoeken in netten en versperringen is natuurlijk voor de strijders geen sprake. En die kans bereikt haar maximum in de melée, wanneer zelfs het meest geoefende zeemansoog geen vriend meer van vijand kan onderscheiden, omdat de gansche omtrek als in een nevel is gehuld door den rook der wederzijdsche scheepskanonnen en het vuur der kustbatterijen. Endan komt ook de spartorpedo weer tot zijn recht; want de commandant van een lanceertorpedoboot kan zich hier gemakkelijk in zijn doel vergissen; met Whiteheads loopt men verder gevaar om een eigen schip te treffen, dat op het oogenblik van het lanceeren nog door een vijandelijk was gemaskeerd; eindelijk moet de lanceerboot in de zijden aanvallen, waar de groote schepen de meeste machinekanonnen hebben. Geen dier nadeelen heeft de spartorpedo. Bedenkt men daarbij nog dat daarmee, tegenover voor anker liggende schepen, versperringen kunnen worden vernield, dan kan het geen verwondering wekken dat deze torpedo weer in ere komt, te meer nu daarin eene groote verbetering is aangebracht, hierin bestaande dat de torpedo met spar eerst in het allerlaatste oogenblik, en wel door middel van samengeperste lucht, wordt uitgevoerd, zoodat hij bij het optreden tot den aanval niet hindert.

Alvorens nu over te gaan tot het tweede gedeelte mijner voordracht, handelend over de onderzeesche torpedobooten en kabeltorpedo's, verzoek ik den Voorzitter mij een oogenblik rust te vergunnen.

Het was oorspronkelijk mijn voornemen, thans te beginnen met Uwe aandacht te vestigen op torpedobooten van zeer geringe afmetingen; op het vervoer van zelfs zeetorpedobooten over ondiepe vaarten of per spoor; op het bestaan van vaartuigen, welke in stukken worden vervoerd en ter plaatse in elkander gezet, om daaraan eenige bespiegelingen vast te knopen met het oog op onze landsverdediging. Maar mijne voordracht is toch reeds uitvoeriger geworden dan mij wenschelijk voorkomt, en ik zal daarom liever aan het bestuur verzoeken, die opmerkingen

als bijlage te mogen opnemen van het te drukken verslag, om dadelijk over te gaan tot bespreking van de onderzeesche torpedobooten. (1)

De omstandigheid dat de torpedobooten, door de aanhoudende vergrooting, hare toch reeds twijfelachtige „onzichtbaarheid” geheel hebben verloren en onbemerkte nadering van het doel hoe langer zoo moeilijker is geworden, waardoor zij bij den aanval en bij den terugtocht in gevaar verkeerden van in den grond te worden geboord, heeft het oude vraagstuk der onderzeesche torpedobooten weder verlevendigd. Oud is het in zoo verre, dat bijv. onze landgenoot, Cornelis Jacobszoon Drebbe reeds in het begin der zeventiende eeuw zulk een boot heeft uitgevonden, waarmede door 12 personen, waaronder Koning Jacobus I zelf, een langdurige vaart op de Theems werd gedaan. Van toen af tot aan het begin van den Nd. Amerikaanschen burgeroorlog is op dit gebied weinig tot stand gekomen; gedurende dezen oorlog schijnen verscheidene dier booten gebruikt te zijn, doch zoo dit al juist is, dan toch zonder veel succes; slechts van één dier booten, welke op 17 Febr. 1864 de korvet Housatonic vernielde, doch toen zelf met 9 personen te gronde ging, is de geschiedenis bekend.

Van de Europeesche mogendheden heeft Rusland op dit gebied naar het schijnt de meeste kosten gemaakt, doch eveneens met weinig resultaten; in Frankrijk werden voor een kleine 20 jaren proeven genomen met „le Plongeur”, welk vaartuig eveneens niet practisch bleek; daarenboven vonden verschillende personen in Duitschland, Amerika en Engeland soortgelijke booten uit, die slechts gedeeltelijk tot stand kwamen en dan nog mislukkingen bleken.

Al die negatieve resultaten hebben niet kunnen beletten, dat de pogingen om de zaak tot een goed einde te brengen zijn voortgezet, zoodat ik in de gelegenheid zou zijn U reeds een meer of minder gedetailleerde beschrijving te geven van een 12-tal verschillende soorten, waarvan verscheidene beproefd en

(1) Zie Bijlage.

aanvankelijk bruikbaar zijn bevonden. Ik zal U echter de beschrijving van verreweg de meeste besparen, en mij in hoofdzaak bepalen tot de booten van Nordenfelt. De beschrijving daarvan zal ik echter laten voorafgaan door die van het ontwerp van den Deenschen luitenant ter zee Hovgaard, omdat dit een ongezochte gelegenheid aanbiedt tot het mededeelen van de grondslagen, welke voor onderzeesche torpedobooten kunnen worden aangenomen.

Deze boot (Verg. Fig. 7) verplaatst 470 ton water, heeft eene lengte van bijna 46, een grootste breedte van 6.7 en eene ruimdte van bijna 3.7 M.; de diepgang vóór de onderdompeling bedraagt 4.13 M. Boven op het schip is een 9.5 M. lange en ruim 4 M. breede verhooging van 0.66 M., in welke uitholling een reddingsboot kan worden geborgen. De boot is sterk genoeg om op den bodem der Noordzee, alzoo op een diepte van 90 M. te kunnen verblijven. Om dien druk te kunnen weerstaan zijn o. a. twee rijen verticale steunstijlen en de noodige schoren binnen de boot aangebracht; de boeg is vooral sterk gebouwd, omdat onder water licht aanvaringen kunnen voorkomen.

De kracht welke tot voortstuwing dient, wordt naar willekeur geleverd door stoom, op de wijze als aanstonds bij de Nordenfeltbooten zal worden beschreven, of door electriciteit; laatstgenoemde kracht is volgens H. noodig, omdat onderzeesche booten menigmaal, op den bodem der zee voor anker liggend, het gunstige oogenblik zullen moeten afwachten om haar slag te slaan; in dien tusschentijd koelt de stoom allengs af, waardoor de boot hulpbehoevend zou worden. Van den stoom gebruik makend wordt een 15 à 16 mijls vaart verwacht; met electriciteit zal 7 mijl verkregen kunnen worden; de accumulatoren zullen 6 uren kunnen werken en ter plaatse herladen worden.

Het vaartuig heeft een dubbelen bodem; de tusschenruimte dient desnoods tot het bergen van waterballast, waarvoor echter speciale reservoirs vóór en achter zijn aangebracht; een groot aantal krachtige pompen en ejectors zijn aanwezig om dienst te doen bij lekkage en om desgevorderd snel een aanzienlijke wijziging in de waterverplaatsing te verkrijgen; ook deze kunnen zoowel door stoom als door electriciteit in beweging worden gebracht.

Wanneer de boot onbewegelijk ligt, drijft zij grootendeels onder water, wat ik *ingedompeld* zal noemen; boven water blijven dan de verhoogingen met de reddingsboot, de beide commandotorens (*a* Fig. 76) de beide uitschuifbare schoorsteen der stoomketels en een cylindervormige luchtkoker, welke dient tot ingang, luchtverversching en voor kunstmatige trekking onder de ketels. Deze schoorsteen en ventilatiekoker worden met een afzonderlijk bovendek gelicht en gestreken; het bovendek wordt gebruikt indien de boot als gewone torpedoboot dienst moet doen, in welk geval het dek 3 66 M. boven water ligt. De commandotorens zijn van gegoten ijzer en voorzien van 6 dikke glaslenzen in den zijwand en een zevende in het bovendek.

Om de boot te doen *onderdompelen* dienen (Fig. 76) *horizontale* schroeven, zich bewegende om een *verticale* as, welke door electriciteit in beweging worden gebracht, en tegen beschadiging gewaarborgd zijn, doordien zij in verticale kokers zijn geplaatst. Zij werken automatisch; wijzen dus de manometers te groote diepte aan, dan houdt de toevoer van de beweegkracht naar deze schroeven op en de boot rijst door haar drijfvermogen. Zulke diepteregelaars werken echter niet meer voldoende, indien de oorzaak van het rijzen of dalen permanent wordt, bijv. door een lek of door den overgang van zout water in zoet; voor dit geval is een pomp aanwezig, gedreven door een electrischen motor, welke door den diepteregelaar in werking wordt gebracht en water uit- of inpompt, totdat de oorzaak der storing weer overwonnen is. Om bij oogenblikkelijk gevaar zeer snel te kunnen rijzen, is in den vorm van zijkielen 20 ton ballast aangebracht, welke men kan loslaten.

Is eenmaal de vastgestelde diepte met behulp der horizontale schroeven bereikt, dan behoudt men die door gecombineerde werking dezer schroeven met twee horizontale roeren, welke weder automatisch werken door middel van een slingermechanismus zooals bij den Whitehead-torpedo is genoemd en van een electrischen motor. Wanneer namelijk de boot een blijvende storing in hare horizontale stelling heeft ondergaan, zijn horizontale roeren alléén onvermogen om die storing te overwinnen; dan komt het slingertoestel in werking; dit staat n.l. in verbinding

met een electrischen motor, die een pomp in beweging brengt, waardoor water van het voorste reservoir in het achterste of omgekeerd wordt gebracht, totdat de horizontale ligging weder is bereikt. De horizontale roeren liggen in een raam en hebben den vorm van vischstaarten om het centrum der werking zoo ver mogelijk naar achteren te brengen, waardoor slechts geringe hoekbewegingen noodig zijn.

Het navigeren onder water is nog niet gemakkelijk; het kan het best vergeleken worden bij dat in een dichten nevel; het inhouden van den koers berust namelijk uitsluitend op het kompas; voor het bepalen der snelheid bestaan echter tegenwoordig voldoende betrouwbare werktuigen.

