

Delft University of Technology
Ship Hydromechanics Laboratory
Library

Mekelweg 2 2628 CD Delft

Phone: +31 (0)15 2786873

E-mail: p.w.deheer@tudelft.nl

HOFFMANN, G. H. —

Trends in Tons Standard.

TIENDUIZEND TONS STANDAARD.

“Every naval power, large or small, has its own strategic problems to solve, requiring warships of certain types and sizes and in certain numbers”.

Hovgaard, General Design
of Warships.

De onmiddellijke aanleiding tot het maken van het hier behandeld voorontwerp was de studie van den tegenwoordigen Kapt.-luit. ter zee C. E. L. Helfrich over „De Staatsmarine”, verschenen in het „Marineblad” van 10 October 1927, vooropgesteld zij, dat schrijver dezes met genoemd artikel naar geest en strekking ten volle instemt en zich ertoe wenscht te bepalen, de materieelquaestie, die reeds door vele schrijvers van militaire zijde is beschouwd, thans door een scheepsbouwkundigen bril te bekijken. En omdat over onze jagers en onderzeeboten tamelijk wel een communis opinio blijkt te bestaan, zal zulk een bespreking in hoofdzaak tot de kruisers beperkt blijven.

In genoemd artikel wijst deszelfs schrijver er echter op, dat over het type onzer toekomstige kruisers tusschen de deskundigen nog allesbehalve overeenstemming bestaat. Het was dus raadzaam, voor den aanvang dezer studie eerst kennis te nemen der inzichten van andere schrijvers op dit gebied, alvorens een uitgangspunt vast te stellen. De geraadpleegde stukken zullen hier niet worden opgesomd met het oog op de mogelijkheid, dat deze litteratuurstudie verre van volledig geweest is.

Uit de lezing van een en ander bleek, dat de grondslag voor een onderzoek als dat, hetwelk het onderwerp van dit artikel uitmaakt, betrekkelijk ruim moet worden genomen. Immers de overeenstemming tusschen de geraadpleegde schrijvers gaat niet verder dan dat de kruisers, onze zwaarste artillerieschepen, geacht moeten worden met de jagers de kern uit te maken onzer bovenwaterstrijdkrachten, die gezamenlijk de mogelijkheid voor geslaagde actie hunner onderzeesche collega's moeten scheppen. Het ligt niet op mijn weg, uit bedoelde publicaties een „eigen” standpunt te compileeren inzake de kruiserquaestie; nüttig kan het daarentegen zijn, een voorloopig ontwerp op te maken, waarin het standpunt der tactici tot uiting wordt gebracht.

Alvorens de eigenlijke behandeling der zaak een aanvang neemt is het gewenscht de aandacht te vestigen op het feit,

dat de grootte van schepen en de offensieve kracht hunner kanonnen met ongelijksoortige grootheden gemeten plegen te worden. Schepen en kanonnen zijn allebei driedimensionale grootheden, maar terwijl de grootte der eerste in driedimensionale maat, de waterverplaatsing (= het gewicht) wordt uitgedrukt, worden de laatste door een ééndimensionale maat gekenmerkt, het kaliber. Het gevolg hiervan is, dat bij behandeling van kalibervergrooting de eischen, welke het grootere kaliber aan het draagvermogen der schepen stelt, niet automatisch in het oog springen, wat bij de weliswaar zeer ouderwetsche aanduiding der kanonnen door hun projectielgewicht wél het geval was.

Ter illustratie moge een vergelijking worden gemaakt tusschen een hoofdbewapening van 10 kns. van 15 cM. en 6 van 20.3 cM. Deze wègen

10—15 cM. kns. in schilden	154 ton.
10 × 200 schoten hiervoor	169 „

Tezamen	323 ton.
-------------------	----------

6—20.3 cM. in 6 torens	690 ton.
6 × 150 schoten hiervoor	180 „

Tezamen	870 ton.
-------------------	----------

6—20.3 cM. in 3 torens	570 ton.
6 × 150 schoten hiervoor	180 „

Tezamen	750 ton.
-------------------	----------

Hierbij is geen barbettepantser meegerekend, omdat de 15 cM. kanons in schilden dat niet hebben. Het extra gewicht der 20.3 cM. batterijen in beide gevallen tegenover de 15 cM. kanons is resp. 547 en 427 ton; en al moge op de gegeven cijfers misschien iets zijn af te dingen, niet te ontkennen valt, dat de 34 % kalibervergrooting een veelvoud van het gewicht der lichtere bewapening opeischt. Dat extra gewicht moet ergens vandaan komen. Mode is tegenwoordig, dan maar de pantsring op te offeren, in geen geval echter aan de zeer hoge snelheden met hun geweldige directe (machinegewicht) en indirecte (lange en daardoor zware rompen) gewichtseischen te tornen, ondanks het feit dat bekende officieren met oorlogservaring, als de Britsche admirals Jellicoe in zijn boek „The Grand Fleet” en nog onlangs Wemyss in een discussie voor de Institution of Naval Architects tegen deze mode hebben gewaarschuwd. Jellicoe zegt o.m.:

„The relative value of protection and gun-power had frequently engaged my serious attention. It was also a subject of much discussion amongst writers on naval matters, some of whom went the length of suggesting that all available weight should be put into gun-power, and that ships should be left practically without armour. Their views were based on the argument that the best defence is a powerful offensive. Although this argument is very true when applied to strategy, the war has shown its fallacy as applied to matériel. The loss of the „Good Hope”, „Monmouth”, „Queen Mary”, „Indefatigable”, „Invincible”, „Defence” and „Warrior” and the considerations to which these losses gave rise, convinced naval officers afloat, even if they did not convince others less intimately associated with the Fleet during the war, that ships with inadequate defensive qualities are no match for those which possess them to a considerably greater degree, even if the former are superior in gun-power”.¹⁾

De Deensch-Amerikaansche zeeofficier-scheepsbouwer Hovgaard verdedigt in zijn lezing „The relation between armament and protection in the 10000-ton cruisers and the „Ersatz Preussen”, in September j.l. voor de Institution of Naval Architects gehouden, hetzelfde standpunt met betrekking tot de Washingtonkruisers in hun huidige gedaante. Toen zijn lezing mij ter hand kwam, was het hierna volgend voorontwerp reeds in hoofdzaak klaar (de besprekingen met den heer Helfrich, waarover later, dateeren van Mei 1928) maar zijn verdediging van de noodzaak van pantser is beter dan wat ik ter zake te berde zou kunnen brengen en zal dan ook nog vele malen worden geciteerd. Engelsche citaten zonder opgave van bron zullen steeds aan zijn lezing ontleend zijn.

De eerste vraag bij het ontwerpen van een schip is: Wat moeten wij er mee doen? Het antwoord vindt men in dit geval in den defensiegrondslag, die zegt: De neutraliteit handhaven.

Indien neutraliteitshandhaving zou kunnen volstaan met waarschuwen: Pas op, hier begint ons gebied, en interneeren van over onze grenzen vluchtende afdeelingen der belligerenten; zouden wij met betrekkelijk lichte scheepjes (type opiumjagers met 2 kns. van 7.5 voor anti-zeeroofdoeleinden) kunnen volstaan. Maar wil de neutraliteitsafkondiging wel alleen maar tot de belligerenten zeggen: Ik zal U niets doen? Beteekent deze verklaring niet veeleer: Ik zal zorgen dat de strategische punten en hulpbronnen van mijn gebied niet

¹⁾ Beide spatieeringen van mij.

wederrechtelijk door Uw tegenstanders tegen U zullen worden gebruikt?

Dit laatste lijkt de juiste interpretatie te zijn en daarmee is dan tevens vastgelegd, dat een neutraliteitsvloot een vechtvloot moet zijn en geen politievloot (wat is dat eigenlijk?) Deze quaestie wordt o.a. door den heer Helfrich in diens boven aangehaald artikel uitvoerig behandeld. In tegenstelling daarmee is laatst in Indië een stem opgegaan om deze vechtvloot uit kanonneerbooten te doen bestaan met het oog op de moeilijkheden, ondervonden met het onderhoud onzer kruisers en jagers.

De door mij geraadpleegde schrijvers zijn het er vrijwel over eens, dat een opzettelijke neutraliteitsschending in Indië waarschijnlijk den vorm zal aannemen van een raid op een onzer strategische punten, b.v. een der groote oliehavens, om zich een basis in den Archipel en de olievoorziening der eigen vloot te verzekeren, wat bij de groote afstanden in den Pacific een levensbelang is. Daarvoor is een convooi noodig met landingstroepen, gedekt door oorlogsschepen. Als artilleriekern voor de convooiers kwamen vroeger oude slag-schepen in aanmerking, zooals de geallieerden in den afgelopen oorlog tegen de Dardanellen gebruikten. Die zijn thans niet meer beschikbaar. De slagvloten zouden eventuele belligerenten onverzwakt tegen elkaar noodig hebben; het zwaarste beschikbare scheepstype voor zulk een kern zijn dus de Washingtonkruisers. Ook deze zullen slechts noode worden afgezonderd; men zie slechts de zelfoverwinning, die het den Britten gekost heeft om den Amerikanen drie zulke kruisers meer toe te staan dan zij zelf zullen hebben, indien de daartoe strekkende overeenkomst inderdaad geteekend en geratificeerd wordt. Dit wettigt de veronderstelling, dat een eventuele raider waarschijnlijk met niet meer dan een of twee Washingtonkruisers zou komen opzetten.

Tot zoover de recapitulatie van verwachtingen betreffende den aard van een expeditie tegen onze Indische bezittingen. Welk type schip zou nu noodig zijn om zulks te keeren of beter nog, de risico's grooter te maken dan de mogelijke winst (indien de raid mislukt, komen al onze hulpbronnen ter beschikking van des raiders tegenstander) en daardoor een preventieve werking uit te oefenen?

