

TIDEMAN HERDENKING

15 december 1977

Marine kazerne te Amsterdam

Onder redactie van:
dr. ir. M. W. C. Oosterveld

Koninklijke Marine
Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation

*Omslag: Gevelornament bij de Rijkswerf aangevende de relatie tussen
wetenschap en scheepsbouw.*



Dr. B. J. Tideman (1834-1883).

Inhoud

Voorwoord	7
Dr. B. J. Tideman	8
Tideman als pionier van de moderne scheepsbouw in Nederland	11
Dr. ir. J. M. Dirkzwager	
Maritiem-wetenschappelijk onderzoek in ontwikkeling Prof. dr. ir. J. D. van Manen	42
Een maritiem-economisch perspectief Ir. G. A. Bakker	62
Publikaties van dr. B. J. Tideman	86

Voorwoord

Het jaar 1877 mag wel worden beschouwd als het jaar, waarin de activiteiten op het gebied van het scheepsmodelonderzoek van dr. B. J. Tideman - grondlegger voor de moderne scheepsbouw in Nederland - het hoogtepunt bereikten. Om dit feit te memoreren hebben de Koninklijke Marine en het Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation gezamenlijk het initiatief genomen een Tideman-herdenkingsdag te organiseren. Deze herdenkingsdag werd op donderdag 15 december 1977 in de Marine kazerne (voormalige Rijkswerf) te Amsterdam gehouden. Op het terrein van de Rijkswerf vonden ook de proefnemingen van Tideman plaats.

In dit boekwerk wordt de betekenis van het werk van Tideman voor de scheepsbouw in Nederland toegelicht. Daarnaast worden de teksten van de lezingen, die op de Tideman-herdenkingsdag zijn gehouden, gegeven.

Dr. B. J. Tideman

Het belang van de activiteiten van Tideman voor de scheepsbouw in Nederland

Bruno Joannes Tideman (1834 - 1883) was scheepsbouwkundig ingenieur in dienst van het Ministerie van Marine en werkzaam op de Rijkswerf te Amsterdam. In die tijd (ca. 1860 - 1880) hadden de Nederlandse werven door het uitblijven van nieuwbouwopdrachten aanpassingsproblemen bij de overgang van houten naar ijzeren en stalen scheepsbouw en van zeil- naar stoomvaart. De pas opgerichte stoomvaartrederijen bestelden nieuwe schepen bij voorkeur bij gerenommeerde Britse werven. Zij hadden geen vertrouwen in de technische en industriële capaciteiten van de scheepswerven in ons land om stoomschepen voor de oceaanvaart te bouwen. De Nederlandse marine heeft een belangrijke rol gespeeld om dit vertrouwen te winnen. Tussen 1870 en 1880 is op de Rijkswerf te Amsterdam een omvangrijk aanbouwprogramma uitgevoerd om onze marine in navolging van Engeland en Frankrijk van modern materieel te voorzien, t.w. pantserschepen en kruisers voor Nederland en Indië. Bij deze aanbouw zijn niet alleen nieuwe produktiemethoden in Nederland geïntroduceerd, ook het vertrouwen in eigen capaciteiten werd er door geschraagd. Tideman, die als hoofdingenieur-adviseur voor scheepsbouw verantwoordelijk was voor de marine-scheepsbouw in Nederland, heeft steeds vertrouwen gehad in de capaciteiten van onze scheepsbouw. Hij bewees deze capaciteiten door:

1. de wijze waarop het nieuwbouwprogramma voor de marine op de Rijkswerf te Amsterdam is uitgevoerd. Voor het scheepsonwerp voor de kruisers van de Atjeh-klasse maakte hij gebruik van de resultaten van wetenschappelijk onderzoek. Voor het bepalen van de snelheid en het benodigde machinevermogen maakte hij onder meer gebruik van experimenten met schaalmodellen. Deze experimenten heeft hij ook voor buitenlandse marineschepen voortgezet;

2. de oprichting te stimuleren van een nieuwe scheepswerf die zich door ligging, outillage en mankracht tot een modern bedrijf zou ontwikkelen: de Koninklijke Maatschappij 'De Schelde' te Vlissingen.

Belangrijke feiten uit het leven van Tideman

- 1834 Geboren te Amsterdam (7 augustus).
- 1851 Cadet bij het wapen der genie voor Oost-Indië aan de KMA te Breda.
- 1853 Opleiding tot ingenieur der marine.
- 1857 Tewerkstelling als aspirant ingenieur op de Rijkswerf te Vlissingen.
- 1858 Benoeming tot ingenieur 2e klasse.
- 1860 Huwelijk met Maria Geertruid Welmoet Bok.
- 1863 Reis naar Engeland met ingenieur A. J. H. Beeloo om informatie over het pantseren van oorlogsschepen in te winnen.
- 1864 Bevordering tot Hoofdingenieur.
- 1865-1867 Verblijf in Engeland om toezicht te houden bij de bouw van het ramtoren-schip 'Prins Hendrik der Nederlanden', op de werf van Laird te Birkenhead.
- 1865 Request aan Koning Willem III met het verzoek het Maritiem Etablissement te Vlissingen af te staan t.b.v. het vestigen van een grote scheepswerf voor het bouwen, uitrusten en repareren van ijzeren en stalen stoomschepen aldaar.
- Het verzoek wordt enkele maanden later afgewezen.
- 1867 Tewerkstelling op de Rijkswerf te Amsterdam met de speciale opdracht om de werf geschikt te maken voor het bouwen van pantserschepen.
- 1868 Opdracht voor het geven van onderwijs in de scheepsbouwkunde aan de Polytechnische School te Delft.
- 1869 Tewaterlating op de Rijkswerf van de eerste pantserschepen, de monitors 'Cerberus' en 'Bloedhond'.
- 1871 Bewindvoerder van de in liquidatie verkerende fabriek van stoom- en andere werktuigen van Paul van Vlissingen en Dudok van Heel te Amsterdam.
- 1873 Benoeming tot lid van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.
- 1873 Opdracht van Koning Willem III tot stichting van een fabriek van Scheepsbouw te Vlissingen op de voormalige Rijkswerf.

- 1873 Benoeming tot Hoofdingenieur Adviseur voor Scheepsbouw.
- 1873 Ontheffing van de opdracht tot het geven van onderwijs in de Scheepsbouwkunde aan de Polytechnische School te Delft.
- 1874 Ontwerp van de kruisers der 'Atjeh'-klasse.
- 1874 Wetenschappelijke proeven met een schaalmodel van de 'Atjeh' in een beschut gedeelte van het Marinedok op de Rijkswerf te Amsterdam.
- 1875 Benoeming tot doctor honoris causa in de wis- en natuurkunde aan de Leidse Universiteit.
- 1875 Oprichting van de Koninklijke Maatschappij 'De Schelde'.
- 1876 In gebruikneming van een permanente overdekte inrichting op de Rijkswerf te Amsterdam voor het uitvoeren van wetenschappelijke proefnemingen met scheepsmodellen van hout en paraffine.
- 1876 Reis naar Rusland te zamen met de chef der afdeling Materieel, kapitein-luitenant ter zee Jhr. H. O. Wichers voor het verkrijgen van gegevens betreffende cirkelvormige pantserschepen zgn. Popoffka's.
- 1877 Onderzoek t.b.v. de bouw van nieuwe schepen voor de Stoomvaart Maatschappij Zeeland.
- 1878 Proeftocht met het eerste met behulp van wetenschappelijk modelonderzoek ontworpen stoomschip-de kruiser 'Atjeh'.
- 1879 Wetenschappelijke proefnemingen te Amsterdam t.b.v. het ontwerp van het Russische keizerlijk jacht 'Livadia'.
- 1883 Overleden te Amsterdam (11 februari).

Tideman als pionier van de moderne scheepsbouw in Nederland

Dr. ir. J. M. Dirkzwager

“Nederland beleeft een tijdperk, waarin het aan Europa gaat bewijzen of het door eene ontzenuwde natie bewoond wordt of niet . . . ”

“- Of het is spoedig gedaan met onze wereldhandel en wij verdienen de naam van nation éteinte”

“- Of wij breken met sommige oudere gewoonten en gaan stoomvaart hebben, en veel stoomvaart.”

Deze woorden schreef Bruno Joannes Tideman in 1870 toen hij zijn kennis en invloed aanwendde om de plannen voor een transatlantische stoomvaartdienst te ondersteunen en een pleidooi hield voor staatshulp aan de industrie, niet alleen op financieel maar ook op technisch gebied.

Wie was deze man met een merkwaardig helder inzicht, aan wie deze herdenkingsbijeenkomst is gewijd?

In de regel herdenkt men van grote figuren alleen de geboortedag of de sterfdag. Bij uitzondering herdenkt men het moment waarop hun belangrijkste werken gereed kwamen. Voor een dergelijke herdenking zijn wij nu bijeen. En waar kan men Bruno Joannes Tideman als scheepsbouwkundig ingenieur in de veelheid van zijn werken beter mee eren dan met de herdenking van het gereedkomen van het eerste op moderne wijze in Nederland ontworpen schip. Het is thans honderd jaar geleden dat dit schip, de kruiser ‘Atjeh’ op deze plaats gereed kwam.

Het is nu de bedoeling u in een ‘nutshell’ een uiteenzetting te geven van het pionierswerk dat door Tideman rondom dit project is verricht.