De boot heeft 4 lanceerbuizen, twee in den boeg — volgens de beschrijving doch niet volgens de schets — *boven* elkander, en twee loodrecht op de andere; verder een spartorpedo van de nieuwste constructie. Bij helder daglicht zal men volgens den uitvinder onder water kunnen aanvallen, omdat dan de bodem van het vijandelijke schip zich op vrij grooten afstand als een donkere massa afteekent; volgens anderen is daarvan volstrekt geen sprake, omdat men onder water niet verder dan 10 M. ziet; bij nacht zal in elk geval de boot slechts *ingedompeld* kunnen zijn.

De bemanning bestaat uit 20 koppen, waaronder 2 officieren en 2 machinisten; zij worden allen ondergebracht in de flinke ruimte onder de reddingsboot. De geheele scheepsruimte is electrisch verlicht; over dag wordt echter het natuurlijke licht ingelaten door glazen prisma's en lenzen. De voorraad lucht is samengeperst tot 70 atmosferen; hij dient ook voor het lanceeren der torpedo's; de bedorven lucht wordt langs scheidkundigen weg verwijderd.

De reddingsboot (Fig. 7a en c), die natuurlijk aan alle zijden gesloten is, heeft van onderen een waterdicht sluitbaar mangat, corresponderende met een dergelijke opening in de torpedoboot. Moet de bemanning deze onder water verlaten, dan klimmen zij door die mangaten in de reddingsboot, sluiten de mangaten, en maken de reddingsboot los, waarna deze naar de oppervlakte van het water stijgt. Hier aangekomen opent men een luik in

het bovendeck. Deze reddingsboot kan ook in telephonische verbinding blijven met de torpedoboot.

De kosten dezer boot zullen 6 ton bedragen; onder deze som zijn echter die voor de vele proeven begrepen, welke zij zou vorderen.

Bij dit ontwerp vinden we twee zaken toegepast welke, zoover we hebben kunnen nagaan, bij alle andere onderzeesche torpedobooten ontbreken; vooreerst een reddingsboot, waarvan de waarde wellicht ook in twijfel kan worden getrokken, en ten andere een vereeniging van de beide wijzen van voortstuwing, stoom en electriciteit, welke anders slechts een van beide worden toegepast. De gevolgen van een en ander zijn natuurlijk: groote afmetingen en hooge kosten; beide worden verder veroorzaakt door de belangrijke snelheid welke Hovgaard verlangt, de bijzonder sterke constructie noodig bij een waterdiepte van 90 M. en de zorg voor de bewoonbaarheid; ziet men van sommige voorwaarden af dan wordt de questie vereenvoudigd. Onder tusschen blijven dan nog altijd groote bezwaren verbonden aan een bevredigende oplossing van het vraagstuk, hetgeen ook zal blijken uit een korte beschrijving van de vier booten, welke Nordenfelt achtereenvolgens heeft geconstrueerd, tot welke ik thans ben genaderd.

De boot N^o. 1, ofschoon daarmede vele proeven zijn gedaan welke iedereen verbaasden, is blijkbaar een mislukking; zij is door Griekenland aangekocht, maar ook weder te koop aangeboden; naar het schijnt is zij als onderzeesche boot niet slecht, maar ze deugt niet als torpedoboot, zoodat er niet veel kans bestaat dat Griekenland met dien handel zijn financiewezen veel zal verbeteren.

De booten N^o. 2 en 3 zijn reeds veel beter en door Turkije aangekocht; uit Fig. 8 blijkt de inrichting. De boot heeft den bekenden sigaarvorm; ingedompeld zijnde steken alleen een klein gedeelte van den rug, de commandotoren (A) en de glazen klok (B) boven water. Zij is bijna 30.5 M. lang; de grootste middellijn bedraagt 3.66 M.; de waterverplaatsing is slechts 160 ton (tegen 470 bij Hovgaard), doch zij heeft ook slechts één voortstuwingskracht, namelijk stoom. Wanneer de water-

reservoirs T leeg zijn ligt de boot iets hoger en kan zij als gewone torpedoboot worden gebruikt; zij is gebleken in dat geval, zeewaardig te zijn.

Om de boot te doen onderdompelen worden eerst de water-reservoirs T gevuld; daarna worden de horizontale schroeven (S', S') in werking gebracht; hoewel blijkbaar boven die schroeven aanvankelijk zeer weinig water staat werpen zij geen water op. Met behulp van deze schroeven en de horizontale boegroeren (W) wordt de horizontale ligging behouden; ik meen dat hiertoe ook water uit het reservoir vóór naar dat achter kan worden overgepompt en omgekeerd, in welk geval die beide reservoirs aanvankelijk niet geheel gevuld kunnen zijn.

Bij het varen aan de oppervlakte, en ook bij *ingedompelden* toestand, wordt de stoom voor de voortstuwing geleverd door een gewonen ketel; die stoom wordt dan tevens geleid door een zeer groot aantal buizen (Q), met een gezamenlijk oppervlak van ruim 40 M². Hierdoor wordt het water in het reservoir P oververhit; de gecondenseerde stoom wordt uit de buizen Q direct in den ketel teruggevoerd en door nieuwen stoom vervangen. Bij het *onderdompelen* wordt natuurlijk de gewone ketel met schoorsteen geheel afgesloten; voor de beweging wordt nu uitsluitend gebruik gemaakt van den in P opgezamelden en warm gehouden stoom, welke toereikend is om de boot nog 30 à 40 mijlen te verplaatsen. Gedurende den hiervoor noodigen tijd behoeft geen luchtversching plaats te hebben, zoodat voor dit doel geen bijzondere maatregelen zijn genomen.

De koker S is een dubbele lanceerbuis voor 2 torpedo's, die boven elkander liggen en kort na elkander worden afgezonden, indien het doel een schip is dat de netten buiten heeft; details zijn hieromtrent niet bekend; de boot voert 4 torpedo's. Verder kunnen, voor het geval de boot als gewone torpedoboot wordt gebruikt, bovenop 2 mitrailleuses van 25 mM. worden geplaatst.

Te oordeelen naar de berichten in verschillende bladen, o. a. in de *Graphic* van 16 April 1887, waar teekeningen van deze boot worden gegeven, hebben de proeven, in 1887 met deze booten uitgevoerd, goed voldaan. Zelfs op het water drijvende, dus als gewone torpedoboot gebruikt, was zij weinig zichtbaar,

zoowel door den eigenaardigen boeggolf als door haar lichte verf en de afwezigheid van rook; de boot bleef in het geheel 5 uren onder stoom; gedurende 2 uren, en verder nog bij de terugvaart, werd de stoom uitsluitend van het reservoir P gebruikt.

Boot N°. 4, voorzoover wij weten tot nu toe de laatste, is (Verg. Fig. 9) weer grooter en loopt ook sneller; zij is ruim 38 M. lang en heeft een waterverplaatsing van 160 ton aan de oppervlakte en van 250 ton na geheele onderdompeling; niet ondergedompeld loopt zij 14 mijl, onder water 5 mijl, welke snelheid zij 5 uren achtereen kan inhouden. Onder de aangebrachte verbeteringen behooren o. a. automatisch werkende kleppen, welke den toevoer van den stoom naar de horizontale schroeven afsluiten indien de boot te diep is gekomen; staan de schroeven stil dan rijst de boot door haar eigen drijfvermogen, evenals dit ook bij Nos. 2 en 3 het geval is. De bemanning bestaat uit 5 koppen; de boot is zeer sterk gebouwd; de buitenhuid is boven water 25, onder water bijna 13 mM. staal; zij is bestand tegen den waterdruk op ruim 18 M. diepte.

Vóór den voorsten, en achter den tweeden schoorsteen, waarvan de constructie nog te wenschen overlaat, vindt men een commandotoren, ongeveer 0.6 M. hoog, met glazen kap; in deze torens zijn alle toestellen vereenigd welke gebruikt moeten worden voor de bewegingen der boot en het lanceeren der torpedo's.

Tusschen de beide torens, die ook tot toegangen dienen, ligt een dek. Midden in de boot staan de ketels en nemen hier nagenoeg de geheele ruimte in, zoodat de toegang van het voorschip naar het achterschip feitelijk beperkt is tot een lage ruimte tusschen het zoo even genoemde dek en de ketels; die ruimte geeft alleen gelegenheid voor kruipen. (Zie „Passage” op de schets.) Indien de boot is *ingedompeld*, ligt het dek ongeveer gelijk met de wateroppervlakte.

De horizontale schroeven staan niet meer boven op de boot doch werken in insnijdingen nabij den voor- en achterstevan; de verkregen diepte wordt door den commandant van een manometer afgelezen.

Deze boot is donkerpaars geverfd; bij snelle vaart werpt zij tamelijk hooge golven voor en achter op, waardoor alleen de twee schoorsteenen zichtbaar blijven. Zij is bij een kruis-tocht van 6 dagen zeewaardig gebleken.

Evenals met alle onderzeesche torpedobooten kan met deze het doel onder water niet worden opgespoord; zij vaart dus zoo lang mogelijk aan de oppervlakte of *ingedompeld*; eerst wanneer zij ernstig gevaar loopt voor ontdekking dompelt zij onder, doch tot orienteering moet zij dan telkens nog weer boven komen. Daarbij staat zij natuurlijk bloot aan ontdekking, te meer omdat de horizontale schroeven draaikolken of neeren aan de oppervlakte doen ontstaan, welke, zoo lang de boot niet 3 à 5 M. onder water ligt, zóó sterk zijn, dat zij zelfs bij nacht met electrisch licht kunnen worden waargenomen, waardoor de genomen weg kan worden vervolgd en bij het boven water komen de boot plotseling met projectielen kan worden overstelpt. Aan den anderen kant wordt opgemerkt dat de trefkans dan nog bijzonder gering is, omdat niets anders boven water behoeft uit te steken dan de kap, die juist groot genoeg is voor het hoofd van den commandant; wordt die kap getroffen dan kan de ontstane opening in een oogenblik waterdicht worden gesloten. Zelfs beweert men dat het electrisch licht het doel uit de *ondergedompelde* boot zichtbaar maakt, zoodat het voor deze eer een voordeel dan een nadeel oplevert.