De bestaande flottieljevaartuigen kunnen daartoe niet dienen, voor een Washingtonkruiser zijn zij geen partij. Zij zouden, om voor het beoogde doel geschikt te worden, tegen 20:3 c.M. pantsergranaatvuur moeten worden gepantserd; en zulk een pantser zou op de bestaande schepen zoiets als

1500 tot 2000 ton moeten wegen, dus ongeveer even veel als het totale schip thans. Een type, dat aan deze eischen voldoet, zal daarom al gauw een 5000 ton moeten wegen. Dan is echter de bewapening met 3—15 oneconomisch zwak: die zou zonder bezwaar allicht 8 of 10—15 kunnen worden. Het resultaat is in Kopenhagen te zien en heet Niels Juel: die is wel iets sneller, maar de pantseroppervlakken zijn kleiner dan hier gedacht en daardoor kon het schip kleiner blijven.

Een schip van omstreeks 5000 ton kan echter zonder bezwaar meer vaart praesteeren dan onze flottieljevaartuigen, b.v. 22 tot 24 mijl, wat bij de groote Indische afstanden zeer nuttig is. Resultaat: schip grooter, pantseroppervlakken grooter, meer machinegewicht, waterverplaatsing zeg eens 7500 ton. Een dergelijk schip, gebouwd voor den strijd tegen Washingtonkruisers, geen zwaarder geschut dan 15 c.M. te geven, ware alweer oneconomisch.

Aldus komen wij meer en meer terecht op het type Scharnhorst, welks standaard waterverplaatsing, d.i. die van het voluitgeruste schip met inbegrip van munitie en diverse voorraden, water en olie in ketels, machines en condensors, maar zonder brandstof of voedingwater, omstreeks 10.000 ton geweest is. Een zoo belangrijk schip niet een snelheid te geven, noodig om aan de noodlottige consequenties van een toevallige ontmoeting met de vijandelijke slagvloot op weg naar de hoofdmacht van den tegenstander, onzen bondgenoot, te ontkomen, ware alweer niet te verdedigen.

Ziet men de schepen groeien?

Indien wij de redeneering bij kleine lichte kruisers, of wil men, flottilleleiders beginnen, is de gang van zaken vrijwel geheel dezelfde. Alleen ruilen dan de woorden pantser en snelheid van plaats, en het resultaat is alweer: ziet men de schepen groeien?

Dit is te begrijpelijker indien men bedenkt, dat de huidige Washingtonkruisers, met uitzondering van de Japansche schepen, waarover later, feitelijk als type genomen te klein zijn. De reden hiervoor is te vinden in de wijze, waarop het type ontstond: de Britten wenschten ter conferentie van Washington hun „Hawkins“-kruisers van bijna 10.000 ton niet op te offeren. Vandaar het maximum der waterverplaatsing, en hoewel deze schepen met 19 c.M. (= 7½ inch) kanons bewapend waren, heeft men er voor het geschutkaliber nog maar een halven duim bovenop gezet. Voegt men nu bij deze verzwaaarde gewichtseischen der bewapening nog de gewichten, noodig om de steeds hooger opgevoerde snelheden mogelijk te maken, dan ligt het voor de hand, dat de op de „Hawkins“-schepen toch al lichte pantsering nog

verder gereduceerd moest worden, zoo zelfs, dat op vele schepen van het Washingtontype in het geheel geen gordelpantser kon worden aangebracht, terwijl eenige exemplaren zelfs volkomen ongepantserd zijn gebleven.

De nadeelen daarvan springen in het oog. Elk voorstander van groote, zwak of niet gepantserde artillerieschepen heeft dan ook steeds betoogd, dat „an overwhelming gunfire” de beste verdediging is. Dit is feitelijk een erkenning van de juistheid der argumenten, tegen de door hen voorgestane gewichtsverdeeling (want daarop komt tenslotte de heele quaestie neer) aangevoerd: deze overwhelmerij moet dienen om te voorkomen, dat de tegenstander treffers scoort. De voorstander van pantser krijgt echter steeds den indruk, dat de school van „all available weight into gun-power” zich altijd denkt aan boord van den overwhelmer, nooit aan boord van den overwhelmden, waar zij toch 50 % kans op hebben. Immers „both such vessels are exposed to immediate destruction by a lucky salvo from the opponent, and the issue becomes a matter of chance”. En wanneer een ongepantserd, sneller schip komt te staan tegenover een langzamer, gepantserd tegenstander met even zwaar geschut onder overigen voor beide partijen gelijke omstandigheden, „the unarmoured ship has one advantage, that she can withdraw and thus avoid action, but in that case she will generally be unable to fulfil her mission”.

Een middenweg, die in vele gevallen gekozen is, bestaat uit het aanbrengen van een pantserdek, maar geen zijpantser. Dit pantserdek beschermt dan wat men pleegt te noemen de vitale deelen van het schip, maar de zwaar pantser-school pleegt dit te beschouwen als half werk. Men moet niet vergeten, dat de Washingtonkruiser aan het vijandelijk vuur een schijf aanbiedt ongeveer even groot als die, welke een slag-schip der „Queen Elizabeth”-klasse oplevert: de kans op een behoorlijk aantal ontvangen treffers is dus bij ieder gevecht van beteekenis vrij groot. De materiaaldikten van den romp zijn bovendien door de klemmende eischen van gewichtsbesparing zoover verminderd, dat de huid zeker met springgranaten uit de 15 c.M. kanons van elken modernen lichten kruiser, alsook uit de 12 c.M. kanons der moderne jagers lek geschoten kan worden. Hoe gemakkelijk het is, bij een jageraanval op een groot schip een groot aantal geschuttreffers uit de vuurmonden der aanvallende jagers te verkrijgen, leert het verhaal van de „Derfflinger”¹⁾ en terwijl deze treffers in het geval van genoemd schip slechts schade aan het tuig konden veroorzaken, staat de Washingtonkruiser

¹⁾ Georg von Hase, Die zwei weissen Völker.

bloot aan het gevaar, dat zijn onbeschermd waterlijn door de springgranaten der jagers over groote afstanden aan één zijde wordt opengescheurd. Al blijven dan ook zijn machines, ketels en munitiebergplaatsen ongedeed, de kans is groot dat het schip aan één zijde zooveel water zal maken, dat niet slechts zware slagzij kan ontstaan, maar ook kenteren moet worden gevreesd.

In dit verband zij ook nog even de aandacht gevraagd voor een min of meer critische beschouwing van de uitdrukking „vitale deelen” van een schip, die bij de pantserdekkruisers nog behoorlijk beschermd zouden zijn. Het allervitaalste (sit venia verbo) aan boord van een schip zijn wel het drijfvermogen en de stabiliteit, en vooral deze laatste is bij een schip zonder gordelpantser totaal onbeschermd. Als die nu (en dat kan zelfs door geschutvuur van een zooveel kleiner en goedkoper scheepstype als de moderne jager gebeuren) vernietigd worden, wat baten dan nog gangbare machines en gevechtsklare kanonnen, met eronder een wegzakkend of kantelend schip?

Bovenstaand requisitoir is van toepassing op alle tot dusver gebouwde Washingtonkruisers, met uitzondering der Japanners en der nieuwe Italianen, indien de gepubliceerde gegevens juist zijn. ¹ Een overzicht der pantsering, voor zoover bekend geworden („a significant silence has been maintained on this point”) geeft de achterstaande tabel, waarin de gegevens van Jane 1929 met J, die van Weyer 1929 met T zijn aangeduid.

Hierbij valt op te merken, dat de Japanners niet alleen het zwaarste pantser, maar ook (met 10—20.3 c.M.) de zwaarste batterij dragen, terwijl de snelheid ongeveer het gemiddelde van die der verschillende types is. Aangezien de wet van Archimedes in Japan evenzeer geldt als in Europa en Amerika, moest het daarvoor noodige gewicht ergens vandaan komen, indien de cijfers juist zijn, en een groot deel der noodige besparing moet verkregen zijn op het rompgewicht. De Japansche schepen toch zijn veel smaller en lager (dit

Britsch Fransch Italiaansch Japansch U.S.A.

					'27		'23					
	J	T	J	T	J	T	J	T	J	T	J	T
Gordel	—	—	?	38	140	70	75	102	127	38	38	
Dek o/h. vlak	38	102	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
Dek i/d. zijden	76	102	?	?	?	50	70	127	127	76	76	
Co. toren	76	76	?	38	?	76	75	?	?	?	?	
Zware art.	?	51	?	38	127	?	?	152	152	38	?	
Torp. schotten	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	

¹) De gegevens van deze laatste schepen kwamen mij bij de voltooiing van het artikel ter hand en konden niet meer worden verwerkt.

laatste blijkt uit de gepubliceerde foto's) dan die van eenige andere mogendheid; voor zoover de breedte betreft, moge dit uit de volgende tabel blijken, waarin de lengte en breedte van alle thans in aanbouw of in dienst zijnde kruisertypes met 20.3 c.M. kanonnen zijn opgegeven.

Natie	Naam	Lengte	Breedte	L/B	W.V.	Zw. art.
		in meters				
Britsch	Kent	192.02	20.52	9.22	10000	8—20.3
	London	192.02	20.12	9.54	10000	8—20.3
	York	175.26	17.37	10.09	8400	6—20.3
Fransch	Duquesne	191.—	19.—	10.06	10000	8—20.3
	Suffren	194.—	19.25	10.06	10000	8—20.3
	Colbert	194.—	19.96	9.71	10000	8—20.3
Ital.	Trieste	195.30	20.60	9.47	10000	8—20.3
Japansch	Nachi	192.02	17.37	11.05	10000	10—20.3
	Furutaka	181.35	15.55	11.67	7100	6—20.3
U.S.A.	Pensacola	178.30	19.81	9.—	10000	10—20.3
	Chicago	178.30	19.81	9.—	10000	9—20.3
Argent.	Alm. Brown	166.34	17.68	9.41	6500	6—20.3

Het blijkt, dat de verhouding L/B, die voor de Europeesche en Amerikaansche schepen tusschen 9 en 10.1 ligt, bij de Japanners tusschen 11 en 12 in staat. Met het oog op de stabiliteit moet dan de holte ook klein worden, wat de zee-waardigheid niet ten goede kan komen en het schip slap maakt. De kleine breedte tenslotte levert moeilijkheden met de onderwaterbescherming, als men groote machinevermogens wil installeren, wat inderdaad gebeurd is. Eenig inzicht in de relatieve mérites der verschillende oplossingen zal men zich kunnen vormen, wanneer de voornaamste gegevens van latere types bekend worden. Het is n.l. zeer wel denkbaar, dat niet de Japanners te ver gegaan zijn, maar dat de anderen te conservatief zijn gebleven.