Situatie in Nederland omstreeks 1850

deze lezing geciteerde uitspraak leidde en wat is er van deze oproep terecht gekomen? Dit zijn de vragen die wij in het navolgende in ogenschouw zullen nemen.

Allereerst: wie was Tideman?

Bruno Joannes Tideman werd op 7 augustus 1834 in Amsterdam geboren. Zijn vader was notaris en behoorde daarmee tot de welgestelde burgerij. Bruno Joannes was een ambitieuze jonge man toen hij zich aanmeldde bij het wapen der genie om als cadet aan de militaire academie te Breda een technische opleiding te ontvangen. Op zichzelf was zijn voorkeur voor een technische opleiding ongebruikelijk. Tot diep in de jaren zeventig van de vorige eeuw ging meer dan 60% van alle studenten rechten of theologie studeren, ondanks het feit dat er teveel predikanten waren en juristen vaak eerst vele jaren als volontair werkzaam moesten zijn voor zij - en dan nog tegen een mager salaris - een aanstelling kregen. Toch koos Tideman voor een technische opleiding en wel bij het wapen der genie om dienst te doen in Oost-Indië. Op zichzelf geen onbegrijpelijke voorkeur voor een ambitieuze jongeman, die zich aangetrokken voelde tot een land waar meer pionierswerk was te verwachten dan in het duffe zelfvoldane Nederland.

Want zo was de toestand in ons land in het midden van de vorige eeuw. Al in de 18e eeuw dreigde de welvaart, die in de 17e eeuw door handel, nijverheid en scheepvaart verworven was, door de opkomst van de omringende landen - in het bijzonder Engeland - verloren te gaan. Het overheidsbeleid was er in diezelfde 18e eeuw in hoofdzaak op gericht om de verworven welvaart te behouden. De handel kreeg prioriteiten boven bescherming van de industrie, die de handelsvrijheid zou beperken. Het gevolg was dat ons land na het einde van de Franse inlijving in 1813 geen industrie meer bezat en met massale armoede kampte. Koning Willem I probeerde wel de nationale bestaansmogelijkheden te stimuleren door zijn aandacht in hoofdzaak te richten op de bevordering van de industrie en het opbouwen van een infrastructuur. Hij had met dit laatste echter meer succes dan met de industriebevordering. Het al bestaande kanalenstelsel kreeg een belangrijke uitbreiding en Nederland kreeg weer de beschikking over een eigen koopvaardijvloot die evenwel geheel uit zeilschepen bestond. Ons land kende tot in de jaren zestig van de vorige eeuw nog maar weinig stoomvaart.

Tegen de modernisering van ons land met als nieuwe symbolen de fabrieken, de stoommachines en de kanalen bestonden grote weerstanden in toonaangevende koopmanskringen. In 1851 be-

schikte Nederland nog slechts over twee spoorweglijnen: Amsterdam – Rotterdam en Utrecht – Arnhem, met een frequentie van ca. zes treinen per dag. Behalve Oom Stastok uit de Camera Obscura waren er meer die hun zaken aan de kant hadden gedaan en een onverzettelijke afkeer hadden van stoommachines. Deze afkeer had niet alleen betrekking op de spoorwegen maar ook op het toenemend gebruik van vast opgestelde stoommachines in ons land. Hiervan waren er in 1853 in ons land 392 in gebruik met een totaal vermogen van 7193¼ pk. Dit is weinig in vergelijking met België, waar in diezelfde tijd ruim 2000 stoommachines met een capaciteit van ongeveer 50.000 pk stonden opgesteld. Engeland beschikte over land-stoommachines met een totaalvermogen van ruim een half miljoen pk.

Het behoeft nauwelijks betoog dat de invoering van landstoommachines grote veranderingen teweeg bracht in de maatschappelijke omstandigheden en met name in de industrie. Niet alleen werkte deze invoering stimulerend op de ontwikkeling van het groot-bedrijf, ook ontstonden er belangrijke verbeteringen in het produktieproces, met name in de mijnbouw en de ijzerindustrie.

Hervormingen op maritiem gebied

Er is echter geen industrie te bedenken waar de invoering van de stoommachine tot zoveel veranderingen zou leiden als in de maritieme industrie. Al in 1843 zag onze toenmalige Minister van Marine J. C. Rijk dit aankomen. Deze vooruitziende minister meende dat de bouw van oorlogsschepen slechts kon worden toevertrouwd aan wetenschappelijk opgeleide scheepsbouwkundigen. In dat jaar kwam bij Koninklijk Besluit het Korps Ingenieurs der Marine tot stand waarmee een regeling voor de opleiding van marine-ingenieurs werd getroffen. Op deze wijze was een goede grondslag aanwezig voor het volgen van de omwenteling op maritiem gebied als uitvloeisel van de invoering van stoomwerktuigen.

Een onder voorzitterschap van Prins Hendrik der Nederlanden ingestelde commissie kwam in 1852 weliswaar nog niet met een rigoreus nieuwbouwprogramma voor de in verval geraakte Nederlandse Marine, maar het kwam wel tot een uitbreiding van het al bestaande Korps Ingenieurs der Marine. Eén van de kandidaten die voor deze uitbreiding werden aangezocht was de voor het Korps der Genie in opleiding zijnde cadet Tideman. Het is begrijpelijk dat de energieke jongeman de uitdaging om aan de toekomstige hervorming op maritiem gebied mee te

kunnen werken aannam. Immers in enkele tientallen jaren veranderden de schepen meer dan in de vele eeuwen die aan de invoering van ijzer en stoom vooraf waren gegaan. De zeilschepen waren op grond van ondervinding met kleine voorzichtige stapjes tegelijk verbeterd. Deze verbeteringen hadden tot een zekere volmaaktheid geleid. Maar nu kwam een eind aan de tijd waarbij de scheepsbouw uitsluitend een praktijk-aangelegenheid was en er zou ook een eind komen aan de tijd waarin het toepassen van een beetje wetenschap als een franje werd gezien of, zoals Tideman het uitdrukte “als het gallon op het rokspand”.

Wetenschappelijk onderzoek in Frankrijk in de 18e eeuw

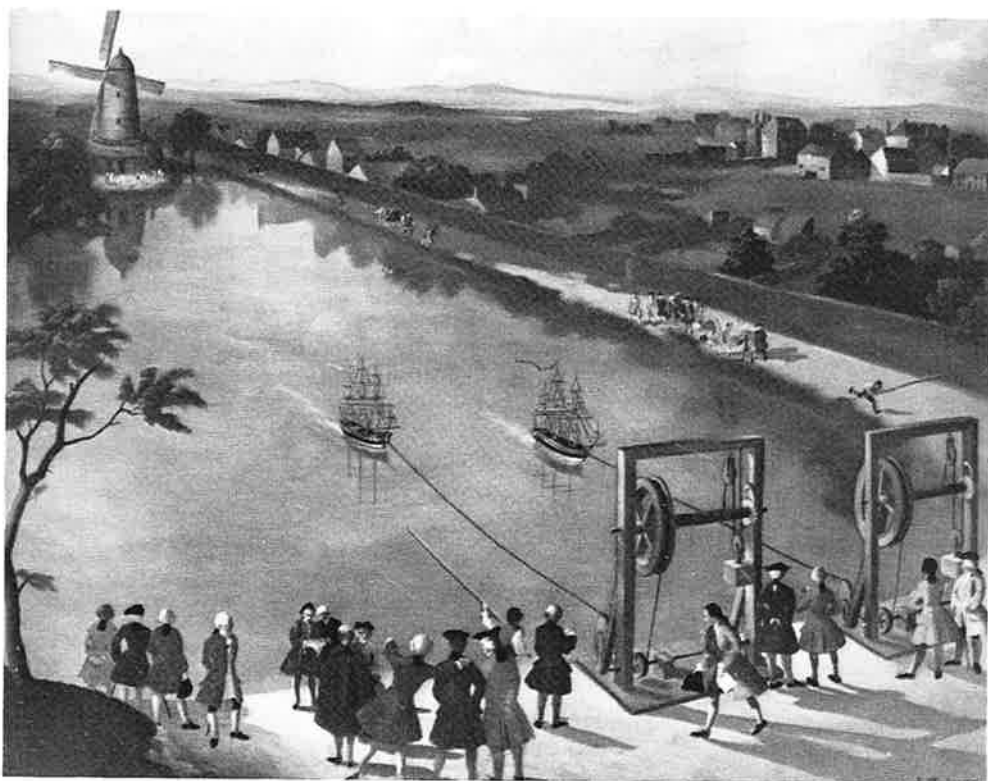
Hoewel het ontwerpen en bouwen van houten zeilschepen uitsluitend een kwestie van de praktijk was, wil dat niet zeggen dat de opkomst en de ontwikkeling van de moderne wetenschap geheel aan de scheepsbouw voorbij was gegaan. Integendeel; het was de 17e eeuwse Franse staatsman Colbert, die geloofde in de door Galileï geïntroduceerde wetenschappelijke methode waarbij natuurwetenschappelijke verschijnselen door middel van een combinatie van experiment en theorie worden bestudeerd en geanalyseerd. Hij zag het belang in van deze wetenschappelijke methode voor de industrie, waaronder de scheepsbouw. Colbert, die verantwoordelijk was voor de oprichting van de Académie des Sciences, stond voor de opgave Frankrijk de maritieme suprematie van de Hollanders over te laten nemen. Hiervoor was de aanbouw van een sterke handels- en oorlogsvloot noodzakelijk. Bij zijn plannen nam de toepassing van de wetenschap bij de scheepsbouw een belangrijke plaats in. Hij richtte een school op voor marineofficieren en scheepsconstructeurs en organiseerde een serie conferenties over de toepassing van wetenschappelijke principes op scheepsbouwkundige problemen.