Uit deze beschrijvingen blijkt, dat met de Nordenfeltbooten volstrekt niet wordt bedoeld steeds onder water te varen; integendeel is zulk een vaart hooge uitzondering en de beweging in *ingedompelden* toestand de regel. Onderdompeling zal vooral worden toegepast na den aanval, om zich zoo spoedig mogelijk aan 's vijands vervolging, met vuur, te onttrekken. Zooals ik daareven opmerkte, is het vraagstuk om onder water een bepaalden koers te volgen nog volstrekt niet op bevredigende wijze opgelost; wel kan men dien benaderend inhouden met behulp van het kompas, doch onmiddellijk vóór het lanceeren moet men in elk geval nog eens aan de oppervlakte komen. Dit schijnt de Achilles-pees van deze booten te zijn, hoe klein overigens het doel moge zijn dat de boot bij *ingedompelden*

toestand oplevert; het laat zich toch hooren dat aan redding der bemanning niet gedacht zal kunnen worden indien zij in den grond wordt geboord.

Omtrent de voordeelen van deze booten boven de gewone lanceerbooten bestaat nog veel verschil van meening, zooals blijken kan uit het navolgende. De Engelsche admiraal Freemantle is een twijfelaar; het vaartuig wint het, zegt hij, wel in geheimzinnigheid en onzichtbaarheid maar verliest het wat snelheid aangaat. Hij wil wachten met een positief oordeel tot de onderzeesche booten grooter en meer geschikt voor de navigatie zijn geworden. De netten en versperringen kunnen deze booten en hare torpedo's even goed tegenhouden als de andere, zoodat de zeetactiek door haar in beginsel wel niet zal veranderen.

Uitvoeriger en ook meer beslist is het oordeel van den bekenden franschen zeeofficier Weyl; deze is er niet bijzonder mede ingenomen, en merkt o. o. het volgende op:

Het uitzicht is slecht en wordt nog beperkt door golfslag, terwijl de glazen kappen, bespat door zeewater, wel eens ondoorzichtig kunnen worden, zoodat er veel kans bestaat dat de boot zich nu en dan, meer dan gewenscht is, in 's vijands nabijheid zal bevinden. Geschiedt nu de aanval op een voor anker liggend schip, dan heeft dit de netten uit, waartegen de torpedo's even weinig vermogen als die van een gewone lanceerboot. Is het aangevallen schip in beweging, dan moet (zooals wij weten) o. a. de snelheid van het doel worden bepaald, hetgeen voor de onderzeesche boot zeer moeilijk zal zijn. Verder merkt W. op, dat er niet veel menschen zullen worden gevonden, geschikt voor de bemanning, die daarenboven in de duisternis moeten werken; en dat de geringste stoot, toegebracht door een groot schip, ongetwijfeld veruuetigend voor de booten zal zijn. Eindelijk acht hij een gelijktijdigen aanval met onderscheiden booten onmogelijk, omdat het gevaar voor aanvaring onder water zeer groot is. Alles bijeen genomen is, volgens hem, een onderzeesche boot wel is waar minder kwetsbaar dan een gewone torpedoboot, maar tegenover een schip met netten heeft zij slechts even groote offensieve waarde; tegenover een langzaam bewegend doel is de kans van

treffen geringer, en tegenover een snelloopend schip gelijk nul.

Minder pessimistisch is de Oostenrijksche oud-zeeofficier Atlmayer, een der voornaamste woordvoerders in het zoo gunstig bekende tijdschrift „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens,” de hoofdbron voor mijne compilatie van heden avond. Deze gelooft dat sommige bezwaren van Weyl ondervangen kunnen worden door geoefend personeel; ook de gewone torpedobooten moeten gecommandeerd worden door officieren, die met de eigenaardigheden van hun vaartuig goed bekend zijn, zoodat dit bezwaar voor de onderzeesche niet te hoog mag worden aangekend, al is het niet tegen te spreken, en ook door Nordenfelt toegegeven, dat de officieren misschien jaren lang de eigenschappen van hunne boot moeten hebben bestudeerd om ze met succes te gebruiken (een feit dat naar mijn bescheiden meening niet in het voordeel van de nieuwe vinding pleit). En wat de onderlinge aanvaring betreft, dit is geen groot bezwaar, omdat het wegens hare geringe kwetsbaarheid niet noodig is den aanval met meer dan ééne boot te doen; hoogstens is eene diversie met gewone torpedobooten aan te bevelen; daarenboven zal de aandacht des vijands, althans bij een aanval op zeegaten enz., door vele andere zaken in beslag worden genomen.

Voorts zegt A., dat onderzeesche booten minder beperkt zijn wat afmetingen aangaat, omdat door de vergrooing hare kwetsbaarheid niet vermeerderd; daardoor kunnen zij beter bewoonbaar worden en hare torpedo's grooter ladingen verkrijgen; misschien kunnen op die wijze ook door netten beschermde schepen worden bereikt.

Alles bijeen genomen geeft hij toe, dat deze booten, omdat zij meestal *ingedompeld* en niet onder water gebruikt zullen worden, nog wel door wachtbooten en jagers ontdekt zullen kunnen worden; maar dat men ze toch niet geheel moet verwerpen, aangezien men met een geringer aantal kan volstaan doordien men ze op eigen gelegenheid kan uitzenden; terwijl zij beter dan elk ander vaartuig geschikt zijn om blokkades in zoo verre te verbreken, dat zij het verzenden van berichten naar buiten en naar binnen mogelijk maken; ook voor kondschapdienst zijn zij aan te bevelen.

Bij de discussiën naar aanleiding van eene voordracht, in het

vorige jaar gehouden in de Royal united service institution, bleek dat door sommigen nog al waarde aan deze onderzeesche booten wordt gehecht; ondertusschen achten wij het met den heer van Broekhuysen in het Marineblad opmerkelijk, dat alleen Griekenland en Turkije zulke booten hebben gekocht; hadden zij in alle opzichten voldaan dan zouden ook andere natiën er wel besteld hebben.

Ik mag van de onderzeesche booten niet afsappen zonder althans met een enkel woord melding te hebben gemaakt van eene geheel andere soort dan de tot nu toe besprokene, namelijk van zulke wier doel is, onder een voor anker liggend schip te duiken en er dan eene mijn tegen aan te brengen; nadat de boot zich voldoende verwijderd heeft, moet de mijn door electriciteit worden ontstoken.

De eerste boot van den nieuweren tijd, waarbij van dit beginsel werd uitgegaan, is voor ruim 7 jaar beproefd te Kroonstadt en uitgevonden door Sgevetsky; zij was slechts 6 M. lang en sigaarvormig. De voortstuwcr werd in beweging gebracht door 4 man, die als het ware in een tredmolen liepen. Op het midden van het bovenvlak was een glazen klok aangebracht, voor uitzicht van den commandant. De boot was bewapend met een paar mijnen, aan de buitenhuid zoodanig vastgemaakt, dat ze door een hefboom aan de binnenzijde konden worden losgelaten; aan elke mijn was een zak van caoutchouc. Een voorraad lucht, tot 50 atm. samengeperst, kon de manschappen 24 uren voorzien; de bedorven lucht werd langs scheikundigen weg verwijderd; de snelheid was beperkt tot 4 mijl.

De boot kon tot 15 M. onder water worden gebracht, en wel op een eenvoudige mechanische wijze. Een aantal gewichten kon namelijk op een langscheeps geplaatste stang heen en weer worden bewogen, waardoor de boot naar willekeur horizontaal of naar voren of achteren hellend kon worden geplaatst. Naar gelang uu van deze standen bewoog zich de boot in horizontale, neergaande of opgaande richting.

Zoo bereikte men het water onder het te vernielen schip. Eenmaal daar aangekomen, maakte men een mijn los, die door

haar drijfvermogen moest stijgen en zich met baren zak van caoutchouc aan den bodem van het doel vastzuigen. Daarop zou de boot, onder het uitvieren van een kabel voor electr. ontsteking, terugtrekken en de mijn ontsteken zoodra de boot ver genoeg verwijderd is.

Het is met deze boot, evenals met vele andere, bij de proef gebleven; aanvankelijk wordt hoog opgegeven van de uitvinding, doch spoedig houden de berichten op en het ontwerp raakt in het vergeetboek.

Een andere, zeer eigenaardige, boot is die van Campbell (Fig. 10). Zij is 18.3 M. lang; de grootste middellijn bedraagt 2 44 M.; zij heeft een eenigszins verhoogd centraaldek, waarboven de commandotoren 0.3 M. uitsteekt; deze is 0.38 M. in middellijn en heeft 4 openingen. In het dek is een mangat.

De eigenaardigheid van de boot zit in de wijze waarop zij onderdompelt; dit geschiedt namelijk door de waterverplaatsing te wijzigen zonder het gewicht te veranderen. Hiertoe zijn aan de zijden 4 of 5 paar cilinders aangebracht, die als een kijker kunnen worden in- en uitgeschoven; elke cilinder heeft ongeveer 0.53 M. middellijn en steekt hoogstens 0.5 M. uit, zoodat het verschil in waterverplaatsing tot ruim $\frac{1}{2}$ ton kan worden opgevoerd, hetgeen op de 50 ton inhoud voldoende is.

De boot heeft een horizontaal en een verticaal roer en wordt bewogen door 2 schroeven, met behulp van dynamo's; gloeilampjes verlichten de binnenruimte. De dynamo's drijven ook een pomp en de machines waarmee de cilinders worden in- en uitgeschoven. De accumulatoren moeten gedurende 10 uren volle kracht kunnen leveren bij eene snelheid van ongeveer 8 mijl. De bemanning bestaat uit 6 koppen; de aanwezige lucht is voor slechts 2 uren voldoende, zoodat een voorraad in samengepersten toestand moet worden medegevoerd.