De lengte der schepen in de tabel is ontleend aan Brassey 1929, die opgeeft, steeds de lengte over alles te vermelden. Voor zoover gecontroleerd kon worden, is dit juist, en daarom zijn die cijfers hier gebruikt en niet die van Jane of Weyer, omdat deze nu eens de lengte over alles, soms die op de lastlijn, soms ook die tusschen loodlijnen opgeven. Aangezien de laatstgenoemde maat geen beteekenis heeft voor de beoordeeling van moderne oorlogsschepen met hun ver achter den roerkoning (tennaastenbij = achterloodlijn) uitgebouwde hekconstructies, en de lengtes op de lastlijn (de kenmerkende) niet te vinden waren, zijn de lengtes over alles gebruikt, die minder van die op de lastlijn verschillen

dan die tusschen loodlijnen en dus een beter beeld geven. De snelheden zijn niet opgenomen, evenmin als de machinevermogens, omdat ook hiervan geen vergelijkbare cijfers te vinden zijn: voor het machinevermogen moet men weten, of ontworpen of ontwikkeld vermogen bedoeld is, en welke graad van forceering aangenomen of gebruikt is. Voor de snelheden moet men bovendien nog de proeftochtwaterversplaatsing kennen, alvorens een vergelijking mogelijk wordt.

Getracht is nog te schatten, welke gewichtsbesparing de lage smalle rompen der Japanners hebben opgeleverd: dit zou, om de gedachten te bepalen, bij de 10.000-tonners zooiets als 600 ton kunnen zijn. Daarbij komt dan nog een besparing op barbettegewicht, omdat deze slokken van pantsersgewicht bij een laag schip zelf ook laag worden.

Uit een en ander blijkt, dat een schip, dat een Washingtonkruiser staan kan, grooter zal moeten wezen of minder vaart zal moeten loopen. Dit resultaat was van tevoren te verwachten. De vraag werd toen wat voor ons land voordelig kan zijn. Financiële overwegingen zeggen: zeker niet grooter, politieke evenzoo. Want bij den huidige toestand, met een scherp getrokken grens aan de waterversplaatsing der kruisers, ontgaan wij het vroeger steeds bestaande gevaar, dat onze schepen tijdens hun nuttigen levensduur daardoor zullen verouderen, dat andere mogendheden grotere eenheden van hetzelfde type bouwen. Deze zouden dan ook nog hun jongeren leeftijd vóór hebben, terwijl onder de huidige omstandigheden veroudering slechts kan optreden door verdere technische verfijning, die echter (zie de onderhoudsquaestie) ook niet zonder bezwaar is. Het kan daarom voor ons land nooit nuttig zijn, een grens als die van Washington te overschrijden.

Toen de inleidende overwegingen tot dit punt gevorderd waren, werd de in den aanvang genoemde heer Helfrich als toekomstig commandant van Hr. Ms. „Piet Hein” bij Burgerhout gedetacheerd, waarvan schrijver dezes gebruik maakte, om het gestelde probleem met hem te bespreken. Als gevolg daarvan werden de volgende eischen voor het ontwerp opgesteld:

1. Waterversplaatsing niet boven 10160 ton à 1000 K.G. standaard;
2. Bewapening: 8 kanons van 20.3 c.M. als hoofdbatterij in vier torens, vier kanons van 10.5 c.M. als anti-jagerbatterij, tevens zware anti-luchtkanons, en een aantal 4 c.M. en 1.27 c.M. mitrailleurs als verdere anti-luchtbewapening;

3. Snelheid 30 mijl in vol uitgerusten toestand, d.w.z. bij ongeveer 14000 ton waterverplaatsing;
4. Pantsering, bestand tegen 20.3 c.M. pantsergranaatvuur op 10000 M. afstand;
5. Onderwaterbescherming, die het schip in staat stelt, zoo noodig zonder beschermende torpedojagers een ontmoeting met een vijandelijke onderzeeboot te riskeeren.

Bij het ontwerpwerk werd steun ondervonden van de firma Bofors, die gegevens over artillerie en vereischte pantserdiktes ter beschikking stelde, alsmede van eenige officieren, die tot mijn spijt niet genoemd wenschen te worden. Aan deze heeren zij echter, evenals aan de firma Bofors, aan den heer Helfrich en aan den luit. ter zee ze kl. De Booy, die mij bij bedoelde heeren introduceerde, te dezer plaatse mijn welgemeenden dank uitgesproken voor de verleende medewerking.

Het schip was aanvankelijk gedacht als een korte, dikke romp met groot machinevermogen, om de lengte kort te houden en daardoor de pantseroppervlakken te verkleinen. Alras bleek, dat deze oplossing niet de meest gewenschte kon zijn. Het machinevermogen zoo hoog opvoeren, dat een flinke besparing op rompgewicht te bereiken viel, was onmogelijk. Verder zou deze werkwijze een groot brandstofverbruik meebrengen, en al telt de brandstofvoorraad niet mee in het standard displacement, als het schip eenmaal in zee is kan men de beschikbare olievoorraden maar eenmaal verstoken en is dus een laag brandstofverbruik een niet te onderschatten voordeel. Dan eischt een machine-installatie van groot vermogen ook veel ruimte in het schip, die van de voor onderwaterbescherming beschikbare kubieke meters afgaat. Tenslotte zou zulk een installatie lang worden, waardoor in een relatief kort schip de zware torens ver naar de einden komen te staan, wat een groot massatraagheidsmoment en daardoor zwaar stampen oplevert.

De voorkeur is daarom gegeven aan matig vermogen en het resultaat werd een romp, die bijna dezelfde hoofdafmetingen heeft als de „Ersatz Preussen”, met een machine-installatie, welke die der „Kent”-kruisers nabij komt. De lengte werd 179.50 M. („E-P” circa 180), de breedte 19.80 M. („E-P” circa 20), de holte 12.70 M. („E-P” circa 12.40), het machinevermogen 76.000 APK op vier assen („Kent” 80.000 APK op vier assen). De iets grootere holte bij kleinere breedte tegenover de „E-P” wordt daardoor verklaard, dat het Deutsche schip met zijn zwaardere batterij en kleiner

machinegewicht een iets hooger zwaartepunt zal hebben. Misschien is ook de metacenterhoogte der „E-P” grooter genomen dan die van het ontwerp; deze laatste is vastgesteld op 1.50 M., wat voor dit schip overeenkomt met een slingertijd uit tot uit van $5\frac{1}{2}$ seconde, d.i. die van de „Derfflinger”. Meer was met het oog op de lekstabiliteit wel gewenscht, hoewel die ook nog heel behoorlijk is, zooals blijken zal; maar dat zou een nog korteren slingertijd hebben opgeleverd en het is de vraag, of die met een rustige ligging als kanonplatform overeen te brengen is.

Op dezen romp nu moest de vechtininstallatie, d.i. de combinatie van geschut en pantser, geplaatst worden, waarvoor het totale gewicht vast lag. De pantserdiktes waren door Bofors gegeven als volgt: dekpantser tegen 20.3 c.M. pantsergranaten op 10.000 M. afstand 48 m.M., op 12.000 M. 50 m.M., op afstanden onder 10.000 M. minder dan 48 m.M. Verticaal pantser (KC) bij haaksch treffen op 10.000 M. (wat bij het slingeren van het schip in verband met slagzij allicht kan vóórkomen) 150 m.M. Voor 8000 M. wordt dit cijfer 200 m.M., voor 12.000 M. 127 m.M.

Vast stond dus allereerst, dat de barbettes 150 m.M. dik moesten worden. Voor de commandotorens en frontplaten der geschutturens is 200 m.M. uitgetrokken, voor dak en zijden der geschutturens 100 m.M. Een torpedoschot is ook een vereischte; dit moet scherfwerend zijn tegen splinterwerking door wrakstukken der buiten dit schot gelegen explosieruimen, wat een zwaardere eisch is dan het weerstaan van den gasdruk: 40 m.M. Het dek lichter maken dan 50 m.M. was ook niet mogelijk: dit is voldoende op alle afstanden, doordat de invalshoek bij kleinere afstanden kleiner wordt en de grotere hoeken op grotere afstanden gepaard gaan met kleinere trefsnelheid. De schuine zijden kregen 25 m.M. extra, samen 75 m.M. Dan was voor het gordelpantser niet meer dan ruim 1000 ton beschikbaar. Hoe nu deze te verdeelen?

Met een dikte van 150 m.M. kunnen wij hiermee een oppervlak van omstreeks 900 M². pantseren. Willen wij het pantser tot aan de einden uitstrekken, dan wordt de hoogte van den gordel niet meer dan 2.5 M. gemiddeld. Dit is rijkelijk laag, indien men bedenkt, dat het verschil in diepgang tusschen lichten en geladen toestand reeds ongeveer 1 M. bedraagt. Met het oog op slingering en boeggolf leek 4.5 M. een goede hoogte, maar dan werd het noodig, de einden ongepantserd te laten. Dit heeft het nadeel van snelheidsverlies door springgranaattreffers in de onbeschermden einden, het voordeel echter, dat de waterlijn midscheeps niet

binnen de 10.000 M. door 20.3 c.M. vuur beschadigd kan worden, zoodat tot op dien afstand stabiliteitsverlies door binnendringend water boven het pantserdek vermeden wordt. Wel wordt ditzelfde mogelijk aan de einden, maar dat is minder bezwaarlijk, omdat de aldaar aanwezige geringe breedte maar weinig tot de stabiliteit bijdraagt. Bovendien wordt de ruimte tusschen pantserdek en tweede tusschendek in een groot aantal kleine afdeelingen verdeeld. Met een hoogte van 4.5 M. wordt de gordel 100 M. lang, wat genoeg bleek om de geheele machine- en ketelinstallatie plus de munitiebergplaatsen te beschermen.