In die tijd ontstonden er wetenschappelijke discussies waaraan wis- en natuurkundigen deelnamen, onder andere over het manoeuvreren van schepen. Deze discussies, waaraan Jacob Bernoulli en Christiaan Huygens deelnamen, hadden evenwel geen onmiddellijke gevolgen voor de scheepsbouw. Dit was wel in zekere mate het geval met het werk van de Franse wiskundige Pierre Bouguer die wel de ‘vader van de theoretische scheepsbouwkunde’ wordt genoemd. Hij publiceerde in 1746 het ‘Traité du Navire’, dat in een voor de toenmalige scheepsbouwers leesbare en hanteerbare vorm was geschreven zonder grote hoeveelheden gecompliceerde formules.

Theoretische scheepsbouw in Engeland

De wijze van aanpak van de theoretische scheepsbouw stond in Engeland in grote tegenstelling tot die in Frankrijk. Meer dan in Frankrijk was en bleef het bouwen van houten schepen in Engeland een ambacht. Noch van overheidswege noch van de kant van de in 1662 door particulieren opgerichte 'Royal Society' werd de toepassing van de wetenschap in de scheepsbouw aangemoedigd. De in de 18e eeuw verschenen Franse boeken werden niet eens vertaald. De scheepsbouwers volstonden met het kopiëren van buitgemaakte vijandelijke schepen.

Dit wil niet zeggen dat er geen pogingen zijn gedaan om het wetenschappelijk onderzoek op het gebied van de scheepsbouw in Engeland te stimuleren. Zo richtte een aantal particulieren in 1791 een 'Society for the improvement of Naval Architecture' op. Onder auspiciën van dit genootschap voerde Mark Beaufoy



Sleepinrichting in het St. Catharines Dock in London (naar een schilderij van Anna Zinkeisen).

(1764-1827) in het Greenland Dock bij Londen experimenteel onderzoek uit met modellen. Het waren belangrijke systematisch opgezette proefnemingen waarbij lange dunne planken door het water werden gesleept om de wrijvingseffecten vast te kunnen stellen. In 1798 hield de eerder genoemde Society op te bestaan vanwege het feit dat degenen die verantwoordelijk waren voor de bouw van zeeschepen er geen behoefte aan hadden.

Opleiding van scheepsbouwkundige ingenieurs

Aan de opleiding van scheepsbouwkundige ingenieurs, trouwens van technici in het algemeen, werd in Engeland in de eerste helft van de 19e eeuw weinig gedaan. Een in 1811 te Portsmouth opgerichte school voor marine-ingenieurs werd wegens gebrek aan belangstelling twintig jaar later weer opgeheven. Het kwam pas tot een georganiseerde opleiding van technici toen er mensen nodig waren die de machines van de Industriële Revolutie moesten construeren, bedienen en onderhouden. Zo ontstonden de 'mechanics institutes' die uiteindelijk leidden tot de instelling van 'Technical Colleges' o.a. aan de universiteit van Glasgow. De voor de scheepsbouw belangrijkste geleerde William Macquorn Rankine (1820-1872) was vanaf 1855 aan deze universiteit verbonden. Hij is vooral bekend geworden door zijn onderzoek van stoommachines en scheepsconstructies.

We zien dus dat in Engeland, dat in die tijd de wereldhegemonie bezat voor wat betreft de bouw van schepen en waar in 1850 al een kwart van de gebouwde scheepstonnage uit stoomschepen bestond, geen wetenschappelijke basis bestond voor het ontwerpen van schepen. Dat wil zeggen: het schip werd nog niet in zijn totaliteit als onderwerp van studie gezien. De op de praktijk ingestelde Engelsen wisten wel hoe zij betrouwbare, krachtige en vooral ook lichte machines moesten bouwen. De Fransen waren meer theoretisch dan praktisch ingesteld en hebben tot omstreeks 1850 een grote kennis opgebouwd om tot de beste scheepsvorm te komen. Maar ook zij kwamen nog niet toe aan de studie van het schip in zijn totaliteit.

Industriële achterstand in Nederland medio 19e eeuw

Het was deze situatie die Tideman aantrof aan het begin van zijn scheepsbouwkundige loopbaan en hem er toe bracht een boek te schrijven over de scheepsbouwkunde als wetenschap met het oog op het systematisch ontwerpen van stoomschepen. Het

boek verscheen in 1859, in hetzelfde jaar dat met het graafwerk van het Suezkanaal werd begonnen, dat tien jaar later geopend zou worden. Er lagen geweldige kansen voor onze scheepvaart en scheepsbouw. De oprichting van stoomvaartlijnen naar het Verre Oosten liet door een aantal omstandigheden echter op zich wachten. De Nederlandse zeevaart bleef bij de nieuwe ontwikkeling achter; de reders gingen vrijwel niet op stoomvaart over. Tussen 1858 en 1862 werden in het geheel geen Nederlandse stoomschepen gebouwd; na 1862 kwamen er niet meer dan twee à drie onder Nederlandse vlag. Let wel: dit waren kleine stoomscheepjes die bestemd waren voor de kustvaart of de 'kleine vaart'. Voor de grote vaart naar Nederlands Oost-Indië werden in het geheel geen stoomschepen gebouwd. Het gevolg was dat de Nederlandse scheepsbouwers uit de particuliere sector in het geheel geen ervaring met de bouw van stoomschepen op konden doen.

Stimulans door het nieuwbouwprogramma van de Nederlandse marine

Zo was de toestand van de Nederlandse scheepsbouw toen in 1862 het treffen tussen de 'Monitor' en de 'Merrimac' tijdens de Amerikaanse burgeroorlog de gemoederen - ook in Nederland - in beweging bracht en de noodzaak van een algehele vlootvernieuwing opnieuw ter discussie deed stellen. Deze discussie leidde uiteindelijk tot het besluit om een aantal pantserschepen aan te schaffen. Gezien de achterstand van de Nederlandse particuliere scheepsbouw betekende dit dat, teneinde aan het nieuwe materieel te komen, aan de Nederlandse Marine, met name aan de Rijkswerf, veel zwaardere eisen moesten worden gesteld dan aan de Britse Marine, die wel op de steun van de particuliere scheepsbouwindustrie kon rekenen.

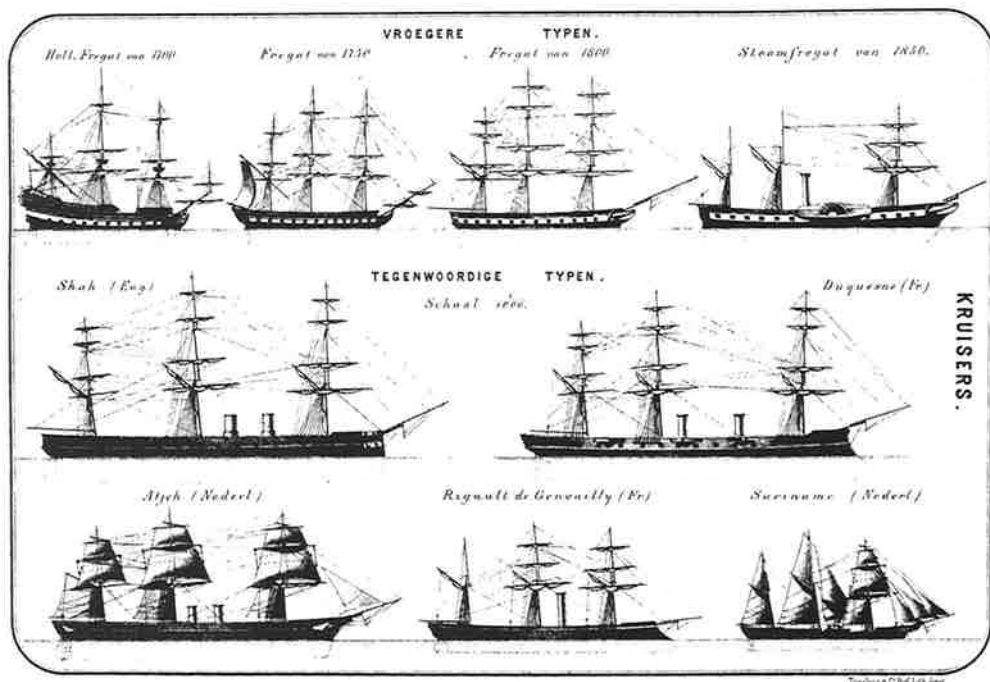
Om deze achterstand in te halen besloot de Nederlandse Minister van Marine na enige orientatiereizen van ingenieurs naar Engeland en Frankrijk de eerste serie pantserschepen van het nieuwbouwprogramma bij Britse en Franse particuliere werven te bestellen. Het was voor Tideman, die het toezicht kreeg op de aanbouw van de Prins Hendrik der Nederlanden bij Laird in Birkenhead een welkome gelegenheid om kennis te maken met de Britse ijzer-, staal- en scheepsbouwindustrie. Op de eenendertigjarige ambitieuze scheepsbouwkundig ingenieur moet deze industrie een overweldigende indruk gemaakt hebben. Met een ruwijzerproductie van meer dan twee miljoen ton per jaar bedroeg het Britse aandeel in de wereldproductie meer dan de

helft. De afnemers van deze produktie waren niet alleen de scheepsbouwindustrie maar ook de spoorwegen in binnen- en buitenland. Al in de jaren vijftig van de vorige eeuw bedroeg de Britse ijzerexport ongeveer 40% van de ijzerproduktie in dat land.