De tot 1887 genomen proeven hebben de juistheid van het principe van rijzen en dalen aangetoond; buiten twijfel kan het op onderzeesche booten van elke afmeting worden toegepast. Daarentegen is men tot nu toe vrij algemeen van meening, dat stoom als voortstuwende kracht verre te verkiezen is boven electriciteit, omdat zelfs voor het geven van matige snelheid

het aantal en het gewicht der accumulatoren veel te groot moet worden, terwijl het vullen dezer laatste veel tijd en de oprichting van vulstations zou vorderen, waardoor de sfeer der uitwerking al te beperkt wordt.

Het nadeel van onderzeesche torpedobooten die alleen mijnen voeren, is dat zij uitsluitend stilliggende schepen kunnen aanvallen, en dan nog slechts in tamelijk diep water; aan het duiken onder de kiel van een groot schip kan bijv. bij een waterdiepte van 10 M. nog niet worden gedacht. Nu zullen blokkeerende schepen meestal wel in de mogelijkheid zijn om te ankeren op tamelijk ondiepe plaatsen nabij de kust; zij kunnen dan verder hunne netten zoo diep mogelijk uithangen; een en ander is oorzaak, dat soortgelijke booten althans in onze zeegaten niet zeer bruikbaar zouden blijken. Bovendien zal het steeds moeilijk blijven om juist onder het aanvalsdoel te komen, zelfs al duiken zij eerst dicht bij het doel onder. Eindelijk wordt beweerd, dat nog nimmer is beproefd om een mijn op die wijze los te laten en te ontsteken; men voegt er zelfs bij dat dit ook niet geraden is, want het blijft de vraag of de torpedo zich wel aan het vijandelijke schip zal vasthechten en niet door de zuiging van het onderzeesche vaartuig zal worden medegesleept, waardoor men bij ontsteking zelf de uitwerking zou ondervinden.

Resumeerend geloof ik met den schrijver in het Marineblad, die zich H. W. O. P. noemt, gerust te mogen zeggen: haast U in het geheel niet met de aanschaffing van *deze* soort onderzeesche booten.

De laatste maritieme hulpmiddelen, welke nog te bespreken overblijven, zijn de *torpedobatterijen*, waartoe ook de kabeltorpedo's kunnen worden gerekend.

Vermoedelijk zijn in 1884 bij Kiel torpedobatterijen beproefd, bestaande uit twee met elkander verbonden pontons, waaraan 4 à 6 sterke lanceerbuizen waren verbonden, elk bewapend met een gewonen offensieven torpedo. Die toestel wordt gesleept naar de plaats waar zij in werking moet komen, den mond eener haven bijv.; daar te water gelaten en elke torpedo in telegraphische verbinding met den wal gebracht. Tegen opstoo-

mende vaartuigen, die bij het forceeren van den doorgang binnen het bereik der onderzeesche batterij komen, wordt op het gepaste oogenblik een torpedo afgezonden; dit geschiedt door langs electrischen weg een drukking van samengeperste lucht op den torpedo uit te oefenen die hem in beweging brengt.

Bij de toepassing moeten nog meer bezwaren worden overwonnen dan bij het lanceeren uit booten. Is de lucht heilig, nevelachtig, dan is de trefkans gering; dit is natuurlijk ook het geval bij nacht.

Ondertusschen schijnt het dat men dit gelegenheidswapen toch niet al te laag moet schatten; althans tot voor weinige jaren hechtte men daaraan in Duitschland tamelijk veel waarde, zooals blijken kan uit de toelichting, welke de regeering aan den Rijksdag verschaftte bij de ontwikkeling harer plannen tot verdere uitbreiding der marine. In die toelichting wordt o. a. gezegd dat door proeven is gebleken, dat zulke batterijen maanden lang onder water kunnen liggen zonder in waarde te verminderen, en dat voor de Deutsche Oostzeekust dergelijke batterijen zouden worden gemaakt voor te zamen 51 torpedo's. Of ze toegepast konden worden aan de Deutsche Noordzeekust was toen nog twijfelachtig; men achtte den toestand van het water hier een groot bezwaar; volgens latere berichten schijnt dit echter te zijn overwonnen. Ook de Oostenrijksche Marine moet zulk een batterij in de haven van Pola hebben.

Gewichtiger in elk geval schijnen de bestuurbare of kabel-torpedo's. Op dat gebied werd voor eenige jaren in het bijzonder de aandacht gevestigd op den torpedo van Lay, en nog in dit jaar is in Frankrijk eene door Haight gewijzigde Lay-torpedo beproefd, maar dit stelsel moet niet zeer practisch en in elk geval zeer kostbaar zijn; meer verwachting wordt althans gekoesterd van de uitvindingen van Brennan, van Nordenfelt en van anderen.

De torpedo Brennan is om verschillende redenen een hoogst eigenaardig werkend wapen; het opmerkelijkst is wel dat hij zich sneller voorwaarts beweegt, naarmate men hem harder tot zich trekt. Zooals uit Fig. 11 is te zien, heeft hij den gewonen vorm; hij is ruim 7.5 M. lang, 0.9 M. hoog en 0.76 M.

breed; geheel uitgerust weegt hij 1270 KG. Twee draden (W en W') verbinden hem met eene inwindende machine op den wal; elke draad is in den torpedo gewonden op een trommel (A en B); de voorste der trommels (A) is bevestigd op eene as (S) die zich beweegt in een andere holle as (S') waarop de trommel B is bevestigd. Door het inwinden der draden met de machine op den wal worden beide trommels in dezelfde richting bewogen, en daarmee ook de assen S en S'; bij D is de buitenste as afgebroken en begint eene andere buitenas (S²), welke door middel van tandraden in omgekeerde richting wordt bewogen, zoodat de schroeven P en P' in tegengestelde richting rond-draaien. Dit laatste is, zooals straks werd opgemerkt, ook bij de Whiteheads het geval om haar een rechte baan te verzekeren; het zou hier ook verkregen kunnen worden door de trommels, en daarmee de assen, in tegengestelde richting te doen draaien; doch de omkeering der beweging bij D is noodig om aan den torpedo een bepaalde richting te kunnen geven, zooals aanstonds zal blijken.

De draden loopen van de trommels over schijven (a) door kleine openingen in de buitenhuid, en verder — door een bronzen oog in den geleider (b), welke draaibaar bevestigd is aan het beschermstuk (g) — naar de inwindende machine op den wal.

Ten einde den torpedo van hier in een bepaalde richting te kunnen sturen, die echter hoogstens 40° kan verschillen met de algemeene koersrichting, worden de draden met ongelijke snelheid ingewonden; daardoor komt op de volgende wijze het roer (r) in werking. Bij *n* is in de buitenas een sleuf (o o.) gesneden, waarin de kraag *n* past en heen en weer kan bewegen. Aan den binnenkant is het door de buitenas stekende gedeelte van de kraag, en ter zelfder plaatse ook de binnenas, van schroefdraad voorzien; draaien nu beide assen even snel, dan blijft de kraag onbewegelijk, doch anders wordt zij rechts of links verplaatst. Deze verplaatsing wordt door den hefboom, die bij *m* een draaipunt heeft, op eene stang en door deze op het roer *r* overgebracht.

Om de baan te kunnen volgen dient het kistje *k* met opening *k'*, waardoor het water toegang tot het kistje heeft. Naar gelang het lanceeren bij dag of bij nacht plaats heeft, wordt dit gevuld met phosphorcalcium of met de voor Holmes-licht gebruikte

compositie, waardoor rookwolken of licht ontstaan; volgens latere berichten dient voor dit doel bij dag een lichte stalen mast met vlag en bij nacht een gloeilicht achter een scherm; die mast veroorzaakt echter een vermindering der snelheid met 4 mijl.

Om aan den torpedo een vasten gang te geven dienen de horizontale vinnen X , F , terwijl een diepteregelaar werkt op de horizontale roeren Q . Deze diepteregelaar komt vermoedelijk overeen met dien van Whitehead.

In het vak G komt een lading van 100 KG. schietkatoen.

De inwindende machine op den wal bestaat uit twee trommels, die op een enkele as worden gedraaid door twee stoommachines. Elke trommel kan onafhankelijk van de andere worden geremd, waardoor de ongelijke snelheid van beweging der draden kan worden verkregen, noodig om het verticale roer te bewegen.

Voor het lanceeren wordt de torpedo op een lanceerwagen geplaatst, die zich over hellende rails beweegt; is deze op een vastgestelde diepte gekomen, dan komt de torpedo op automatische wijze vrij. Op dit oogenblik wordt de inwindende machine in gang gezet, en de torpedo spoedt zich met een 20 mijls vaart voorwaarts; zij kan een weg van $1\frac{1}{2}$ à 2 mijlen afleggen.

Moet de torpedo stoppen, dan is men verplicht de draden door te kappen; terughalen naar het lanceerstation is onmogelijk.

Uit hetgeen omtrent de beproevingen bekend is, wordt door den heer Wijs, wiens beschrijving in het Marineblad (2e jaargang N^o. 5) bij het bovenstaande is gevolgd, afgeleid: vooreerst dat de gang op de bepaalde diepte niet dan moeilijk, en eerst na een flinken afstand te hebben afgelegd, is te verkrijgen, zoodat de uitvinder sterk ijvert voor een lanceering aan de oppervlakte; en ten andere dat het lanceeren van een tweeden torpedo van hetzelfde station geruimen tijd vordert, daar eerst de draden van de inwindende machine moeten worden afgewonden, voordat een nieuw schot kan plaats hebben.