Daarmee lag dus de keuze tusschen volledige bescherming der lastlijn tegen springgranaatvuur (door lichter pantser) en gedeeltelijke bescherming tegen de pantsergranaten der voornaamste tegenstanders. Er werd toen besloten, het schip „tegen zichzelf te bouwen”, wat ook verdedigd wordt door Hovgaard onder den naam van „principle of corresponding protection”. Dit beginsel definieert hij als volgt: „An artillery ship should be so protected that it can keep up a sustained fight under average conditions with a ship of similar size and type, carrying the same armament”. Uit de argumentatie zij nog geciteerd: „Exposure to complete destruction, even if this danger is shared by the enemy, is generally avoided, as evidenced by the fact that fighting ranges between warships have increased about in the same proportion as the ranges of guns and torpedoes. Commanding officers prefer to fight at ranges where sustained fighting becomes possible, and where skill in handling ships and guns takes the place of mere chance”. Als definitie van het begrip „artillery ships” wordt gegeven: „all ships in which artillery is the principal weapon: battle-ships, battle-cruisers, armoured cruisers, light cruisers and gunboats as distinct from torpedo vessels, aircraft carriers, and mine-laying vessels”. Daarmee was dus de keuze van het gordelpantser bepaald op den gedeeltelijken gordel van 150 m.M. dikte.

Nog een groote post in het pantsergewicht zijn de barbettes. Deze moesten 150 m.M. dik worden, en wel over het geheele oppervlak. Naar beneden dunner maken als gevolg van de bescherming door het gordelpantser komt niet in aanmerking, aangezien de platen in één lengte van dek tot dek moeten reiken. Zoodoende zou een eventueele vermindering der dikte eerst beneden het tweede tusschendeck kunnen beginnen, en dit ligt zoo dicht boven het pantserdek, dat de besparing niet meer de moeite waard is. Bovendien beschermt het gordelpantser niet tegen langsscheeps inkomend vuur. Nu bleken 4 barbettes in dit schip, dat bij de

viertorenopstelling verhoogde binnentorens zou hebben gekregen, 768 ton te wegen. Daarentegen wegen 2 barbettes voor drielingtorens, die dus niet verhoogd behoeven te worden (opstelling als op de „Ersatz-Preussen”) samen 405 ton, een verschil dus van 363 ton. Dit groote verschil wordt veroorzaakt door het feit, dat de barbetediameter voor een drielingtoren maar ongeveer 20% meer behoeft te zijn dan voor een tweeling.

Het extra gewicht was niet beschikbaar (het is ongeveer even veel als de complete torpedoschotten wegen) en daarom kreeg het ontwerp niet de 4 tweelingtorens, als aanvankelijk geëischt, maar 2 drielingen, een vermindering dus van de zware batterij met 2 stukken. Over het nut hiervan kunnen de meeningen verdeeld zijn; het hier behandeld ontwerp is echter gemaakt om den invloed van een behoorlijk pantser op het ontwerpen van Washingtonkruisers na te gaan, en dat besliste. De stelling toch, dat 6 kanons achter zwaar pantser ruim opwegen tegen 8 zonder noemenswaard pantser, zou in een gevecht zeer wel bewezen kunnen worden; immers na den eerste torentreffer, desnoóds op 16.000 M. afstand, heeft het ongepantserde schip met vier torens ook nog maar 6 stukken over. Voeg daarbij, dat 6 stukken nog een uit vuurleidingoogpunt bruikbare batterij vormen, dan mag het huidig ontwerp zeer zeker niet alleen om zijn verminderde hoofdbatterij worden verworpen. Ware dat zoo, dan zouden ook de Britsche slagkruisers „Renown” en „Repulse”, de „York”-kruisers en last not least de „Ersatz-Preussen”, waar de halve wereld van geschrokken is, met hetzelfde vonnis veroordeeld zijn.

Hiermee was het ontwerp in hoofdtrekken vastgesteld. Bleef nog de quaestie der nevenbewapening. Deze omvat geen torpedo's omdat dezé weliswaar niet veel wegen, maar in onderwateropstelling groote ruimen in het onderschip eischen, die op een 10.000-tonner niet te vinden zijn. Ook aan dek eischt een torpedobewapening veel ruimte, die niet beschikbaar was door den korten torenafstand. De anti-luchtbatterij alleen kon hier al nauwelijks plaats vinden. Bovendien zouden onze Washingtonkruisers bestemd zijn voor dekking van en samenwerking met een torpedovloot: welnu, laat dan dit veeleischend nevenwapen van boord en laat het torpedowerk aan het torpedomaterieel over.

De anti-luchtbewapening was een probleem op zichzelf. Het gewicht is betrekkelijk gering, maar de vereischte ruimte niet. Ook het schootsveld naar boven moet daarbij in het oog gehouden worden. Aan masten hadden wij het liefst twee driepooten voor de vuurleiding geïnstalleerd,

terwijl voor den afvoer der rookgassen met één, zij het grooten, schoorsteen kon worden volstaan. Deze schoorsteen dwingt tot het opstellen der anti-luchtkanons tusschen schoorsteen en achtermast, om met de stuurboordskanons op een luchtdoel aan bakboord te kunnen vuren. Tevens moet boeg- en hekvuur mogelijk zijn. Daarmee stond dus vast, dat de achterste kanons zoover mogelijk achteruit moesten komen, om zoover mogelijk over den anderen boeg te kunnen vuren. Tevens moesten zij op behoorlijken afstand uit de zij staan om de bediening bij vuur over het andere boord mogelijk te maken. De plaats, die hiervan het gevolg was, maakte het onmogelijk, ook achter een driepootmast op te stellen zonder het vuur dwarsuit over het andere boord te onderscheppen. Daarom is deze mast als zeer dikke paalmast geprojecteerd en lager gehouden dan de driepoot vóór met het oog op trillen. De hoogte boven water is dan nog ruim 25 M., tot hart afstandmeter genomen; dit komt overeen met 9 mijl = bijna 17.000 M. zicht. Die van den afstandmeter in den voormast is 33 M., gevende 10.4 mijl = ruim 19.000 M. zicht; die der afstandmeters der commandotorens is bijna 14 M., wat nog altijd $6\frac{3}{4}$ mijl = 12.500 M. zicht geeft, d.i. nog 2500 M. meer dan de 10.000 M., waarop het schip nog vuurvast is.

De zoo gevonden opstelling van 4—10.5, 2 vlak achter den schoorsteen, 2 vlak voor den achtermast, levert een allergevaarlijkste anti-jagerbatterij. Immers de aanvallende jager moet steeds voorlijker dan dwars zijn lanceerpositie trachten te vinden, anders haalt de torpedo, die misschien 40 mijl loopt, het doel, dat er in dit geval 30 tot 32 praesteeren kan, niet meer. En het boegvuur bestaat met deze 4 kanons maar uit 2 stukken. Daarom is gewicht gereserveerd voor nog 2—10.5 c.M. kanons, die ook anti-luchtaffuiten gekregen hebben. Deze werden naast den voormast geplaatst op overeenkomstige wijze als het achterste paar naast den achtermast, alleen meer naar buiten, omdat anti-luchtvuur over het andere boord door de aanwezigheid van den driepootmast toch niet in aanmerking komt en bij de gekozen opstelling het vuur over den anderen boeg wordt verbeterd. Het middelste paar 10.5 c.M. kanons is op platformen opgesteld om aan het boeg- en hekvuur te kunnen deelnemen, indien niet blijkt dat de gasdruk zulks onmogelijk maakt. Hiermede is een anti-jagerbatterij verkregen, die nog het nadeel heeft, dat zij talrijker kon zijn (maar dat is tenslotte altijd zoo) en dat het kaliber aan den lichten kant is. Een 15 c.M. batterij zou te zwaar geworden zijn en is evenals een 12 c.M. batterij niet voor anti-luchtvuur bruikbaar.

baar, omdat dan de wiegtappen te hoog boven dek komen om het kanon bij vuur op waterdoelen nog behoorlijk te kunnen bedienen. Vandaar het compromis, omdat men nu eenmaal niet alle kalibers aan boord kan hebben.

Ook de munitieaanvoer voor deze kanons leverde moeilijkheden. Langsscheepsch munitievervoer is bij een breede zij-opstelling niet te vermijden. Moest dit boven of onder het pantserdek plaats hebben?

Indien boven het pantserdek geplaatst, is het geheele transport aan beschadiging in een artilleriegevecht blootgesteld en zal het een ernstig gevecht van dezen aard niet overleven. Onder het pantserdek eischt het een munitiegang, die alle waterdichte dwarsschotten doorboort, en wel onder water, al kan de gang geheel W.D. worden uitgevoerd. Welk dezer kwaden moeten wij kiezen? Zooals uit het algemeen plan blijkt, is de munitiegang gekozen. Immers de anti-jagerbatterij dient tot hetzelfde doel als de waterdichte indeeling, het afwenden der gevaren van onderwatertreffers. Terwijl de schotten pas in actie komen als zulk een treffer een feit is, dient de batterij om te trachten, deze treffers te voorkomen. Wordt de munitieaanvoer buiten gevecht gesteld, dan kan zij dit niet meer. Daarom werd de oplossing met behulp van een munitiegang gezocht en tenslotte gekozen, omdat deze binnen de torpedoschotten hoog onder het pantserdek kon komen, d.w.z. op een plaats, waar hij goed beschermd is tegen onderwatertreffers. Boven het pantserdek, aan geschuttreffers blootgesteld, blijven dan alleen nog de liften naar dek. Voor volledige pantserkokers om deze te beschermen was geen gewicht beschikbaar; bescherming der liftopeningen in het pantserdek, die immers geen pantserroosters kunnen krijgen, was onafwijsbaar. Deze is gezocht in pantserhoofden, reikende van pantserdek tot ze tusschendek (op de tekening niet aangegeven), die ongeveer 1 M. hoog zijn en de dikte van het gordelpantser hebben. Zou het zonder deze hoofden mogelijk zijn, dat een bijzonder gelukkige (of ongelukkige) treffer precies in het gat in het pantserdek terecht komt en beneden explodeert, wat zeer zware schade zou beteekenen, indien niet zelfs buiten gevecht stellen van het schip, met deze hoofden is bereikt; dat een treffer precies in de liftopening van het pantserhoofd op zijn verderen weg het verticale hoofdpanntser ontmoet en binnen het hoofd ontploft. De schade zal zich dan naar alle waarschijnlijkheid beperken tot een vernielde munitielift; de munitiegang krijgt wel een gedeelte gasdruk en een lading scherven, maar niet de volle explosie, en de kans blijft bestaan dat de munitiegangschotten, die waterdicht door het

geheele schip heengaan, intact blijven of alleen door scherven doorboord worden. Dan zijn de gaten nog te stoppen, terwijl bij een ontploffing beneden, de schotten over groote uitgestrektheden afdoende beschadigd worden. Deze hoofden zijn aangebracht voor alle zes de liften: een lift bij ieder kanon van 10.5 c.M. Zij zullen ook geschikt moeten zijn voor het vervoer der kleine A. L. munitie.