Het is begrijpelijk dat Tideman bij het waarnemen van deze bedrijvigheid en in het vooruitzicht van de in ons land onvermijdelijke aanleg van spoorwegen, bouw van stoomschepen, aanschaf van nieuw defensie-materieel mogelijkheden zag voor een Nederlandse zware industrie. Daarbij kwam dat in die tijd de staalfabricage nog maar in de kinderschoenen stond en grote mogelijkheden als constructiemateriaal bood.

Plannen voor de vestiging van een zware industrie in Nederland

Tideman liet het niet bij het constateren alleen. De daad bij het woord voegend stelde hij een plan op om van de op te heffen Rijkswerf te Vlissingen een grote ijzer- en staalfabriek benevens



'Vroegere' en 'tegenwoordige' typen kruisers in de overgangstijd van zeil- naar stoomschepen.

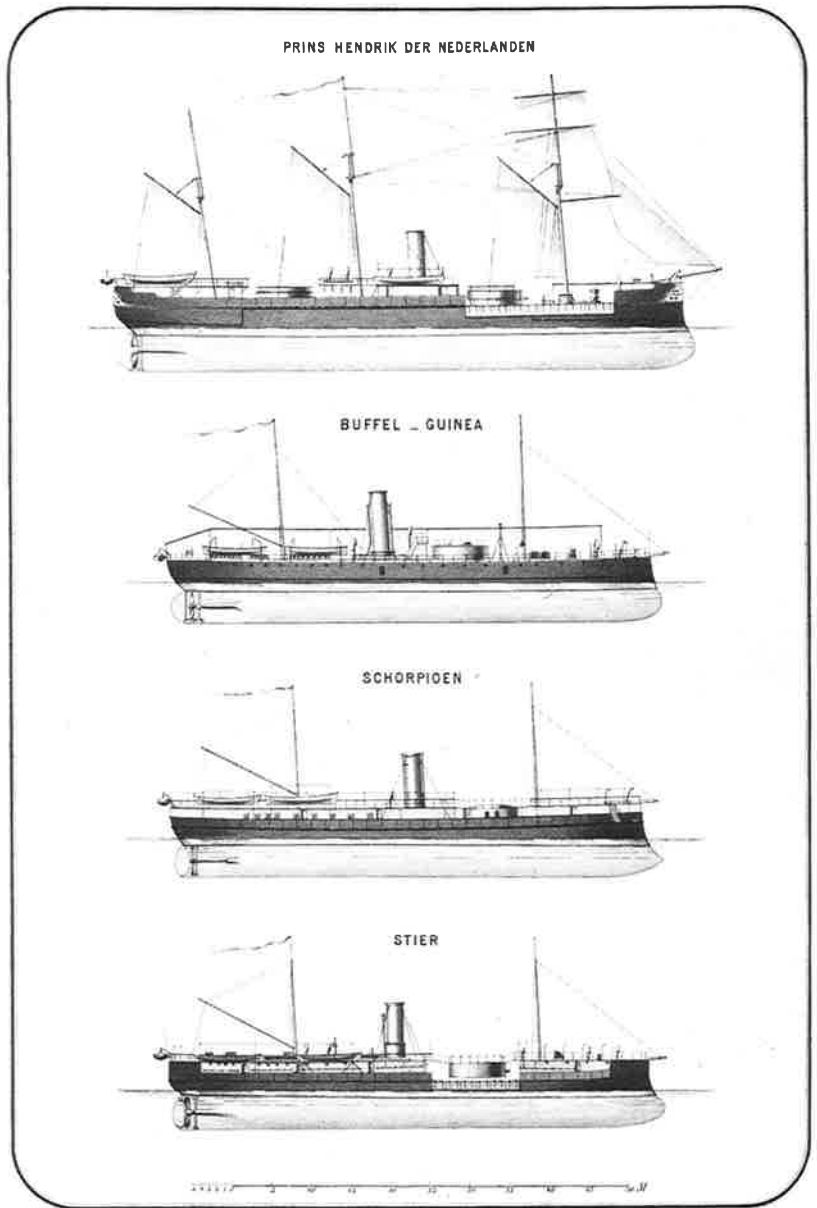
scheepswerf te maken, waar 2800 man zouden moeten werken en die met de Engelse fabrieken zou kunnen concurreren. Vlissingen was toegankelijk voor grote zeeschepen, zou een spoorwegverbinding en een spoorweghaven krijgen, kortom een ideale vestigingsplaats voor de zware industrie.

Nu had Tideman van de Nederlandse kapitaalverschaffers weinig te verwachten. Zij waren nog niet bereid kapitaal in Nederlandse industriële ondernemingen te steken gezien de tot nog toe zeer middelmatige resultaten. Er was tien miljoen gulden nodig. Dit bedrag zou alleen maar met behulp van een Staatsgarantie bijeengebracht kunnen worden. Zodoende diende Tideman een request in bij Koning Willem III met het verzoek om de Rijkswerf te Vlissingen over te mogen nemen, ook vroeg hij een Staatsgarantie voor het benodigde kapitaal. Hij zou zich verplichten er een grote fabriek te vestigen. Hoewel zijn verzoek uiteraard door de provincie Zeeland werd toegejuicht en ook de steun kreeg van de Minister van Marine - het staatsbelang vroeg om een fabriek in Nederland die in oorlogstijd de marine van het benodigde materieel kon voorzien - maakte hij geen schijn van kans. Thorbecke, de toenmalige Minister van Binnenlandse Zaken, huldigde een liberale politiek die geen staatssubsidie toestond en de bestaande Nederlandse bedrijven waaronder de Koninklijke fabriek van Stoom- en andere Werktuigen van Paul van Vlissingen, tekenden protest aan. Over het request werd dus afwijzend beschikt.

Pas acht jaar later bij de opening van de havenwerken in Vlissingen is Tideman op verzoek van Koning Willem III op zijn oorspronkelijk plan teruggekomen om de inmiddels vervallen en verlaten Rijkswerf te Vlissingen nieuw leven in te blazen. Na twee jaar moeizame onderhandelingen zijn hij en de scheepsbouwer Arie Smit er uiteindelijk in geslaagd een particuliere scheepswerf in Vlissingen te vestigen, zij het op veel kleinere schaal dan oorspronkelijk door Tideman was gedacht. De bloeiperiode die dit bedrijf beleefde nadat het had 'gepakt en gemazeld' bevestigde de juistheid van zijn overtuiging dat wij in Nederland heel goed in staat waren om de opgelopen industriële achterstand in te halen.

De beroepsontwikkeling van de scheepsbouwkundig ingenieur

Toch zou nog meer bereikt kunnen worden wanneer op een meer systematische wetenschappelijke wijze te werk werd gegaan. Innovaties, d.w.z. het toepassen van nieuwe materialen zoals



Kosten van aanbouw van in Nederland en in het buitenland gebouwde schepen.

Totale kosten van Aanbouw

van het ramschip *Guinea* volgens de officiële bescheiden.

Materialen volgens de bestaande voorschriften officieel berekend	f 500,000
Arbeidslooën bij dat schip bedragende	" 242,862
Opcenten voor dadelijk toezicht	" 36,429
Werken door particulieren en leveringen van voorwerpen:	
Stoomwerktuigen en ketels	f 315,000
Fundatiën voor id.	" 10,120
Trappen, luiken, roosters enz.	" 2,856
1 Wilsonspomp en 1 Downtonspomp	" 5,563
Torenbeweging	" 30,130
Stoomstuurwerktuig	" 9,290
Telegraafstoestellen	" 2,275
Canapé-bekleding	" 165,75
Voor- en achtersteeven	" 6,756,24'
Naar de wet inrichten der veiligheidstoestellen	" 3,600
2 Thermometerpijpen voor zoutwegers van How.	" 10
Invoerrecht Brownspil	" 17,30'
Het schip tweemaal gedokt tijdens den bouw	" 3,141,77'
	" 388,925,07'
Totaal Romp en Werktuigen	f 1,168,216,07'
Hier bij te voegen in ronde cijfers:	
Voor Artillerie en Konstabelsbehoefden	f 88,000,—
Voor het detail van den Schipper	" 18,350,—
Stuurman	" 3,000,—
Timmerman	" 300,—
Machinist (zonder steenkolen)	" 3,600,—
Bottelier	" 1,000,—
Voor sloepen en toebehooren	" 3,100,—
" meubilair en commaliewant Konst. en Off.	" 2,325,—
	f 119,675,—

De *Guinea* kostte alzoo geheel gereed in ronde som f 1,287,891.—

De buitenslands gebouwde schepen kostten het onderstaande:

	PRINS HENDRIK.	SCHORPIOEN.	STIER.	BUYVEL.
Contract voor romp, machine enz.	f 1,601,875	f 1,064,446	f 1,076,400	f 1,057,656
Opzicht	" 20,192	" 4,242	" 1,798	" 1,798
Artillerie { voor Pr. Hendr. het totaal, voor } { do andere alleen het geschut } }	" 183,103	" 58,272	" 58,272	" 58,272
Diversen buiten contract	—	" 30,448	—	—
Totaal bij komst in Nederland (niet ten volle uitgerust als <i>Guinea</i>).	f 1,805,170	f 1,157,408	f 1,136,470	f 1,117,756

staal, het verbeteren van stoomwerktuigen, het experimenteren met gasmotoren konden tot grote besparingen en nieuwe mogelijkheden leiden. Dat dit alles diende te berusten op een wetenschappelijke studie benadrukte Tideman door tijdens zijn verblijf in Engeland een studieboek te schrijven over de produktie en verwerking van ijzer en staal. Zijn jongere broer Bruno Willem, eveneens scheepsbouwkundig ingenieur, schreef in diezelfde tijd een boek over de constructie van schepen van ijzer en staal. Het is wel merkwaardig, zo niet typerend, dat er blijkbaar geen bestaande Franse of Engelse studieboeken voor vertaling in het Nederlands in aanmerking kwamen. Blijkbaar ontbrak te midden van de grote industriële bedrijvigheid de bezinning, die voor een gezonde innoverende industriële ontwikkeling in het bijzonder op het gebied van de scheepsbouw noodzakelijk was.