Volgens latere berichten werd in den afgeloopen zomer bij het eiland Wight een zeer belangrijke proef met dezen torpedo genomen tegen een oud schip, dat met een 15 mijls vaart werd gesleept. De torpedo liep 30 mijl, en speelde met het schip als de kat met de muis; nu eens liep hij er achter, dan weer be-

dreigde hij het van voren, tot hij eindelijk zijn koers richtte op het midden en het schip ook daar trof en toen dadelijk ontplofte; een hooge waterzuil benevens een lichte rook werden zichtbaar en het schip was vernield. De aanval had plaats op 1 mijl van het torpedostation; de lading van den torpedo bestond uit springlijm.

Verder wordt thans bericht, dat de torpedo zoo wel aan de oppervlakte als op elke gewilde diepte tot 3 M. kan worden gelanceerd.

Op geheel andere beginselen berust de kabeltorpedo van Nordenfält welke o. a. den 15 Juli 1888 op de Theems is beproefd.

Hij is (Fig. 12) 10.66 M. lang; de grootste middellijn bedraagt 0.74 M.; hij weegt 2800 KG. en bevat een springlading van 136 KG., welke echter tot 227 KG. kan worden opgevoerd.

De drijfkracht is electriciteit, doch deze wordt niet aan den wal of in het afzendend schip, maar door accumulatoren in den torpedo zelf geleverd. De torpedo staat door een drie-draadskabel in verbinding met den afzender en beweegt zich op ruim 1.8 M. onder water; de richting wordt aangeduid door 2 boven water uitstekende elektrische lichten. De snelheid bedraagt $14\frac{1}{2}$ mijl, doch kan tot 16 mijl worden opgevoerd; met die snelheid kan 2700 M., volgens nadere berichten zelfs 3600 M., worden doorloopen. Nadere gegevens ben ik niet te weten gekomen.

Om aan te toonen, dat deze torpedo werkelijk bestuurbaar is, werden vier vlaggestokken geplaatst, twee aan twee op ruim 15 M. van elkander; de beide eerste op eenigen afstand van de boot waarop de afzender stond, en de andere twee ruim 900 M. verder. De torpedo liep midden tusschen beide paren stokken door, werd toen gestopt en keerde langs denzelfden weg terug.

Het allernieuwste op dit gebied zijn de papieren kabeltorpedo's, waarmede de Deutsche Marine proeven schijnt te hebben genomen, welke gunstige resultaten hebben opgeleverd. Ze zijn ruim 3 M. lang, ongeveer 0.4 M. hoog en breed, en kunnen 12 à 13 KG. dynamiet bevatten. Zij worden bewogen en ontploft door de electriciteit, welke door draden van het afzendingsvaartuig daarin wordt gebracht; in den torpedo is een kleine machine, waardoor een schroef in beweging wordt gebracht.

Hebben deze torpedo's even groote waarde als zij scherpzinnig gevonden zijn? Naar mijne bescheiden meening moet men bepaaldelijk onderscheid maken tusschen die welke van den wal worden bediend, en zulke welke uit elk vaartuig kunnen worden bewogen. De bediening aan den wal vordert hoogst waarschijnlijk een tegen scheepsgeschut gedekten stand, waardoor het gebruik der torpedobatterijen en van den Brennan-torpedo in hooge mate beperkt zal zijn, en dus eene aanbeveling m. i. slechts voorwaardelijk mag geschieden; laatstgenoemde torpedo is in Engeland dan ook aan de Landmacht toegewezen, zoodat hij feitelijk zelfs buiten de maritieme verdedigingsmiddelen valt.

Geheel anders staat het met die kabeltorpedo's, welke aan geen plaats van afzending zijn gebonden. Is er waarheid in de bewering, dat torpedobooten in het algemeen volstrekt niet zonder waarde, en bij de kustverdediging zelfs zeer nuttig kunnen zijn, hoezeer zouden zij in beteekenis winnen, indien men ze kon voorzien van een bruikbaren kabeltorpedo. Want daardoor zouden verreweg de meeste bezwaren vervallen welke tegen torpedobooten worden aangevoerd; kan namelijk de torpedoboot, welke anders in elk geval tot 400 à 500 M. moet naderen, op een afstand van 2 à 3 KM. van het doel blijven, dan behoeft zij zich nauwelijks, of misschien in het geheel niet, te verraden door haar geraas, haar vonken of haar stoom; zij staat daardoor weinig of niet bloot aan gevaar voor vernieling door vijandelijk vuur uit groote en kleine vuurmonden; in plaats van een betrekkelijk geringe trefkans, zooals de Whiteheads, hebben de kabeltorpedo's een bijna zeker schot; de springlading, die bij de meeste Whiteheads 40 KG. niet overtreft en naar het schijnt hoogstens tot 100 KG. kan worden opgevoerd, kan bij den kapeltorpedo van Nordenfelt 227 KG. bedragen en daardoor wellicht nog schepen beschadigen, die door hunne Bullivant-netten zijn omringd; eindelijk zijn zij zelfs gevaarlijk voor de ondiep tredende vaartuigen, zooals jagers en torpedokanonneerbotten, omdat zij zich op veel geringere diepte dan de Whiteheads bewegen. Om al deze redenen zou het, van mijn leekenstandpunt bezien, ten zeerste overweging verdienen om

spoedig en ernstig te onderzoeken, of kabeltorpedo's met succes in verband kunnen worden gebracht met de bestaande torpedo-booten, en of de bezwaren onoverwinnelijk zijn, welke hoogst waarschijnlijk het gebruik der kabels onder zulke omstandigheden zullen aankleven. Bleek het dat de bedoelde combinatie uitvoerbaar was, dan zou een nieuwe schakel in de keten der verdedigingsmiddelen zijn gevonden, welke vermoedelijk van het hoogste gewicht zou zijn.

Ik ga eindigen, mijne heeren. Ik herhaal, waarmede ik begon, mijne vrees namelijk dat Gij mijne voordracht al te oppervlakkig zult vinden. Maar wat mij zelve aangaat, ik ben reeds tevreden, indien het mij gelukt mocht zijn, U een denkbeeld, hoe flauw dan ook, te geven van de in de laatste jaren zoo veelvuldig en zoo verschillend besproken maritieme hulpmiddelen tot verdediging der kusten, reeden en havens van het dierbaar vaderland.

Mocht Gij om de eene of andere reden niet tevreden zijn, dan rest mij alleen U toe te roepen: „En rekent d' uitslag niet, „maar telt het doel alleen.”

De VOORZITTER. Mijne Heeren! Het laatste woord der voordracht van den geëerden spreker maak ik tot het mijne. Ik meen dat hij ons aller dank verdient, dat hij, zooals hij het noemde, van zijn leeken-standpunt, eene zoo belangrijke voordracht heeft gehouden omtrent een der nieuwste vindingen van oorlogsmaterieel, dat zoo uit een offensief als defensief oogpunt als een krachtig hulpmiddel kan worden beschouwd tot de verdediging ook van ons vaderland en dat daarom ten volle ons aller aandacht verdient. Wij hopen zeker allen, dat in lange jaren geen aanwending ervan noodig zal wezen; maar mag daartoe het oogenblik aanbreken, dan zullen wij een middel te meer hebben in de handen van hen, die geroepen zullen wezen de vrijheid van ons vaderland zelfs tegen een overstelpende overmacht te verdedigen, wanneer reeds in vreedstijd, zooals reeds dezen avond is geschied, de aanwending en het gebruik ervan, voortdurend wordt besproken en bestudeerd.

Ik breng dan ook gaarne nogmaals mijn dank aan den geachten spreker voor zijne heldere voordracht (*algemeene toelichting.*)

Wanneer er leden of geïntroduceerden zijn die, naar aanleiding van het gesprokene, inlichtingen wenschen of met den spreker in debat wenschen te treden, dan is hij daartoe volkomen bereid.

Verlangt echter niemand het woord, dan sluit ik deze vergadering onder dankbetuiging aan u allen voor uwe trouwe opkomst.

De Secretaris,

G. N. H. SCHULTZ VAN HAEGEN.

BIJLAGE.

Het eerste feit, waarop ik de aandacht der vergadering had wenschen te vestigen, is dat in de laatste jaren voor bijzondere doeleinden torpedobooten van geringe afmetingen en diepgang zijn gebouwd. Zoo o. a. voor Brazilië drie stuks spartorpedobooten, die een diepgang van slechts 0.33 M. hebben met een 11 mijls vaart; verder voor Frankrijk, om in de Chineesche wateren te gebruiken, zoogenoemde vedettebooten: stoombarkassen met een 12 mijls vaart, een gemiddelden diepgang van 0.63 en een maximum id. van ruim 1 M., bewapend met spartorpedo's en met slechts 7 ton waterverplaatsing; eindelijk voor Engeland, 20 stuks van 13 en 15 ton waterverplaatsing.

In 1885 liet Engeland daarenboven een aantal op stapel staande, weinig dieptredende, booten, bestemd voor den Nijl doch onnoodig geworden toen men afzag van de expeditie waaraan zij moesten deel nemen, inrichten tot torpedobooten en kleine torpedobootjagers. Voor het laatste doel werden zij bewapend met twee 9 cm kanonnen en twee Nordenfelt's snelvurende kanonnen en verder voorzien van een blokhuis, bestand tegen geweervuur.

Het tweede feit is het vervoer van zeewaardige, dus betrekkelijk groote, torpedobooten over ondiepe vaarten. In 1885 deed op die wijze de Fransche boot N^o. 68 een reis van Havre over St. Denis naar Toulon. Deze boot is lang 33 M. en breed 3.28 M.; zij heeft een diepgang achter van 1.95 M. en een waterverplaatsing van 50 ton. Het gewicht bedraagt ruim 18.000 KG. Om deze boot, wier schroeven en roeren ver onder de kiel reiken, over de ondiepe kanalen te vervoeren, welke tusschen St. Denis en Toulon moesten worden bevaren, werden te St. Denis aan het achtereind lichters of kameelen aangebracht. Deze lichters van plaatijzer werden met water gevuld, voorts sluitend tegen het achterschip gebracht en daarna geheel of gedeeltelijk leeggepompt; hierdoor rees het achterschip 0.75 M., terwijl het voorschip, dat steeds veel minder diep ligt, 0.3 M. daalde.