Tusschen de 10.5 c.M. kanons zijn de 4 c.M. mitrailleurs opgesteld, twee aan twee. Van het bepalen der opstelling der 1.27 c.M. mitrailleurs is afgezien, omdat dit het uitdetailleeren van het geheele dek (met watertanks, kippenhokken enz.) zou hebben meegebracht en deze stukken toch ondergeschikt gehouden zouden worden, wat hun eischen voor bedieningsruimte en schootsveld betreft, aan de zwaardere anti-luchtwapens. En detailwerk heeft in dit stadium van het ontwerp geen zin, omdat geen modelproeven konden worden gedaan om de weerstandsberekening, die met behulp der gepubliceerde gegevens is uitgevoerd, te contrôleeren.

Met de ontworpen opstelling is bereikt, dat luchtdoelen, vanwaar ook komende, met tenminste 4 kanons van 10.5 c.M. en 5 of 6 mitrailleurs van 4 c.M. onder vuur genomen kunnen worden. Voor de vuurleiding dezer kanons zijn afstandsmeters met 3 M. basis gedacht, die op het plan niet zijn aangegeven om dezelfde reden, als waarom de lichte mitrailleurs zijn weggelaten. Voor de zware artillerie zijn op de commandotorens afstandsmeters van 5 M. basis gedacht, terwijl deze instrumenten ook op de vuurleidingsposten in de masten zijn ontworpen, onder voorbehoud, dat het mogelijk zal blijken deze zware instrumenten trillingvrij zoo hoog in de lucht op te stellen. Onder elken commandotoren is ruimte gereserveerd voor een seinstation, zoodat de geheele vuurleiding in duplo zou kunnen worden uitgevoerd. Dit brengt wel belangrijke kosten met zich mee in absoluten zin, maar tegenover den totalen prijs van het schip kan het niet onoverkomelijk veel zijn en het brengt zijn rente wel op. De commandotorens hebben elk drie verdiepingen, de bovenste voor de vuurleiding, de middelste voor de navigatie en de onderste weer voor de vuurleiding. De geschuttoresen zijn zonder afstandsmeters geteekend, doch kunnen uit den aard der zaak daarvan voorzien worden. De basislengte zou dan ongeveer 8 M. worden.

In het onderwaterschip is de indeeling in hoofdzaak bepaald door de torpedoschotten. Daarbuiten bergplaatsen en tanks, benevens de stuurkamer, die door de scherpte van het schip alleen naar boven gepantserd kon worden. Hier voor is een extra 25 m.M. plaatdikte uitgetrokken, die het

vlakke middendeel op 75 m.M. brengt en de schuine zijden op 100 m.M. Binnen de torpedoschotten (zie dwarsdoorsnede) in de zij-tanks, om lekwater bij eventueele kleine beschadigingen der schotten op te vangen, tevens dienende tot berging van olie en water. De binnenschotten dezer tanks, die langs het geheele machine- en ketelcomplex en de munitiebergplaatsen doorloopen, scheiden dus de „Schutzräume“ van de „Gefechtsräume“, om deze twee karakteristieke Duitse woorden hier even te gebruiken. Tusschen deze zij-tanklangsschotten vindt men van voor naar achter (zie ruimplan en langdoorsnede): bergplaatsen voor zware munitie van den voortoren, idem voor lichte munitie, seinstation met eronder hulpmachinekamer, ketelruimen, hoofdmachinekamers, seinstation achter met hulpmachinekamer eronder, bergplaats lichte munitie achter en idem voor zware munitie voor den achtertoren. Over de geheele lengte tusschen de bergplaatsen voor zware munitie is een waterdicht middellangsschot aangebracht, dat in de bergplaatsen voor lichte munitie vervangen wordt door twee langsschotten, die met de dwarsschotten in de zware munitie-bergplaatsen de fundaties der zware torens te dragen krijgen. Hoever de waterdichtheid der schotten in de munitiebergplaatsen kan worden gehandhaafd, is niet meer nagegaan. Geheel dicht blijven in ieder geval de schotten tusschen de bergplaatsen voor zware en die voor lichte munitie.

De met deze waterdichte indeeling verkregen resultaten zijn in Fig. 2, I tot VI (bladz. 18) aanschouwelijk voorgesteld. Waterdichte langsschotten hebben de onplezierige eigenschap, bij lek worden der zij-afdeelingen slagzij te veroorzaken, maar zijn onmisbaar om de vitale deelen (om dit woord ook eens te gebruiken) tegen onderwatertreffers te beschermen. Speciaal middellangsschotten kunnen in dit opzicht gevaarlijk worden en mogen daarom niet zonder bevredigende lekstabiliteitseigenschappen van het geheele schip worden toegepast. In zijn boek over „General Design of Warships“ stelt de meergenoemde Prof. Hovgaard de volgende eischen aan de waterdichte indeeling van capital ships, d.i. schepen, die 3 X zoo groot zijn als de Washingtonkruisers:

a. „When a ship is subjected to a single attack from mine, torpedo or ram (collision) she should still be able to continue in action. The loss in reserve buoyancy should not exceed about 25 per cent, of its amount in the intact condition. The initial list (before any means of righting the ship have been applied) should not exceed 8 or 10 degrees.

b. When a ship suffers an attack from two mines or torpe-

does, she should still be able to keep afloat and reach port. The initial list should not exceed 15 or 20 degrees, the permanent

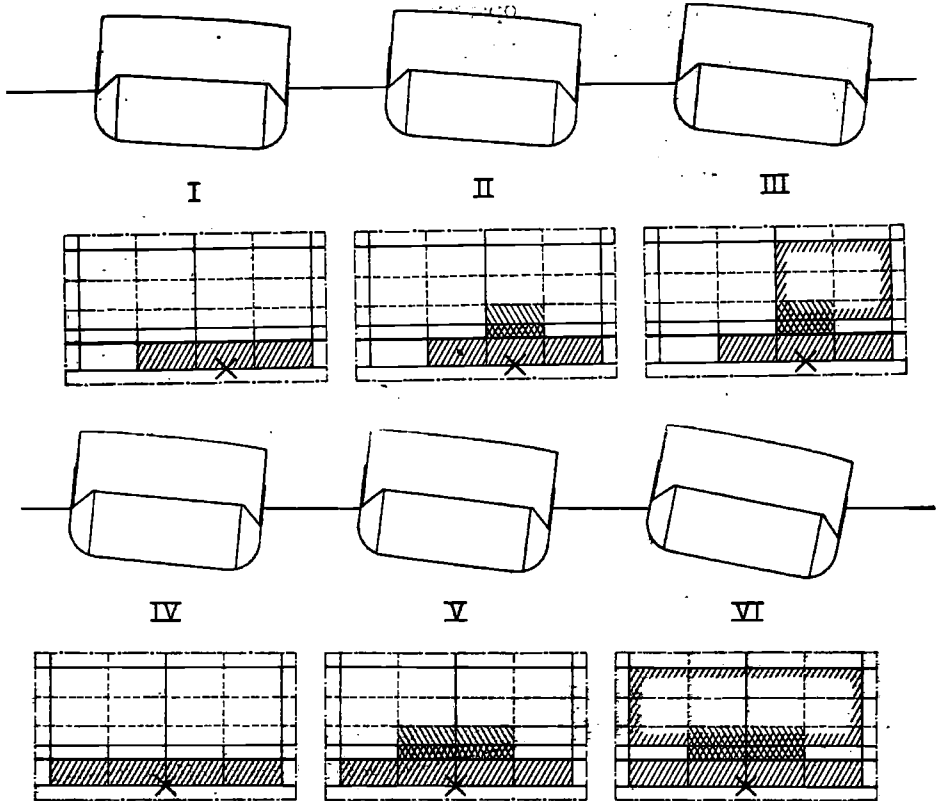


Fig. 2.

list (after all immediately available means of righting the ship have been applied) should not exceed 10 or 15 degrees".¹⁾

Hierbij neemt Hovgaard aan, dat in het eerste geval twee hoofdafdeelingen van het schip met bijbehorende zij- en bodemtanks volloopen (treffer op een schot) terwijl hij bij den tweeden treffer meent te kunnen volstaan met de veronderstelling, dat slechts één hoofdafdeeling lek wordt. Passen wij dit toe op ons ontwerp, wat zien wij dan?

In den oorlog is gebleken, dat de lengte van een torpedo-

¹⁾ Citaat verkort.

beschadiging inligt tusschen pl.m. 8 M. en 17 M., met een gemiddelde van omstreeks 11 M. De explosieruimen in de zij buiten de torpedoschotten moesten om andere redenen (lengte der machinekamers en ketelruimen) telkens 4.80 M. lang worden, zoodat bij een treffer in het midden van zulk een ruim (Fig. 2—I) tenminste drie explosieruimen lek worden. De uitwerking op het schip is in het bovengedeelte der figuur afgebeeld: inzinking 5.8 c.M., slagzij $4^{\circ} 8'$ voordat eenig compensatiemiddel tewerk wordt gesteld. In dit geval komt het schip te verkeeren indien het torpedoschot zijn plicht doet, de ontploffing opvangt en dichtblijft. Voor zover de oorlogservaringen met torpedoschotten bekend geworden zijn, schijnt reden te bestaan om dit waarschijnlijk te achten. Is dit juist, dan geeft dus Fig. 2—I het normale resultaat van een torpedotreffer: niet zoo bijster belangrijk.