In Engeland beseften in 1860 een aantal scheepsbouwkundige ingenieurs dit feit. Zij verenigden zich in 'The Institution of Naval Architects'. De tijd was eindelijk rijp voor een organisatie die tot op de huidige dag stand zou houden. De opzet was geheel in de lijn van de denktrant van Tideman. De oprichters maakten n.l. onderscheid tussen *members*, d.w.z. leden die naar hun oordeel als 'naval architect' of scheepsbouwkundig ingenieur beschouwd konden worden en *associate members*, zijnde scheepsbouwers, werktuigbouwkundigen, marine-officieren, officieren van de koopvaardij, wetenschapsmensen en al diegenen die in het belang van de vooruitgang van hun beroep met scheepsbouwkundige ingenieurs samenwerkten. De toevloed van leden had evenwel tot gevolg dat vier jaar later van de 484 leden zich slechts 75 'naval architect' konden noemen; van de overigen waren 141 marineofficier, onder wie 50 admirala. Het resultaat was dat de geassocieerden hun stempel op de discussies gingen drukken. Zo overheersten de argumenten uit de praktijkervaring en het zeemanschap. Met de wetenschappelijke overwegingen van de 'landrotten' waren zij het vaak niet eens. Deze landrotten waren de professionele leden.

Het bijwonen van deze vergaderingen was dan ook niet het middel om op de hoogte te geraken van de nieuwste ideeën omtrent het ontwerpen van schepen. Vandaar dat iemand als Tideman het moest hebben van persoonlijke contacten. Een man met wie hij contact had was professor Rankine in Glasgow. Deze moet hem onder meer geïnspireerd hebben tot het schrijven van een studieboek over stoomwerktuigen. Maar deze hoogleraar, die tijdens een vergadering van de Institution of Naval Architects in 1866 de hoogste autoriteit op scheepsbouwkundig gebied werd genoemd, was voor Tideman vooral van belang vanwege zijn

theorie op grond waarvan de snelheid van schepen in vlak water berekend kon worden. Deze contacten overtuigden Tideman in zijn mening dat schip en machine één geheel vormden en bij het ontwerpen in hun onderlinge samenhang moesten worden bestudeerd.

Pionierswerk in Nederland

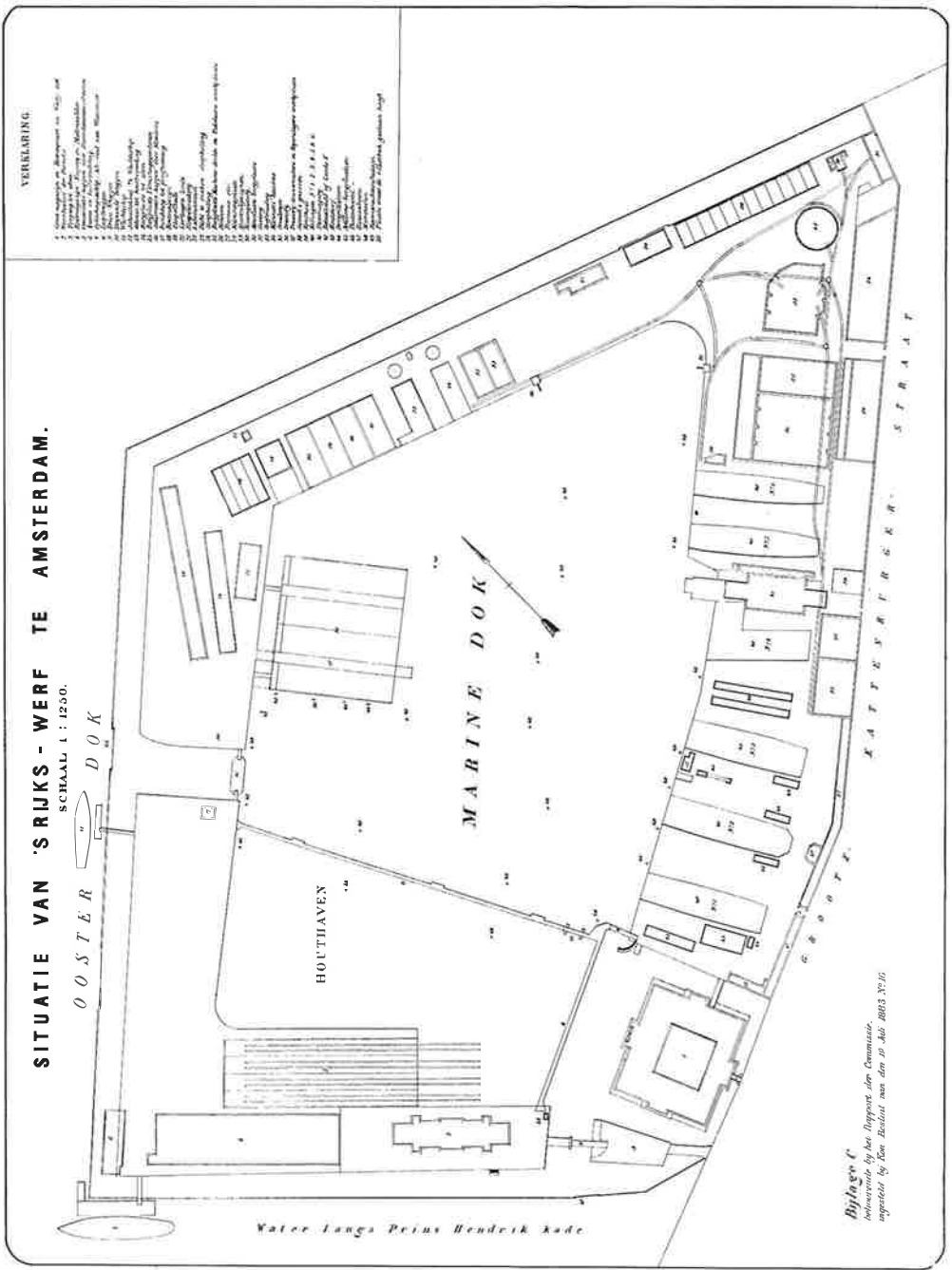
Met deze kennis en inzichten gewapend keerde Tideman in 1867 terug naar Nederland, waar hij opdracht kreeg om de enig overgebleven Rijkswerf van aanbouw te Amsterdam in te richten voor het bouwen van pantserschepen. Uit het feit dat al twee jaar later de eerste pantserschepen te water liepen blijkt wel dat hij in zijn vertrouwen in de capaciteiten van de Nederlandse scheepsbouwers niet werd beschaamd.

Inmiddels ontwikkelde de Rijkswerf te Amsterdam zich tot een inrichting waar pionierswerk op scheepsbouwkundig gebied werd verricht. In 1870 ontwierp Tideman het tot dusverre grootste in Nederland gebouwde schip, de 'Koning der Nederlanden'. Het schip kreeg een lengte van 85.20 meter en een waterverplaatsing van 5285 ton. Het bijzondere was dat op dit schip op vrij grote schaal gebruik is gemaakt van staal als constructiemateriaal, een toepassing die bij de Engelse marine wegens de er aan verbonden risico's nog niet was aanvaard.

Onderwijs aan de Polytechnische School te Delft

De wijze van uitvoering van de nieuwbouw in Amsterdam week dan ook af van de in de scheepsbouw gebruikelijke ambachtelijke traditionele bouwwijze die geheel op praktijkervaring berustte. Deze ambachtelijke instelling bemoeilijkte het onderwijs in de scheepsbouwkunde aan de in 1863 geopende Polytechnische School te Delft, die onder meer bestemd was voor de opleiding tot scheepsbouwkundig ingenieur. De particuliere industrie had geen behoefte aan wetenschappelijk opgeleide ingenieurs. Bovendien ontbrak er een geschikte docent.

Pas sinds 1868 was er sprake van wetenschappelijk onderwijs toen Tideman er mede op grond van de in Engeland en Amsterdam opgedane kennis en ervaring met een onderwijsopdracht was belast. Het spreekt bijna vanzelf dat dit onderwijs ook de scheepswerktuigbouwkunde inhield.