Weliswaar werd daardoor de snelheid van 37 tot 10 KM. per uur verminderd, maar de boot bereikte ongedeerd hare bestemmingsplaats.

Een derde feit is het vervoer van een dergelijke boot per spoor, en wel van Toulon naar Cherbourg. Deze boot is eveneens 33 M. lang, doch heeft slechts een waterverplaatsing van 40 ton. De trein liep met een snelheid van 25 KM. per uur en bestond uit vier wagens. N^o. 1 en 2 waren zesraderig, met elkander door een bijzondere koppeling verbonden en die elk een metalen wieg droegen, waarin de boot was gelegd. Deze wiegen konden om een verticale as in horizontalen zin slingeren, zoodat de wagens de kleinste bochten konden volgen zonder de boot te beschadigen. De 3e wagen was een gewone platte wagen; de vloer van den vierden was ter breedte van 2.9 M. weggenomen, in welk gat de uitbouw kwam, waarin het roer draagt.

Eindelijk zij nog vermeld, ofschoon het niet bepaald torpedo-boten betreft, dat in Frankrijk kanonneerboten voor Tonkin zijn gebouwd, welke in stukken worden vervoerd; zij zijn iets langer dan de gewone, doch gaan minder diep; evenzoo is voor de Congo de „Stanley” gebouwd, bestaande uit 8 pontons, die te zamen een boot vormen van 21 M. lengte en 5 5 M. breedte. Eindelijk is in Amerika een stoombarkas gebouwd, de „Buzz”, die een snelheid van 28 mijl bij de proef bereikte, en uren achtereen 24 mijl behield; dit vaartuigje is slechts ruim 15 M. lang en nog geen 2 M. breed; de diepgang bedraagt vóór: 0.23, achter 0.41 M., en de waterverplaatsing niet meer dan 3½ ton.

Deze feiten komen mij zeer belangrijk voor, niet zoozeer voor de kustverdediging, maar voor de verdediging te land. Zij geven vooreerst recht tot de onderstelling, dat er geen overwegende bezwaren bestaan tegen het bouwen van schroefvaartuigen, welke goede diensten kunnen bewijzen in onze inundatielinien, waar geringe diepgang een eerste eisch is; natuurlijk wil ik hier geen torpedoboten, maar boten, bewapend met machinekanonnen, en evenals de gewezen Nijlboten voorzien van een blokhuis voor infanterie, bestand tegen geweervuur. Gelukt het daarnevens, om een soort van Holmes-lichten, bijv. door gecomprimeerde lucht, op behoorlijke afstanden in de inondatie te

te werpen, welke door aanraking met het water worden ontstoken, dan zouden we op die wijze met geringe kosten in hooge mate aan verdedigingskracht kunnen winnen.

Maar dezelfde feiten moeten ons ook tot groote waakzaamheid en voorzorg aanmanen. In het Marineblad (2e jaargang N^o. 8) is door den heer Zeeman terecht de aandacht gevestigd op de omstandigheid, dat vier goede waterwegen uit Duitschland, den Dollart en de Lauwerzee naar de Zuiderzee voeren, waarlangs vaartuigen van 25 M lengte, 5 M. breedte en $\pm$ 1.6 M diepgang, naar de IJselmonden, Stavoren of Lemmer kunnen worden overgebracht. Daaruit blijkt dat die waterwegen de aandacht van ons krijgsbestuur vorderen, evenals de uitmonding van den IJsel.

Doch al waren die vaarwaters geheel onbruikbaar gemaakt, bijv. door het vernielen van de sluizen in de kanalen en versperring van de uitmondingen in zee, dan nog moet men rekening houden met het vervoer over land van torpedobooten en andere vaartuigen, bijv. voor den overtocht van het Hollandsch Diep en voor aanvallen in den rug onzer zeemacht, welke de toegangen uit zee tot de Zuiderzee verdedigt. Stoombarkassen, sloepen enz. zoowel als torpedobooten, kortom een groot aantal lichte vaartuigen, met of zonder bewapening, kunnen bijna overal worden verwacht, waar kanalen, rivieren en spoorwegen uit 's vijands land naar onze stroomen of de Zuiderzee voeren. Gelukkig dat die aanvals- en verdedigingsmiddelen weinig bemanning vorderen en voor geringen prijs kunnen worden aangeschaft; want daardoor ligt het slechts aan ons zelven om in dit opzicht de meerdere te blijven.

Fig 1. Schets van een spar torpedoboot (klein model) met uitgevoerde spar (1/100).

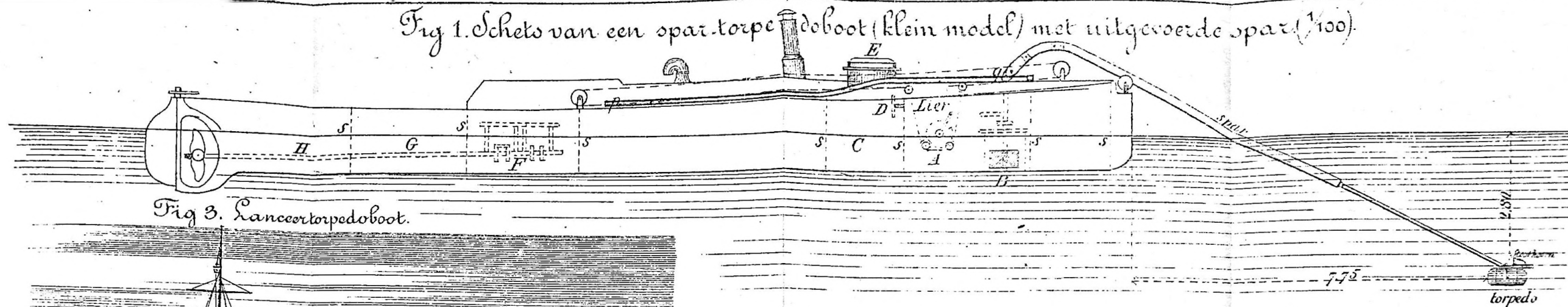


Fig 3. Lanceertorpedoboot.

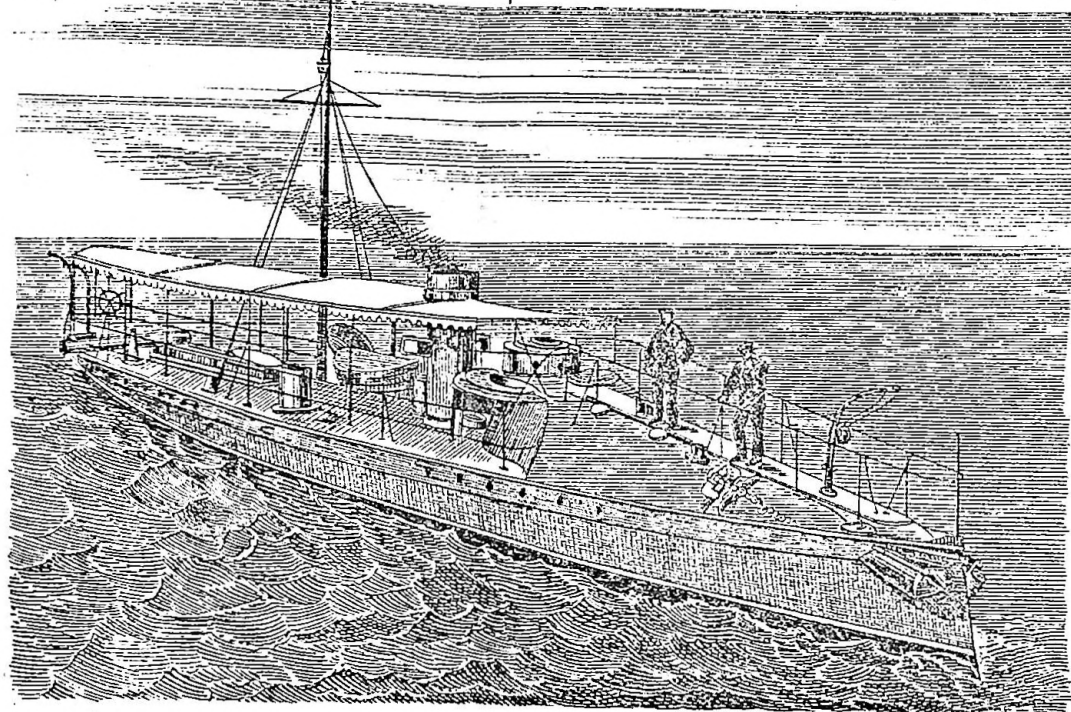


Fig 2 a

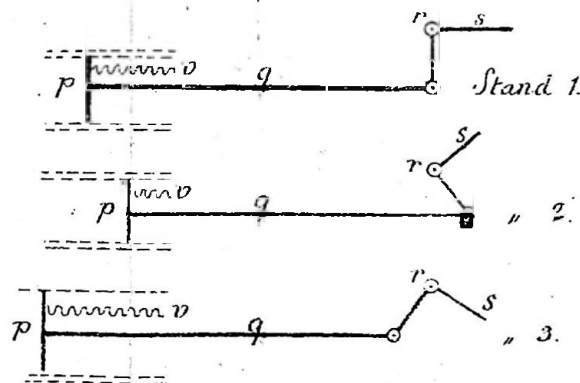


Fig 2 b

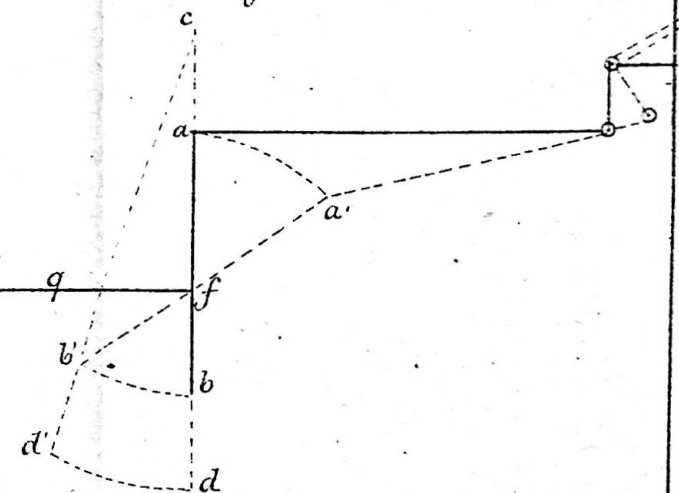


Fig 2 (1/10) Whitehead torpedo: (dooronede).