Ter betere oriëntering is het complex van ruimen en tanks, waarvoor deze lekberekeningen gelden, met een streepstiplijn omgeven, welke op het algemeen plan (ruimplan) is terug te vinden ter plaatse der breedste afdeelingen, d.i. het achterste ketelruim en de voorste machinekamer, beide aan stuurboord. Voor bakboord zijn de gevolgen natuurlijk dezelfde, voor treffers op andere plaatsen, waar het schip smaller is, zijn zij geringer. De plaats der explosie is steeds door een kruis aangegeven.

Wordt het schot daarentegen lekgeslagen (niet als geheel beschadigd) dan zullen de aangrenzende zijtank en dubbele bodemtank vollekken, indien zij niet op dat oogenblik reeds met voedingwater of olie gevuld zijn. Is dit laatste het geval, dan is de uitwerking op de ligging van het schip practisch nul, zijn zij leeg, dan wordt (Fig. 2—II) de slagzij geleidelijk grooter tot een maximum van $5^{\circ} 0'$, de inzinking tot 7.4 c.M. Aangenomen is, dat lek worden van het schot zich beperken zal tot de onmiddellijke nabijheid van het explosiecentrum. De lekke ruimen zijn in Fig. II steeds door arceering aangeduid; in den dubbelen bodem zijn ter weerszijden van het middellangsschot 2 waterdichte zijzaathouten aangenomen.

Litteratuur, die wees op een gevaar van uitgebreide vernieling van het torpedoschot, heb ik niet kunnen vinden. Hovgaard deelt mede, dat in de gevallen dat zulks plaats vond, de torpedoschotten stijlen hadden, niet zwaarder dan gewone waterdichte schotten, en bovendien nog vaak het machinekamer- of ketelruimlangsschot vormden, met de stijlen in de zijtank. Onder den gasdruk der ontploffing komt dan het schot a.h.w. aan de stijlnagels te hangen, die dien last nooit kunnen uithouden, waardoor het schot van

de stijlen gerukt en (of met stijlen en al, indien de eindbevestiging daarvan nog zwakker is) als geheel naar binnen geslingerd wordt. Gevallen, waarin de pantserplaten zelf bezweken, schijnen niet te zijn voorgekomen. Daarom is het schot overeenkomstig Hovgaard's ideeën tusschen de explosieruimen en de zijtanks geplaatst, zoodat het gesteund kan worden door plaatspanten in de olietanks, die de volle tankbreedte tot liggerhoogte kunnen hebben, en is verondersteld, dat als gevolg van deze sterke steuning schade aan het torpedoschot zich tot plaatselijke lekkage zal bepalen.

Mogelijk blijft ook, dat nagelkoppen van dit schot afspringen en het binnenste langsschot lek slaan. Indien de pompen deze lekkage niet kunnen bijhouden, ontstaat geval III: inzinking 17 c.M., slagzij 7° 9'.

Tot dusverre was aangenomen, dat de hoofddwarsschotten bij den torpedotreffer intact bleven. Indien dit niet het geval is, kunnen de lekschema's IV tot VI ontstaan. Hierbij is de explosie aangenomen op het schot tusschen achterste ketelruim en voorste machinekamer. Geval IV geeft den toestand weer, die ontstaat als het torpedoschot dicht blijft: 4 explosieruimen lek, inzinking 7.7 c.M., slagzij 5° 26'. Geval V geeft de uitwerking van een lek in het torpedoschot ter plaatse der explosie: behalve de 4 explosieruimen zijn nog 2 zijtanks en 2 dubbele bodemtanks lekgeslagen. Inzinking 11 c.M., slagzij 6° 48'. Geval VI laat zien, wat er gebeurt als ook het genoemde ketelruim en de aangrenzende machinekamer volloopen: inzinking 29.5 c.M., slagzij 11° 29'.

Dit laatste is maar weinig boven Hovgaard's grens en het schip voldoet dus vrijwel aan zijn eischen voor capital ships betreffende slagzij; aan den eisch betreffende reserve-waterverplaatsing voldoet het zeer ruim, wat van waarde is met het oog op tegenballasten. Aan behoorlijke lekstabiliteitseischen te voldoen wordt hoe langer hoe lastiger, naarmate het schip kleiner wordt, omdat kleinere schepen een kleiner dwarsscheepsch massatraagheidsmoment hebben en daardoor bij gelijke metacenterhoogte heftiger slingeren dan groote. Ook op dit ontwerp kon alleen daardoor een betrekkelijk groote metacenterhoogte worden toegepast, omdat het voorzien is van gordelpantser, dat een zwaar gewicht aan een langen hefboomsarm vormt en als zoodanig sterk tot het dwarsscheepsche massatraagheidsmoment bijdraagt. In deze werking wordt het ondersteund door de zware schuine zijden van het pantserdek en door de torpedoschotten, waarvan hetzelfde geldt. Zouden wij geen gordelpantser aanbrengen, dan moet de metacenterhoogte verminderd worden. Deze laatste is echter de maat-

staf der aanvangsstabiliteit, die de lekstabiliteit beheerscht. Een schip met kleine aanvangsstabiliteit is altijd aan zware slagzij blootgesteld, wanneer zij compartimenten volloopen: zoo draagt dus het gordelpantser ertoe bij, de lekstabiliteit te verbeteren. Hetzelfde resultaat kan met kimkielen niet worden bereikt, omdat deze in hoofdzaak de slingeramplitudo verminderen, de zware gewichten in de zij daarentegen den slingertijd verlengen. De twee middelen vullen elkaar dus aan om een „steady” schip te maken.

De uitwerking van een tweeden torpedotrefder wordt krachtens de veronderstellingen weergegeven door Fig. 2—I tot III, de totale slagzij en inzinking kunnen bij benadering gevonden worden door die voor toestanden I en IV, II en V, III en VI bij elkaar op te tellen, indien de twee treffers aan dezelfde zijde zitten. Komt de eene aan stuurboord en de andere aan bakboord, dan moeten de inzinkingen bij elkaar worden opgeteld, de slagzijden van elkaar worden afgetrokken. Zoo is de som van gevallen III en VI een inzinking van niet meer dan 46.5 c.M. en een slagzij van minder dan $18^{\circ} 29'$; de optelling geeft n.l. steeds te groote waarden voor de slagzij en ook voor de inzinking, hoewel in mindere mate. Al deze cijfers gelden voor den toestand, waarin het schip komt te verkeeren voordat de lekdiens ingrijpt. Het ontwerp voldoet dus ondanks het middellangsschot aan de eischen van Hovgaard. De hoeveelheden lekwater zijn in geval III 440 ton, in geval VI 760 ton en in de combinatie van gevallen III en VI zelfs 1200 ton, d.i. 10% van de gemiddelde waterverplaatsing. Dergelijke resultaten zijn op kleinere schepen eenvoudig niet te bereiken zonder het schip onbruikbaar te maken. Immers de dekhoogten, om maar eens iets te noemen, moeten voor kleine schepen even groot zijn als voor groote; gangen moeten voor beiden even breed zijn; tanks zijn door den eisch van toegankelijkheid voor onderhoud aan minimum maten gebonden. Het gevolg is, dat kleine schepen nooit (bij eenzelfde graad van volkomenheid) even goed onderverdeeld kunnen zijn als groote, wat een grooteren invloed van het volloopen van één enkele afdeeling veroorzaakt en de resultaten van de noodzakelijkerwijs kleinere metacenterhoogte nog verergert. Dit is wel één van de meest klemmende argumenten voor groote kruisers voor onze marine: hoe kleiner het schip, hoe kwetsbaarder het van nature wordt. „This is an intrinsic advantage of large size, which is not subject to addition, however large the number of smaller units”. Verdere „intrinsic advantages” zijn rustiger ligging bij gegeven zee-gang, volhouden van de snelheid in ruwer water, dan

waarin kleinere schepen de hunne nog net kunnen volhouden, kleinere bemanning voor één groot schip dan voor twee of drie kleinere met dezelfde totale waterverplaatsing, en relatief kleiner machinevermogen. Als getallenvoorbeeld: onze nieuwe jagers loopen met 1600 ton waterverplaatsing met ruim 20.000 APK 30 mijl, dit ontwerp met 14.000 ton waterverplaatsing 30 mijl met 76.000 APK. D.w.z. het bijna 9 maal zoo groote gewicht heeft nog niet 4 maal zooveel paardekrachten noodig voor dezelfde snelheid. Dit is in a nutshell de verklaring waarom een jager niet, een groote kruiser wél gepantserd kan worden.

Een nog niet besproken voordeel van het gepantserde torpedoschot komt aan den dag indien wij veronderstellen, dat het schip buiten gevecht gesteld is en met zware slagzij tracht de basis te bereiken. Dan ligt aan de intacte zijde het gordelpantser ver boven water, zoodat een vijandelijke jagerdivisie, uitgezonden om het schip af te maken, zou kunnen trachten de onbeschermdede huid lek te schieten. Naar den hoogen kant kan n.l. de anti-jagerbatterij niet werken, tenzij wij het geschut voor domphoeken tot 20° konden inrichten en in dien stand ook konden bedienen, en, niet te vergeten, deze kanons het gevecht, waarin de veronderstelde zware averij werd opgelopen, zouden hebben overleefd. Des vijands springgranaten zullen dan door de huid tot ontploffing gebracht worden en de scherven door het torpedoschot worden opgevangen. Resultaat: alleen de explosieruimen loopen vol en het schip richt zich gedeeltelijk weer op door het gewicht van het binnendringende water. Een torpedotreffer onder den bodem blijft natuurlijk mogelijk met alle gevolgen van dien, maar tenslotte komt aan alles een eind en het is denkbaar, dat onze escorteerende jagers zoo'n aanval in zooverre weten af te slaan, dat torpedotreffers wél, geschuttreffers niet uitblijven, b.v. doordat zij den vijand beletten in lanceerpositie te komen.