Situatie van 's Rijkswerf te Amsterdam met de plaats van de sleepinrichting met de sleepwagen.

Werktuigbouw versus scheepsbouw

Terwijl de kennis van de bouw van de romp kon steunen op de op de Rijkswerf te Amsterdam opgedane ervaring, was die van de scheepswerktuigbouwkunde echter geheel afhankelijk van de in Nederland reeds gevestigde particuliere bedrijven voor stoom- en andere werktuigen. Tideman meende evenwel op grond van de kennis die hij in Engeland had opgedaan in staat te zijn niet alleen de scheepsromp te ontwerpen maar ook de machine-installatie. Maar de verantwoordelijkheid voor de aanschaffing van schip en machine bleef in de Marine gescheiden. Een voorstel om de functie van Hoofdingenieur-Adviseur voor Scheepsbouw te combineren met de functie van Inspecteur over de Stoomvaartdienst wees de Minister van Marine af. Het gevolg was dat de Marine ten aanzien van het aanschaffen van het materieel geen eenduidig beleid voerde. Terwijl het ontwerp en de constructie van de scheepsromp een marine-aangelegenheid was, ontwierpen de beide machinefabrieken hier te lande, n.l. de fabriek van Paul van Vlissingen en het Etablissement Fijenoord, zelf de stoomwerktuigen voor de Marine in overleg met de Inspecteur over de Stoomvaartdienst. De Marine vertrouwde geheel op de kennis van deze fabrikanten die zich ten aanzien van de Marine een monopoliepositie verwierven. Dit hield het gevaar in dat de Nederlandse fabrikanten niet in concurrentie traden met Engelse bedrijven toen na 1870 een grote vraag ontstond naar grote zeeschepen voor de Nederlandse stoomvaartrederijen die werden opgericht. Deze rederijen dachten er niet aan om hun materieel te bestellen bij de in de bouw van mailschepen nog onervaren Nederlandse werven. Zij gaven de voorkeur aan Britse werven.

Het Etablissement Fijenoord van de Nederlandse Stoomboot Maatschappij zag het gevaar van te grote afhankelijkheid van de Marine in en heeft zich in de concurrentiestrijd geworpen door voor eigen rekening een mailschip te bouwen. Hoewel de Maatschappij aan deze bouw een grote financiële strop had aangezien geen rederij het schip wilde kopen, werd de vicieuze cirkel doorbroken. Het bewijs was nu geleverd dat wij in Nederland wel degelijk een goed schip konden ontwerpen en bouwen.

Het gevolg was dat de Nederlandse scheepsbouwers het vertrouwen van de reders herwonnen zodat langzamerhand de meeste stoomvaartrederijen hun schepen in Nederland gingen bestellen. Toen na 1890 de stoomvaart zich sterk uitbreidde ontstond er dan ook grote bedrijvigheid op de Nederlandse werven.

Wel of geen specialisatie

De reders hadden met hun in Engeland ontworpen en gebouwde schepen in de loop der jaren echter zoveel ervaring opgedaan dat de werven niet meer zoals vroeger de verantwoording voor het ontwerp op zich namen. Zij beperkten zich tot de positie van uitvoerders. Zo kregen de scheepsbouwondernemingen meer en meer het karakter van aannemersbedrijven. Aan zuiver technische ervaring en kunde hechtten de opdrachtgevers minder waarde dan aan lage prijzen en korte levertijden die vaak bij het krijgen van opdrachten de doorslag gaven.

Door het in vergelijking met Groot-Brittannië geringe aantal werven in ons land dat geschikt was voor de bouw van zeeschepen en het geringe aantal jaarlijks te bouwen schepen was specialisatie op een enkel scheepstype niet mogelijk. In slappe tijden zochten en vonden onze werven ander werk dan waarop zij zich toelegden, zodat de grote werven behalve lijnvaartschepen ook voor de marine bouwden, voor de binnenvaart of voor baggermaatschappijen. Dit in tegenstelling tot Groot-Brittannië, waar werven waren gespecialiseerd in één type, bijv. vrachtboten van één type, die zij in de jaren negentig regelmatig voor eigen risico op stapel zetten.

Deze gang van zaken verklaart wellicht waarom geen gehoor is gegeven aan een oproep van Tideman aan de Nederlandse scheepsbouwers zich te specialiseren in de bouw van een eenvoudig en goedkoop scheepstype, n.l. de 'general trader' of trampschip voor de wilde vaart, waarnaar al omstreeks 1880 een grote internationale vraag bestond. Deze schepen zouden in voorraad kunnen worden gebouwd waardoor in slappe tijden de werkgelegenheid op de werven was te behouden.

Het feit dat aan de oproep van Tideman aan de Nederlandse scheepsbouwers zich op de wereldmarkt te richten en een afzonderlijke maatschappij voor de verkoop van schepen in het leven te roepen geen gehoor is gegeven is ook te verklaren uit de positie van Tideman die een zeker isolement ten opzichte van de Nederlandse scheepsbouwwereld met zich mee bracht. Uit het voorafgaande is wel duidelijk geworden dat hij zowel scheepsbouwkundig ingenieur was als scheepsbouwer, n.l. op de Rijkswerf te Amsterdam, een positie die uniek genoemd kan worden. Mede door zijn contacten met buitenlandse scheepsbouwkundige ingenieurs en wetenschapsmensen, vooral in Groot-Brittannië, was er in Nederland niemand die een beter gefundeerde visie op de toekomstige positie van de scheepsbouw in ons land zou kunnen hebben.

De richting van het scheepsbouwkundig onderzoek in Nederland

Om deze reden is het de moeite waard nu nader in te gaan op de weigering van de Minister het voorstel van Tideman te aanvaarden om de verantwoordelijkheid voor de scheepsbouw en de werktuigbouwkundige aspecten van het marinematerieel in één persoon te verenigen. Het gevolg van deze weigering was dat de materiële verwerving bij de Marine zich op een onevenwichtige wijze is gaan ontwikkelen. De Marine had vrijwel geen invloed op de ontwikkeling van scheepswerktuigen die zij geheel overliet aan de particuliere industrie. Anderzijds was een Korps ingenieurs beschikbaar om de ontwerpen te maken van de schepen die de Marine nodig had. De ingenieurs konden evenwel slechts invloed uitoefenen op de constructie en de vorm van de romp ondanks het feit dat zij waren opgeleid voor het ontwerp van het schip in zijn geheel, dus inclusief de machine-installatie. En aangezien tot in de 20e eeuw de Marine het voornaamste werkterrein bood voor de Delftse scheepsbouwkundige ingenieurs heeft deze beperking er mede toe geleid dat er in Nederland vrijwel geen wetenschappelijk onderzoek op het gebied van



scheepswerktuigen van de grond is gekomen. Daarentegen kon zich wel het onderzoek ontplooien dat ten doel had om de gunstigste scheepsvorm onder water en van de voortstuwers te bepalen.

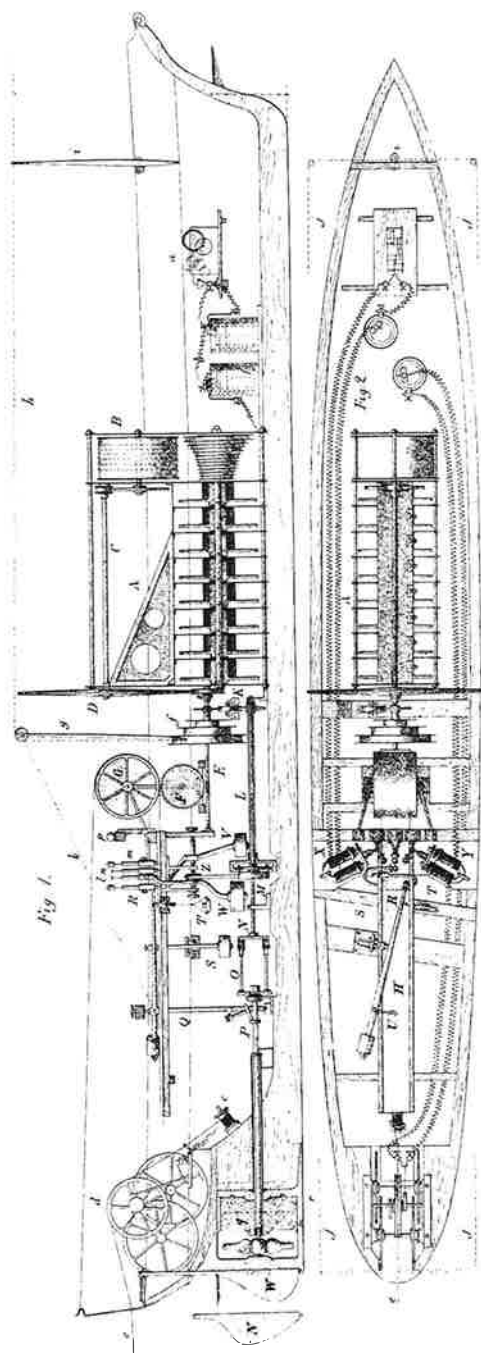
Ontwerp van de 'Atjeh'

Juist in de tijd dat de Nederlandse Marine eigen ontwerpen van nieuwe schepen ging maken ontstond bij de Institution of Naval Architects een discussie over de waarde van het onderzoek door middel van schaalmodellen om de snelheid van schepen te voorspellen. In 1873 overtuigde William Froude zijn opponenten door middel van een sleepproof op ware grootte met het korvet 'Greyhound' van de juistheid van zijn methode. Voor Tideman, die opdracht had een kruiser te ontwerpen die een voor onze marine ongekend hoge snelheid moest hebben, was dit aanleiding om de methode van Froude toe te passen voor het bepalen van het machinevermogen. Het ging om het ontwerp van de 'Atjeh', waarvan hij een model maakte dat hij niet alleen door middel van een valgewicht door het water sleepte om de modelweerstand te bepalen, maar waarmee hij ook een zogenaamde voortstuwingsproof uitvoerde om het benodigde machinevermogen vast te stellen. Hiermee verrichtte hij pionierswerk.