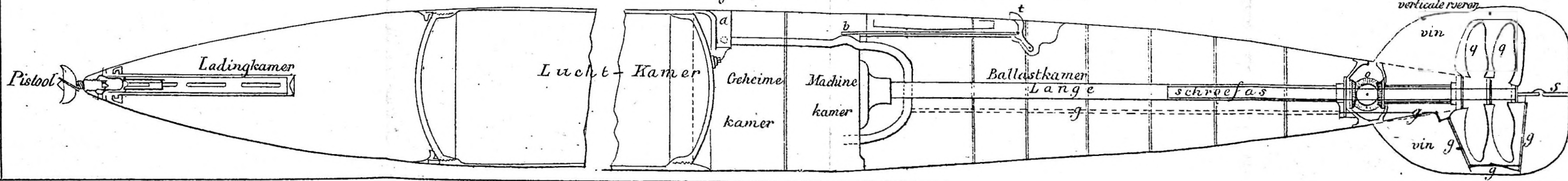
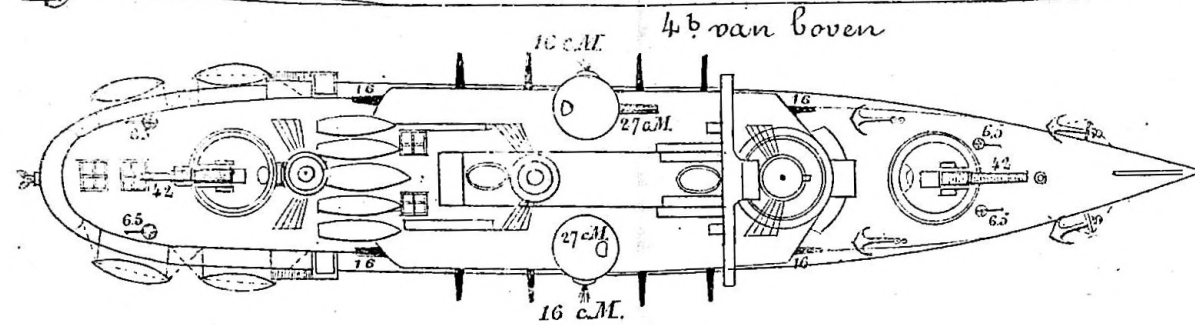
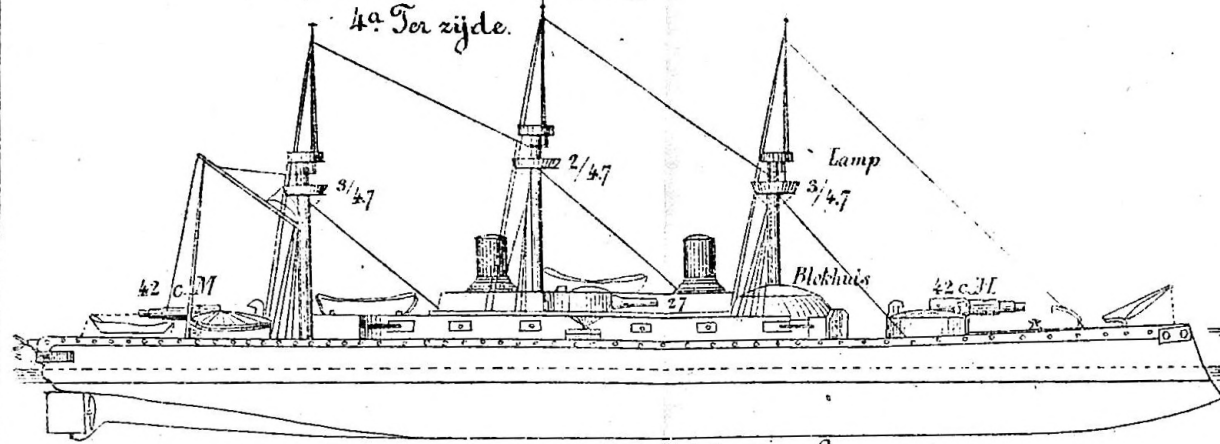
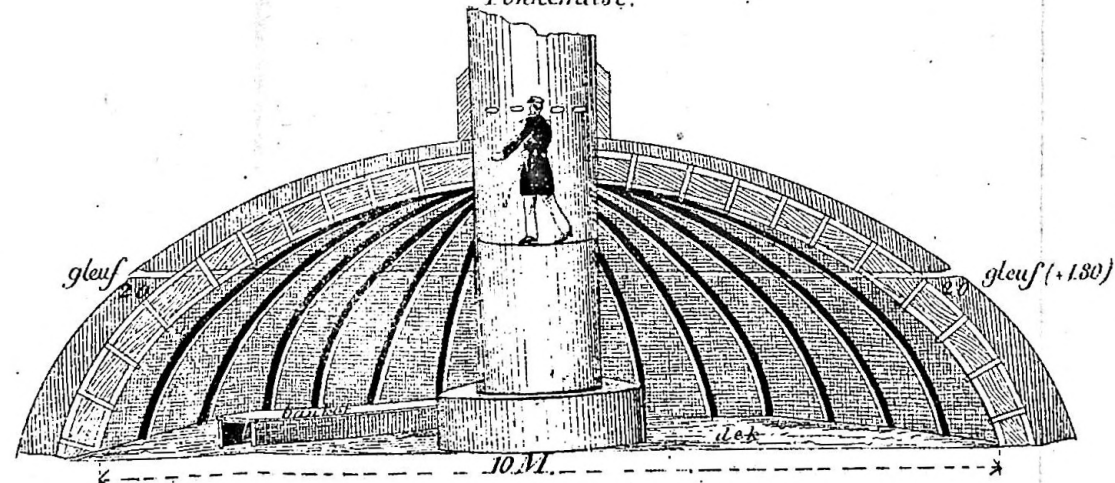


Fig. 4. (1/500).
Schip Pallu de la Barrière
4^a Ter zijde.



4^c (1/80) Doorsnede over het blokhuys.
Fokkemast.



4^d (1/25) Dwarsdoorneden.

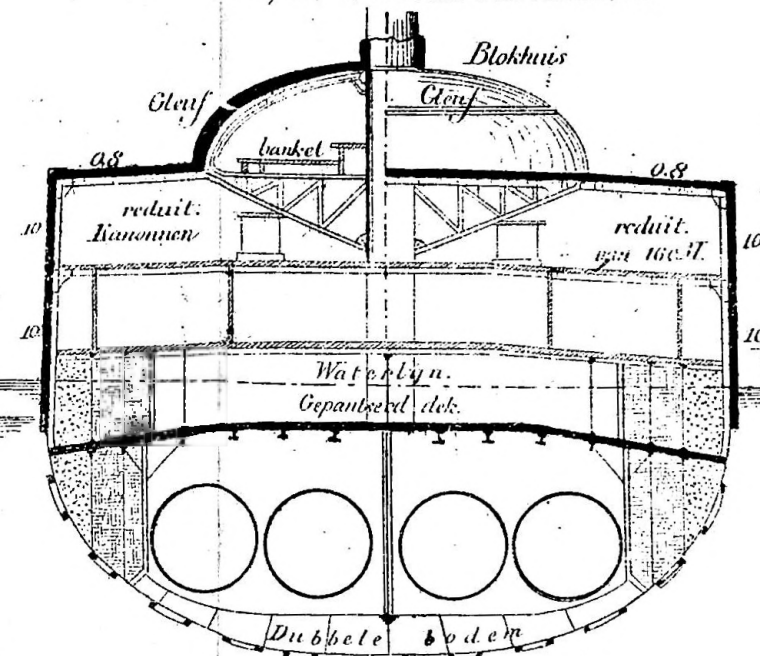
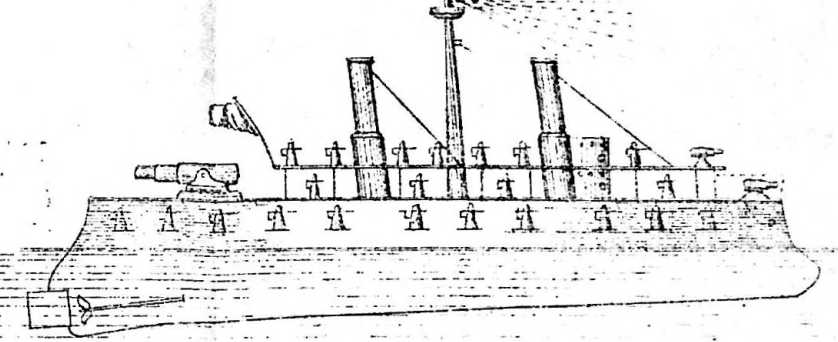
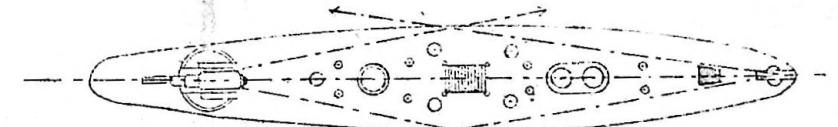