Het ontwerp als geheel beschouwende, zien wij, dat het resultaat is een kleine slagkruiser, niet een groote lichte kruiser, zooals de meeste bestaende of in aanbouw zijnde Washingtonkruisers. Het criterium voor de vraag, tot welk type een schip behoort, zijn de gewichtspercentages, d.w.z. de procentgewijze aandeelen van romp, machines, bewapening en pantser in het totale gewicht. Deze zijn voor:

Gewichtsgroep	„Derff- linger”	Ontwerp	„Kent”	Kleine kruiser	
Romp	8538	3700	4400	2231	ton.
	32.5	36.4	43.3	41.—	%

Gewichtsgroed	„Derff- linger”	Ontwerp	„Kent”	Kleine kruiser	
Hoofd- en hulp- werktuigen	4152	1715	2330	1594	ton.
Vast pantser	15.7	16.9	23.—	29.2	%
	9064	3217	1850	784	ton.
	34.5	31.7	18.2	14.4	%
Bewapening met draaibaar pantser	3565	1098	1150	376	ton.
	13.6	10.8	11.3	6.8	%
Uitrusting	1012	430	430	470	ton.
	3.7	4.2	4.2	8.6	%
Totaal = standard displacement	26331	10160	10160	5455	ton.
	100.—	100.—	100.—	100.—	%

De gegevens voor de „Derfflinger” en voor den kleinen kruiser zijn ontleend aan Johows Hilfsbuch für den Schiffbau, die voor de „Kent” aan Werft-Reederei-Hafen van 7-2-'29, die van het ontwerp geschat door den schrijver. Bij de gegevens uit Johow is het standard displacement niet geheel zuiver, doordat de post „uitrusting” nog een gedeelte zoetwater bevat; hoeveel, was niet vermeld. Dit is oorzaak dat genoemde post voor den kleinen kruiser een grootere absolute waarde heeft dan voor de twee Washington types. Het verschil kan echter nooit zoo groot zijn, dat de algemeene tendenz der tabel erdoor wordt beïnvloed. Het groote verschil in machinegewicht tusschen het ontwerp en de „Kent” vindt zijn oorzaak daarin, dat hier een lichtere uitvoering gedacht is dan de WRH-redacteur voor de Britsche 10000-tonners veronderstelt; het is denkbaar, dat zijn gewicht aan den hoogen kant is. Het verschil in rompgewicht wordt veroorzaakt door de kleinere hoofdafmetingen van het ontwerp.

Een résumé der voornaamste afmetingen en eigenschappen van het hier gedachte schip luidt als volgt:

Lengte over alles	183.— M.
„ op de lastlijn	179.50 M.
„ tusschen loodlijnen	171.50 M.
Breedte op buitenkant pantser	19.80 M.
Holte in de zijde	12.70 M.
Machinevermogen	76.000 APK.
Grootste diepgang	6.50 M.
Waterverplaatsing bij dien diepgang	14.000 ton.
Snelheid bij dien diepgang (bereknd)	30 mijl.
„Standard” waterverplaatsing	10.160 ton.
Snelheid bij die waterverpl. (geschat)	32.3 mijl.
Hoofdbewapening	6 kanons van 20.3 c.M.
Munitie hiervoor	6 × 200 schoten.
Anti-jagerbatterij tevens zware A.L.	6 kanons van 10.5 c.M.

Munitie hiervoor	6 × 250 schoten.
Zware AL. mitrailleurs	8 van 4 c.M.
Munitie hiervoor	8 × 1000 schoten.
Lichte A.L. mitrailleurs	8 van 1.27 c.M.
Munitie hiervoor	8 × 2500 schoten.
Zoeklichten	7 stuks.
Vliegtuigen	2 stuks.
Pantserdikte: Gordelpantser	150 m.M.
Dek op het vlak	50 m.M.
Id. boven stuurkamer	75 m.M.
Dek in de zijden	75 m.M.
Id. boven stuurkamer	100 m.M.
Torpedoschotten	40 m.M.
Barbettes	150 m.M.
Geschuttorens, fronten	200 m.M.
dak en zijden	100 m.M.
Commandotorens, vertic.	200 m.M.
dak	100 m.M.
vloer	75 m.M.
Pantserkokers voor id.	200 m.M.
Pantserhoofden lichte munitie liften	150 m.M.
Aantal ketelruimen	6
Aantal machinekamers	4
Aantal seinstations	2
Aantal schroeven	4
Werkingsfeer bij vol vermogen ongev.	3200 mijl.
Snelheid daarbij	30 tot 32.3 mijl.
Werkingsfeer bij 16.000 APK ongeveer	6500 mijl.
Snelheid daarbij ongeveer	20 tot 22 mijl.

Bij de beoordeeling dezer resultaten moet men niet vergeten, dat wat hierboven besproken werd nog slechts een voorontwerp is. Deze term beteekent, dat het ontwerp niet tot in details is uitgewerkt en daarom slechts een idee kan geven van de werkelijke mogelijkheden. Hiertoe zouden allereerst sleepproeven noodig zijn met een model van het gedachte schip, om de weerstandsberekening te controleren. Blijkt deze niet te zullen kloppen, dan is wijziging onvermijdelijk. Klopt de berekening, dan moeten verder de gewichten worden gecontroleerd, wat een sterkteberekening vereischt en schetsteekeningen van alle constructie-deelen. Tegelijk met het gewicht moet het zwaartepunt worden berekend in hoogte en in lengte, om de stabiliteit en de trim na te gaan. De onderbrenging der munitie moet worden gecontroleerd; dit is voorloopig uitgevoerd en mogelijk bevonden in de ter beschikking gestelde ruimen.

Ook voor de machine- en elektrische installaties zouden ontwerpsberekeningen noodig zijn om na te gaan, of de ter beschikking gestelde gewichten en ruimte groot genoeg zijn. Hetzelfde geldt voor de artillerie met vuurleiding en munitietransport.

Al deze nog niet gemaakte berekeningen beduiden even zoovele open vragen. Waarom dan thans reeds het voorontwerp gepubliceerd? Omdat berekeningen en teekeningen als hier gegeven, noodig zijn om een voorloopige meening te vormen over de beste gewichtsverdeeling en de daarbij bestaande mogelijkheden, voordat een of meer dezer gezichtspunten voor nadere uitwerking kan worden gekozen. Het voorontwerp vormt dan het uitgangspunt voor het gedetailleerde ontwerpwerk.

De bestaande types nu geven de mogelijkheid, een indruk te krijgen van de mogelijke resultaten indien de bescherming gedeeltelijk of geheel wordt opgeëfferd. Een behoorlijk gepantserd type Washingtonkruiser, waarbij tevens de onderwaterbescherming goed verzorgd is, werd bij mijn weten nog niet gepubliceerd en dat moge de rechtvaardiging voor de publicatie van deze studie zijn.

Tot steun der gevonden resultaten kan worden aangevoerd, dat Hovgaard in zijn reeds vermelde lezing cijfers geeft van wat naar zijn (niet op een volledig ontwerp gebaseerde en daarom conservatief gehouden) schatting mogelijk zou zijn. Afmetingen geeft hij niet, wel echter het volgende:

Bewapening 6 20.3 in twee drielingtorens, 4 10.2 en kleinere kanons. Snelheid 29 mijl „under ordinary conditions of loading”, machinevermogen 76000 A.P.K. Pantser 127 m.M. gordel midscheeps, aan de einden (hij denkt zich dus een complete gordel) 76 m.M.; dek 51 m.M. gemiddeld; barbettes en torens gemiddeld 102 m.M., „distributed according to the relative importance of the various parts”. Hiermee hoopt hij het schip tot op 8000 yards = 7300 M. vuurvast te maken, wat niet klopt met de gegevens van Bofors. Echter is Hovgaards schatting gebaseerd op het feit, dat de meeste treffers niet precies haaks inkomen.

De uitgestrektheid van het pantser wordt niet opgegeven, en daarmee vervalt de mogelijkheid van een accurate vergelijking. Van zijn kruiseridee zegt Hovgaard zelf: „The estimate here presented is admittedly crude, but is believed to be sufficiently accurate to indicate that the intermediate type at which we have arrived would have a speed superior, to all battleships, most existing battle-cruisers and all oceanliners. It would be a dreaded enemy of the present treaty cruisers and of all smaller light warships as well as all

merchant vessels" en in zijn antwoord op de discussie, die overigens niet veel nieuws opleverde: „Since the estimate was admittedly crude, I was anxious to make it conservative, and for this reason omitted the torpedo-bulkheads”.

De ontwerpsberekeningen van den schrijver zijn reeds in „Het Schip” ¹⁾ gepubliceerd en kunnen daar worden geraadpleegd en gecontroleerd. Zij zijn hier niet opgenomen, omdat zij van zuiver scheepsbouwkundigen aard zijn en als zoodanig buiten het vakgebied der groote meerderheid der „Marineblad”-lezers vallen en bovendien, omdat zij den omvang van dit artikel, die reeds niet zoo heel klein is, ongeveer zouden verdubbelen. Daarom worde hier met een verwijzing volstaan en opgemerkt, dat alle gezichtspunten van militairen aard, die het ontwerp tot uiting tracht te brengen, in dit stuk zijn samengevat.