Permanente inrichting voor proefnemingen met scheepsmodellen

Het gunstige resultaat van de proeven met het model van de 'Atjeh' was voor Tideman aanleiding om contact op te nemen met William Froude met de vraag hoe hij aan de onderdelen van de te gebruiken apparatuur voor een meer permanente inrichting voor proefnemingen met scheepsmodellen zou kunnen komen. Uit het antwoord van Froude komt de sfeer van geheimhouding tot uiting, waarin zijn werk voor de Britse Admiraliteit zich voltrok. Hij bood de diensten aan van een vriend om de nodige schetsen en bestellijsten samen te stellen. Hiermee vermeed Froude moeilijkheden die zouden kunnen ontstaan wanneer een vreemdeling aantekeningen van zijn werk en werkmethoden zou maken.

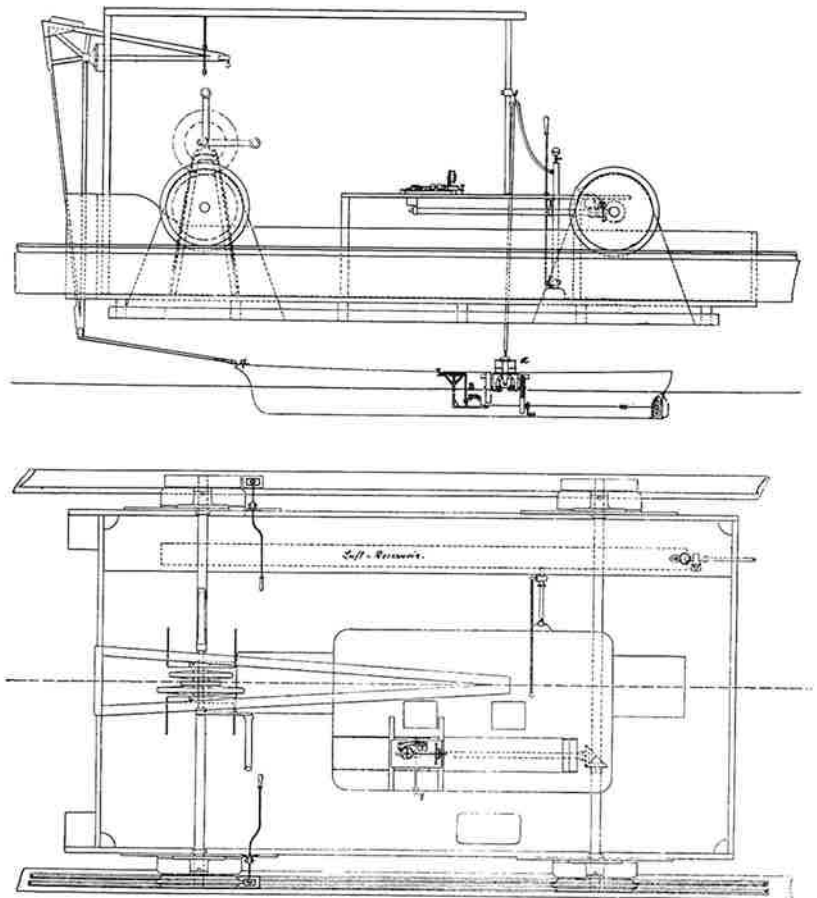
Tideman heeft in zoverre gebruik gemaakt van deze diensten dat hij aan de hand van de verkregen inlichtingen een fraismachine voor het snijden van paraffinmodellen liet maken. Het kopiëren van de overige instrumenten en apparatuur van Froude bleek te kostbaar. Vandaar dat Tideman zijn eigen instrumenten



Model van de 'Aljeh' gereed voor proeven in de sleepinrichting op de Rijkswerf.

en werkmethode ontwierp. Want de voorzieningen die getroffen dienden te worden waren toch al kostbaar. Behalve een fraisma-
chine en instrumenten moesten ook een sleepwagen en rails ter
lengte van ca. 100 meter over een wateroppervlakte gelegen in
een overdekt gedeelte van het zgn. natte dok van de Rijkswerf
worden aangelegd.

Ondanks een ambtelijk advies om dit soort proefnemingen
maar in Engeland te laten uitvoeren ging de Minister van Marine
Van Erp Taalman Kip accoord met het voorstel voor deze
voorzieningen. Het ging niet alleen om het belang van de
Marine. Het was volgens Tideman een plicht van regeringen van
belangrijke maritieme landen om wetenschappelijke proefnemin-
gen uit te doen voeren en de resultaten te publiceren. Ook



MEMORIAAL

VAN DE MARINE,

BEVATTENDE OPGAVEN BETREKKENDE DE

AFMETINGEN, CONSTRUCTIE, WERKTOELEN, TOETUIGING EN UITRUSTING

VOORAL, DOCH NIET UITSLUITEND, VAN

NEDERLANDSCHE OORLOGSCHEPEN

EN OMTRENT REINIGE

HAVENS, DOKKEN, SLUIZEN, WERVEN, ENZ.

*Bijgebracht onder vrijwillige medewerking van verschillende personen en uitgegeven met
voorkennis en goedkeuring van*

J. G. den Minister van Marine.

ONDER REDACTIE VAN

B. J. TIDEMAN,

MATH. MAG. ET PHIL. NAT. DOCT.

HOOFDINGENIEUR DER MARINE, ADVISEUR VOOR SCHEEPSBOUW;

LID VAN DE KONINKLIJKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN, VAN HET INSTITUUT OP NAVAL ARCHITECTS, EN VAN DE ZEKUWEGE
EN PROVINCIAAL STRUCHTONE GENOOTSCHAPPEN VAN WETENSCHAPPEN;

RIDDER DES ORDE VAN DEN NEDERLANDSCHEN LEEUW, DE EIKENKROON, ENZ.

AMSTERDAM,

BIJ J. H. & G. VAN HETEREN.

1878-1880.

*Titelblad en voorbericht voor het 'Memoriaal' van de Marine, uitgebracht
onder redactie van B. J. Tideman.*

VOORBERICHT.

Het Memoriaal van de Marine is bestemd om te worden gebruikt aan boord van de Nederlandsche Oorlogschepen en op de kantoren van Ingenieurs, Fabrikanten en andere technici.

Het zal eene verzameling bevatten van opgaven, die anders voor niemand zeer gemakkelijk bijeen te krijgen, en voor menigeen ten eenenmale onbereikbaar zoude zijn.

De inhoud wordt niet juist beperkt binnen de grenzen, welke aan een vroeger soortgelijk werk (L. K. TURK, Opgaven en Berekeningen), waarin slechts de Nederlandsche Zeil-Oorlogs-vloot werd behandeld, gesteld waren. Daardoor zal het in sommige gevallen voor Raeders, Gezagvoerders en anderen van belangrijk nut kunnen wezen.

Als voorbeeld van zulk een geval zou men kunnen noemen de gelegenheid om de doorvaart-wijden van sluizen, de afmetingen van droge dokken, enz. nu te slaan.

Het Memoriaal van de Marine is wel geen tijdschrift, maar evenmin een werk dat reeds vooraf grootendeels verzameld, en dus binnen de grenzen van een geheel vastgesteld plan beperkt is.

Wie eene verzameling opgaven over een onderwerp, met Nederlandsche Schepvaart in betrekking staande, bezit, en die in het algemeen belang opgenomen wenscht te zien, wende zich tot den Redacteur.

Het werk tot aan de voleinding voortdurend op de hoogte van het oogenblik te houden, is het doel dat men zal trachten te bereiken door nu en dan een blad (gratis) over te drukken, wanneer dit noodig wordt.

Om ten slotte een welgeordend geheel te verkrijgen, moet de stof gerangschikt worden naar een voorloopig vastgesteld plan, dat echter om de mogelijk te maken wijzigingen hier niet wordt medegedeeld.

Daaruit zal voortvloeien, dat de tijdsorde van uitgeven der deelen eene geheel andere zal zijn, dan de volgorde, waarin men ten slotte het werk zal kunnen doen binden.

Eene doorgaande pagineering zoude te zeer binden aan het voorloopig plan, en wordt daarom niet wenschelijk geacht voor de eerste afdeeling van het werk. Het Register, ten slotte te geven, zal den boekbinder voldoende aanwijzing zijn.

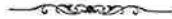
De ondergeteekende heeft, op uitnoodiging van den H. Ed. G. Heer W. F. VAN ERF TAALMAN KIP, Minister van Marine, die de uitgave wenschelijk achtte en haar tevens mogelijk maakte, door ten behoeve van de Vloot in te teekenen op een zeker aantal exemplaren, de redactie op zich genomen, omdat hij meende dat de daaraan te geven tijd nuttig besteed zal zijn, en omdat zijne betrekking hem beter dan iemand anders in staat stelt de taak te vervullen, waarbij de medewerking van anderen geheel onontbeerlijk is.