Fig. 6 (1/500)
Cuniberti's
6^a Stand
terpatoelootlager.
gericht



6^b Bovendek



6^c Pantserdek

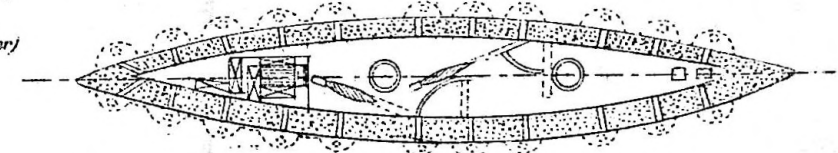


Fig. 5^a

Schip met Bullivant net.
(figuratief)

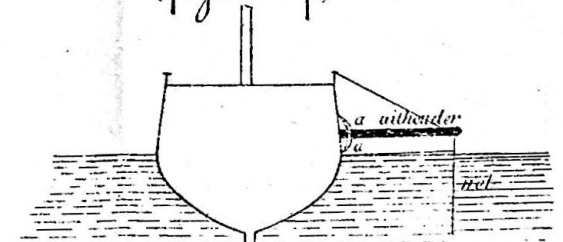
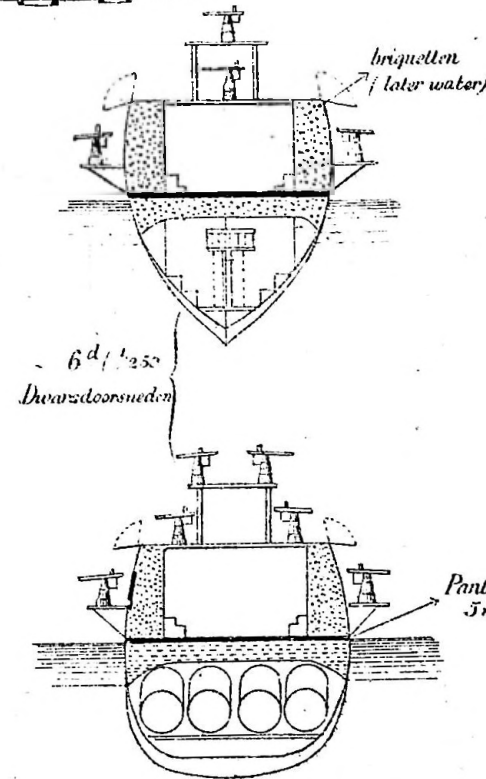
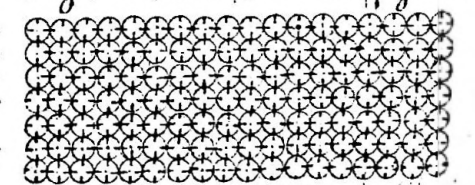
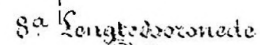
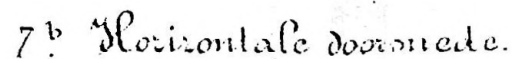


Fig. 5^b Bullivant net (figuratief)



7^e Lengtedoorsnede.



Torpedobooten N^o. 2 en 3.

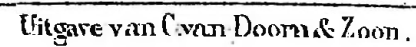
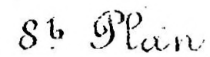
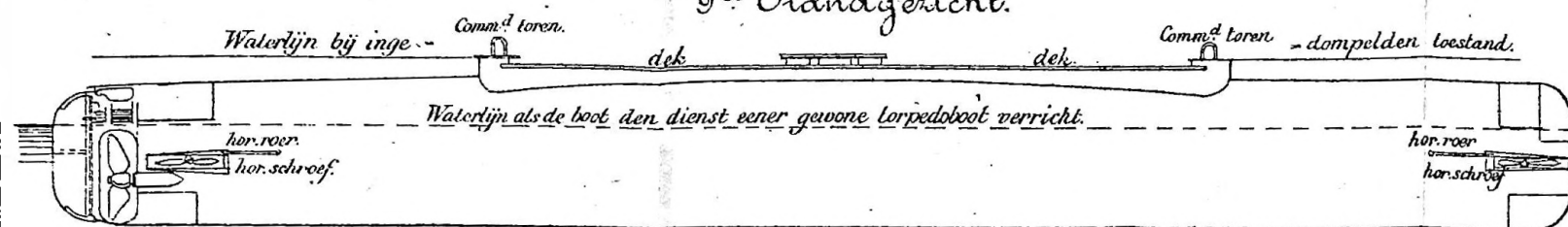
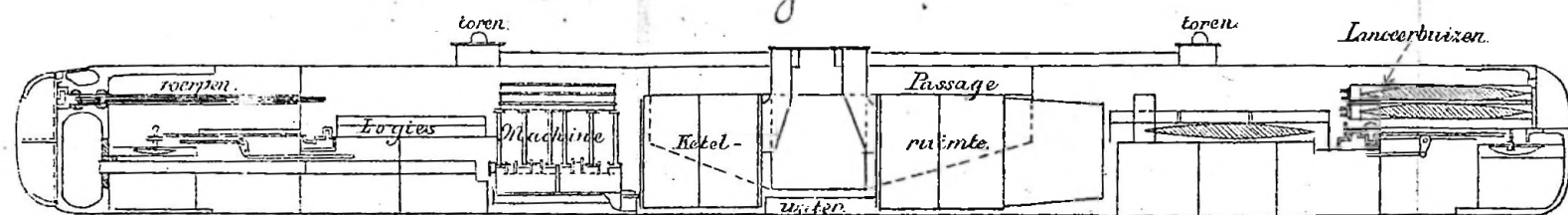


Fig. 9 (1/200) Onderzeesche torpedoboot van Nordenfelt N: 4.

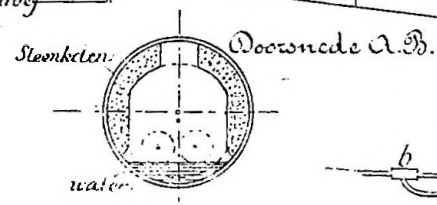
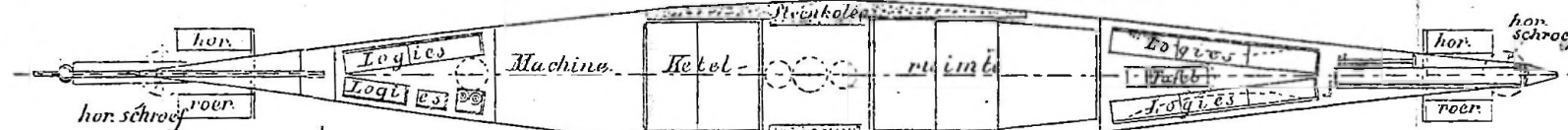
9^a Standgericht.



9^b Lengte doorsnede.



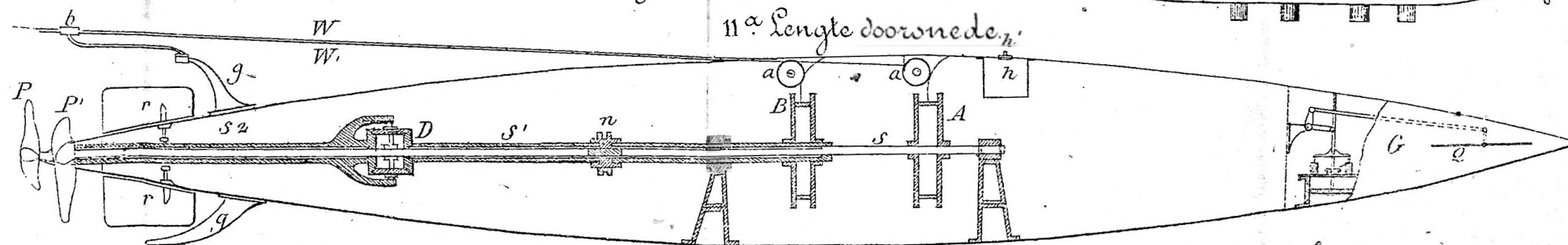
9^c Horizontale A doorsnede.



B.

Fig. 11 (1/25) Kabeltorpedo Brennan

11^a Lengte doorsnede.



11^b Van boven gezien.

⊙ h'

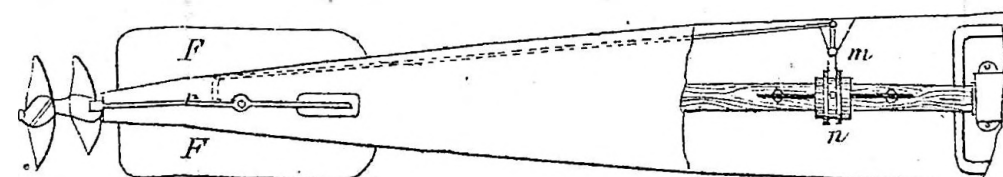
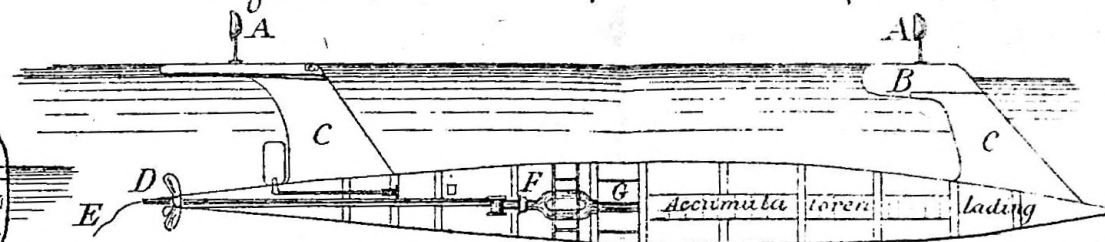


Fig. 12 (1/90) Kabeltorpedo Nordenfelt.



- A. Electr. lichten. D. Kabelbuis.
- B. Drijvers. E. Kabel
- C. Drijverdragers. F. Dijnamomachine.

Fig. 10. Onderzeesche Torpedoboot Campbell (figuralief.)
(ter zijde gezien)