Tenslotte nog iets over de vraag, welke waarde zulk een schip kan bezitten, indien er eens niet meer dan één voor onze marine zou worden aangebouwd. Pessimisten zouden kunnen zeggen: één kruiser is geen kruiser, maar een minder sombere opvatting lijkt mij (misschien doordat ik geen zee-officier ben) ook mogelijk. Allereerst zou een éénling alleen maar eenling zijn van het Washingtontype, maar één van drie indien men de „Java” en „Sumatra”, wier nuttig leven toch zeker nog niet volbracht is, meerekent. En al zou onze éénling-10.000 tonner ook 50 % van den tijd in reparatie zijn en de dienst door de „Java's” moeten worden waargenomen, dan blijft er toch 50 % kans, dat een raid er net tegenaan loopt. Heeft de raider dan één ongepantserden Washingtonkruiser meegebracht, dan verliest hij óf alleen zijn convooi óf bovendien nog zijn grooten kruiser, omdat dit schip, indien het zijn snelheid gebruikt om een gunstige tactische positie op te zoeken, zijn convooi, dat niet meer dan uiterst 12 mijl loopt, in den steek moet laten, wat gelijk staat met vernietiging daarvan. Aanvaardt hij het gevecht wanneer ons schip in zicht komt, dan kan hij de waarheid van het citaat uit Jellicoe ondervinden: immers indien het vuur op zeg 18.000 M. geopend wordt, moet hij trachten den afstand tot minder dan 10.000 M. te verkleinen om tegen ons schip beslissende treffers te kunnen krijgen. Bij een snelheidsverschil van b.v. 3 mijl zal hij, als onze commandant het wil, hiervoor meer dan anderhalf uur nodig hebben, gedurende welken tijd het eerste goedzittende salvo hem de lucht en/of den grond in jaagt, wat ons niet kan overkomen. Is dit eenmaal gebeurd, dan kan ons schip zijn verdere aandacht aan het convooi besteden, indien de onder-

¹⁾ Van 31 Jan. en 14 Febr. 1930.

zeebooten dat niet al overbodig gemaakt hebben. Wil de raider een behoorlijke kans hebben om in zulk een ontmoeting te winnen, dan moet hij twee Washingtonkruisers meesturen, die aan de operaties tegen zijn voornaamsten tegenstander (automatisch onzen bondgenoot) onttrokken worden, ook wanneer ons schip rustig in Soerabaja in dok ligt, in de comfortabele rol van „fleet in being”. En wat gebeurt er met de verbindingen der raiding party, wanneer na aanvankelijk succes uit dezen hoofde ons schip weer zee kiest? De twee meegezonden Washingtonkruisers blijven dan vastgehouden voor den verderen duur van den oorlog of totdat ons schip zijn meester vindt, wat nog even duren kan.

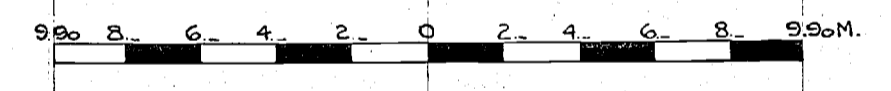
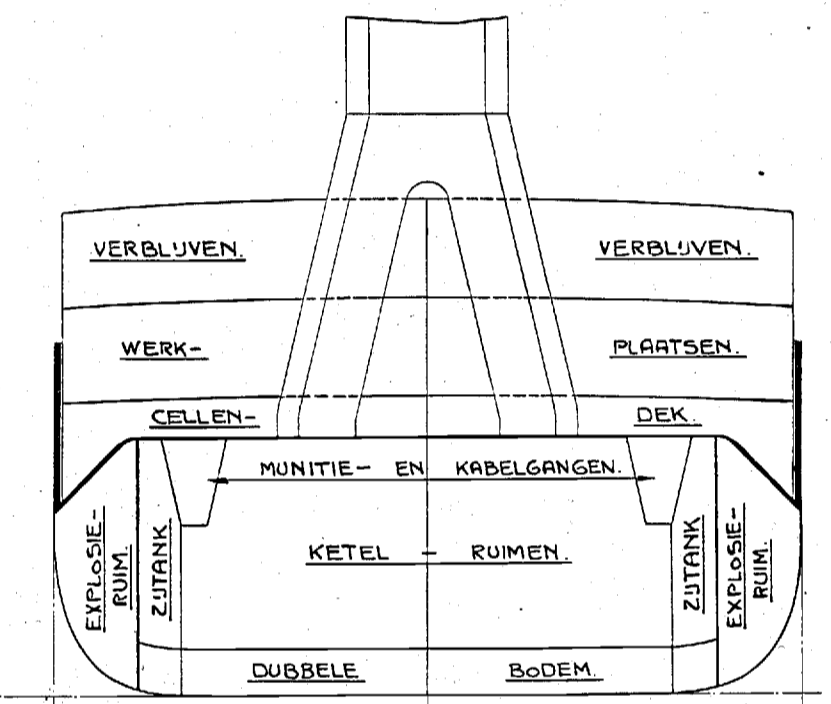
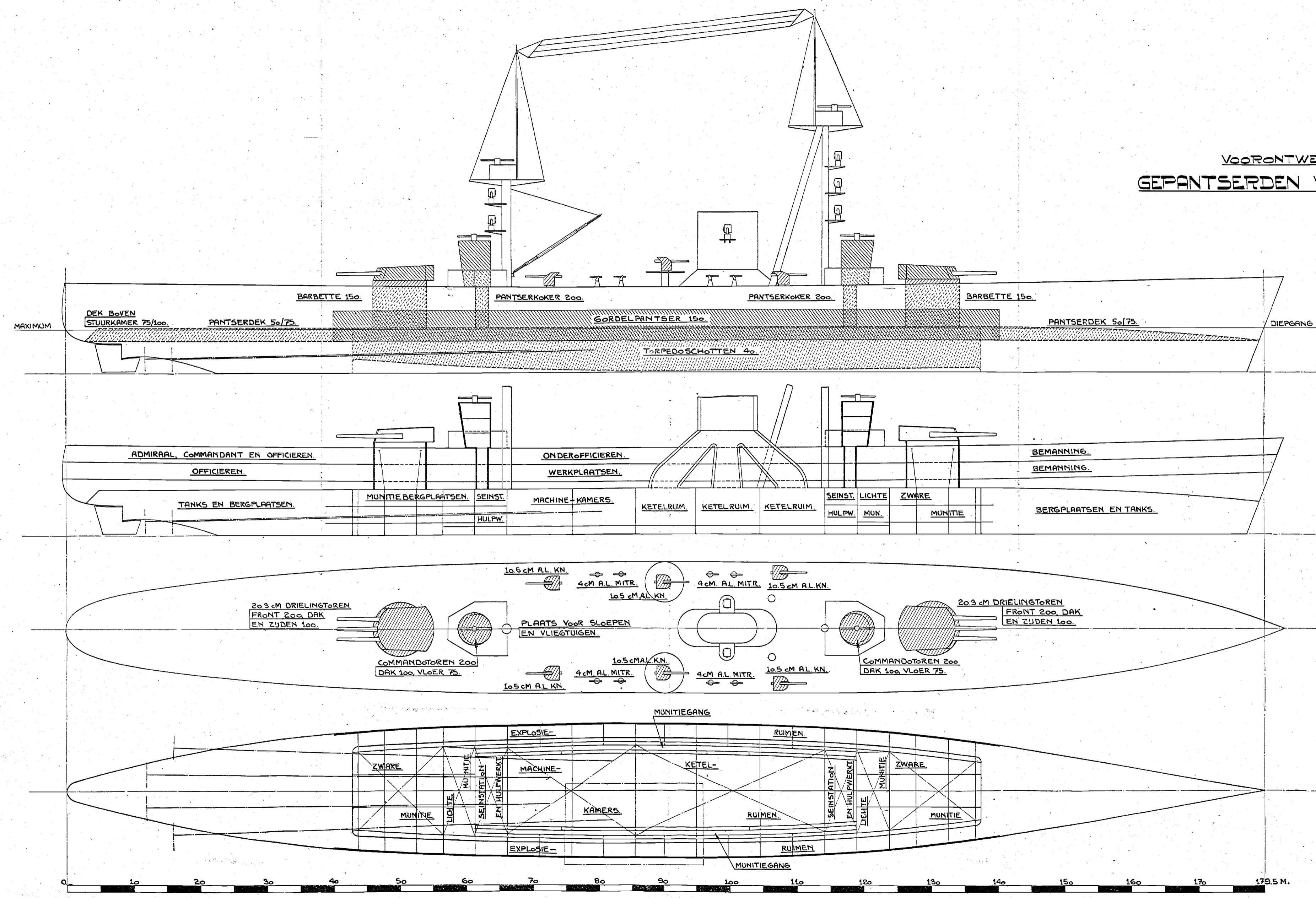
Zou daarentegen de raider één grooten kruiser meebrengen en het geluk hebben, niet ons groote schip maar een „Java”-kruiser te ontmoeten, dan geldt nog steeds dat „even if she falls in with smaller ships, carrying lighter guns, for instance of 6-in. calibre, she will not be exempt from the risk of being destroyed or of suffering serious injury, since conditions of visibility may be such as to necessitate fighting at close range”. De kans op slecht zicht zou men nog kunnen aanvullen met de mogelijkheid, dat uit de korte morgenschemering in ons Indië een „Java”-kruiser of jagerdivisie opduikt op voor hen gunstige gevechtsafstanden. Ook hier tegen kan de raider zich wapenen door kleinere kruisers en jagers mee te brengen, maar iedere versterking van zijn convoiekkings komt in mindering van zijn hoofdmacht. En hem te dwingen tot een zoo groot mogelijke vermindering daarvan om zijn neventoel tegen ons te bereiken, is immers de aangewezen manier om hem bijtijds van zijn snoode plannen tegen ons te genezen, gelijk Colijn voor 1914 de Duitschers deed.

Eindconclusie: het Washingtontype, mits goed gepantserd, is daarom zoo geschikt voor onze marine, omdat de mode, deze schepen in het algemeen niet of onvoldoende te pantseren, tot gevolg heeft gehad dat geen enkele zeemacht thans nog schepen ter beschikking heeft, kleiner dan capital ships, die alléén onzen gepantserden Washingtonkruiser de baas zouden zijn. Diens meerderé in bewapening, pantser en snelheid tezamen zijn slechts de drie Britsche slagkruisers „Hood”, „Renown” en „Repulse”.

Rotterdam, 1928—1930.

Ir. G. H. HOFFMANN.

VOORONTWERP VOOR EENEN
GEPANTSERDEN WASHINGTONKRUISER



LENGTE OVER ALLES	183.00 M.
" OP DE LASTLUN	179.50 "
" TUSSEN LOODLUNEN	171.00 "
BREEDTE OP BUITENKANT PANTSER	19.80 "
HOLTE IN DE ZIJDE	12.70 "
GROOTSTE DIEPGANG	6.50 "
STANDAARD WATERVERPL.	10000 T.
SNELHEID DAARBY (GESCHAT)	32.3 MUL
GROOTSTE WATERVERPL.	14000 T.
SNELHEID DAARBY (BEREKEND)	30 MUL
MACHINEVERMOGEN	76000 APK