Hij heeft dat gedaan in het vertrouwen, dat de leden van het korps Ingenieurs der Marine, enkele Ingenieurs van andere korpsen, Zee-officieren die schepen kommandeeren, of in betrekkingen werkzaam zijn, welke hun de middelen van informatie op technisch gebied verschaffen, Ambtenaren aan 's Rijks werven, Directeuren van groote fabrieken en van Stoomvaart-maatschappijen hem hunne onmisbare medewerking niet onthouden zullen.

Die hulp inroepend, verklaart hij gaarne die te zullen erkennen, door bij het opnemen van eenigszins belangrijke mededeelingen steeds de namen der inzenders te vermelden, tenzij men dit niet verlangen mocht.

AMSTERDAM, Januari 1876.

Dr. B. J. TIDEMAN.



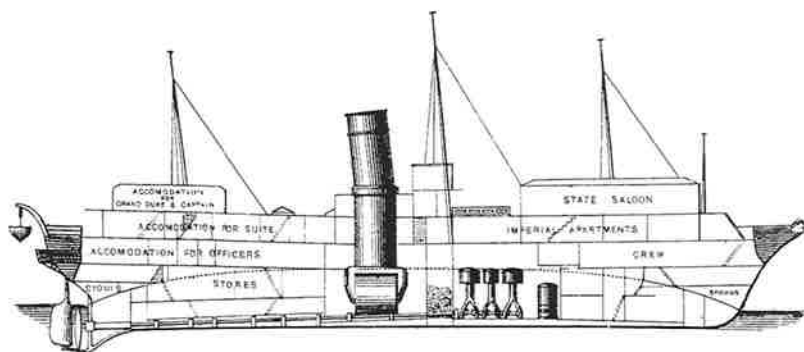
particulieren moesten in de gelegenheid zijn van een dergelijke kostbare inrichting gebruik te maken. Zodoende kwam Nederland te beschikken over een permanente installatie voor experimenteel hydrodynamisch scheepsbouwkundig onderzoek die uniek was voor het Europese continent.

Geheel in overeenstemming met de door Galileï geïntroduceerde denktrant van het moderne natuurwetenschappelijk onderzoek beschouwde Tideman het experimentele onderzoek als grondslag voor de theoretische scheepsbouwkunde. Hij zag dat het opdoen van meer theoretische kennis Nederland een voor-sprong zou geven op het meer op de praktijk ingestelde Engeland. In verband daarmee riep hij via enkele wetenschappelijke genootschappen, o.a. de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, waarvan hij sedert 1873 lid was, wis- en natuurkundigen op om zich te interesseren voor de experimentele gegevens die uit de reeks modelproeven beschikbaar zouden komen. Hoewel aan zijn oproep geen gehoor is gegeven is zijn streven gewaardeerd. In 1875 verleende de Leidse Universiteit hem een eredoctoraat in de wis- en natuurkunde.

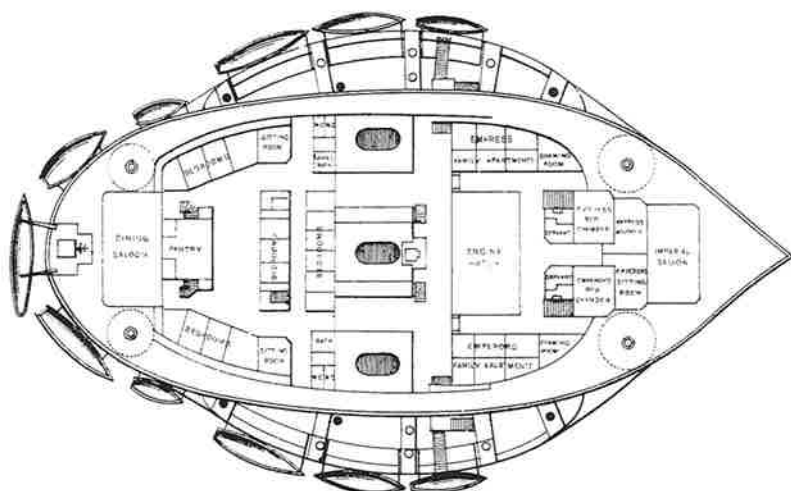
Zelf publiceerde Tideman veel. Als redacteur van het Memoriaal der Marine dat tussen 1876 en 1880 verscheen voldeed hij aan een der voornaamste voorwaarden voor de ontwikkeling van de moderne natuurwetenschappen, n.l. het publiceren van de resultaten van het experimentele onderzoek. In dit Memoriaal der Marine was een hoofdstuk opgenomen met de experimentele resultaten van de proefnemingen met een groot aantal uiteenlopende paraffinemodellen. Mede door deze publikatie trok het werk van Tideman de aandacht in het buitenland. Dit leidde o.a. tot een opdracht uit Rusland voor het doen van proefnemingen en het adviseren bij het ontwerp ten behoeve van het Keizerlijk jacht 'Livadia'. Grootvorst Constantijn schreef dat de belangrijke proefnemingen niet alleen voor de Russische Marine maar voor de gehele wetenschappelijke wereld "zulke schone resultaten hebben gehad die hem (Tideman) een Europese naam hebben doen verwerven". Zijn eredoctoraat leek de vruchtbare wisselwerking tussen techniek en wetenschap te symboliseren.

Wisselwerking wetenschap en techniek

Na het overlijden van Tideman op 11 februari 1883 te Amsterdam op 48-jarige leeftijd is zijn werk wel voortgezet, maar zijn opvolgers verzuimden de instrumenten en apparatuur tijdig te vernieuwen waardoor de Amsterdamse inrichting voor proefne-



LONGITUDINAL SECTION



UPPER DECK PLAN

Tekening van 'Livadia', jacht gebouwd voor de Tsaar van Rusland en beproefd door Tideman.

mingen met scheepsmodellen in verval raakte. Het is trouwens toch de vraag of dit eerste scheepsbouwkundig laboratorium van het Europese continent, zelfs wanneer het wel modern was gebleven, had beantwoord aan de door Tideman beoogde doelstelling, n.l. het stimuleren van het theoretisch scheepsbouwkundig onderzoek. Er was voorlopig nog geen sprake van een wisselwerking tussen wetenschap en techniek. De Universiteiten zijn tot in de 20e eeuw vrijwel niet betrokken geweest bij de industriële ontwikkeling en het toegepast natuurwetenschappelijk

onderzoek was een onbekend begrip. De opleiding van ingenieurs kwam geheel te berusten bij de Polytechnische scholen naar voorbeeld van de 'Ecole Polytechnique' te Parijs. In de meeste landen, ook in Nederland, had de industrie echter nog geen behoefte aan ingenieurs. Deze mentale instelling wordt wel het beste gekarakteriseerd door de ondernemer die in het begin van deze eeuw een solliciterende ingenieur terugschreef dat hij al een goede machinist in dienst had.

Duitsland vormde evenwel een uitzondering. In geen ander Europees land is na ongeveer 1870 zoveel vraag naar ingenieurs geweest in verband met de opbouw van de infrastructuur in de industrie. Het gevolg was dat in verband met de steeds hogere eisen die aan de toekomstige ingenieurs werden gesteld op de duur een steeds sterkere specialisatie optrad. Deze specialisatie nam zo sterk toe dat de afgestudeerde specialisten zich moeilijk in nieuwe vakgebieden konden inwerken. Zodoende ontstond een roep om ingenieurs met zoveel basiskennis van wiskunde en mechanica dat zij als creatieve technici werkzaam konden zijn. Dat wil zeggen dat er hulp nodig was uit de wetenschappelijke wereld. Daarom introduceerde de Duitse wiskundige Felix Klein (1849-1925) aan de Universiteit van Göttingen de toegepaste wiskunde. Ook stichtte hij een laboratorium voor onderzoek in de toegepaste mechanica waarvoor Klein de physicus Ludwig Prandtl van de 'Polytechnische Schule' te Hannover aantrok, op zijn beurt weer de oprichter van het 'Kaiser Wilhelm Institut für Strömungsforschung.' Er was een nieuwe generatie ingenieurs ontstaan die uitgaande van verfijnde experimentele technieken fysische verschijnselen in formules konden weergeven en op praktische wijze konden analyseren. De fusie tussen techniek en wetenschap was tot stand gekomen.

Dit kwam tot uiting gedurende de Eerste Wereldoorlog waarin niet alleen de industriële capaciteit maar ook het wetenschappelijk potentieel een grote rol speelde. En dit wetenschappelijk potentieel was ook in ons land groot. Na de eeuwwisseling telde Nederland een aantal Nobelprijswinnaars voor natuurkunde, te weten Van der Waals, Lorentz en Zeeman. Voor Hendrik Antoon Lorentz was dit potentieel aanleiding om in 1917 bij de Koninklijke Akademie van Wetenschappen de vraag aan de orde te stellen of het niet dringend nodig was om de beschikbare wetenschappelijke kennis en ervaring in dienst te stellen van het zo nuttig mogelijk gebruiken van onze schaarse grondstoffen en produktiemiddelen. Het was een eerste stap op weg naar een nationale organisatie van samenwerking tussen 'wetenschap en technische voortbrenging' waar in 1932 de Centrale Organisatie TNO uit voortvloeide. Deze organisatie zou een groot aantal al

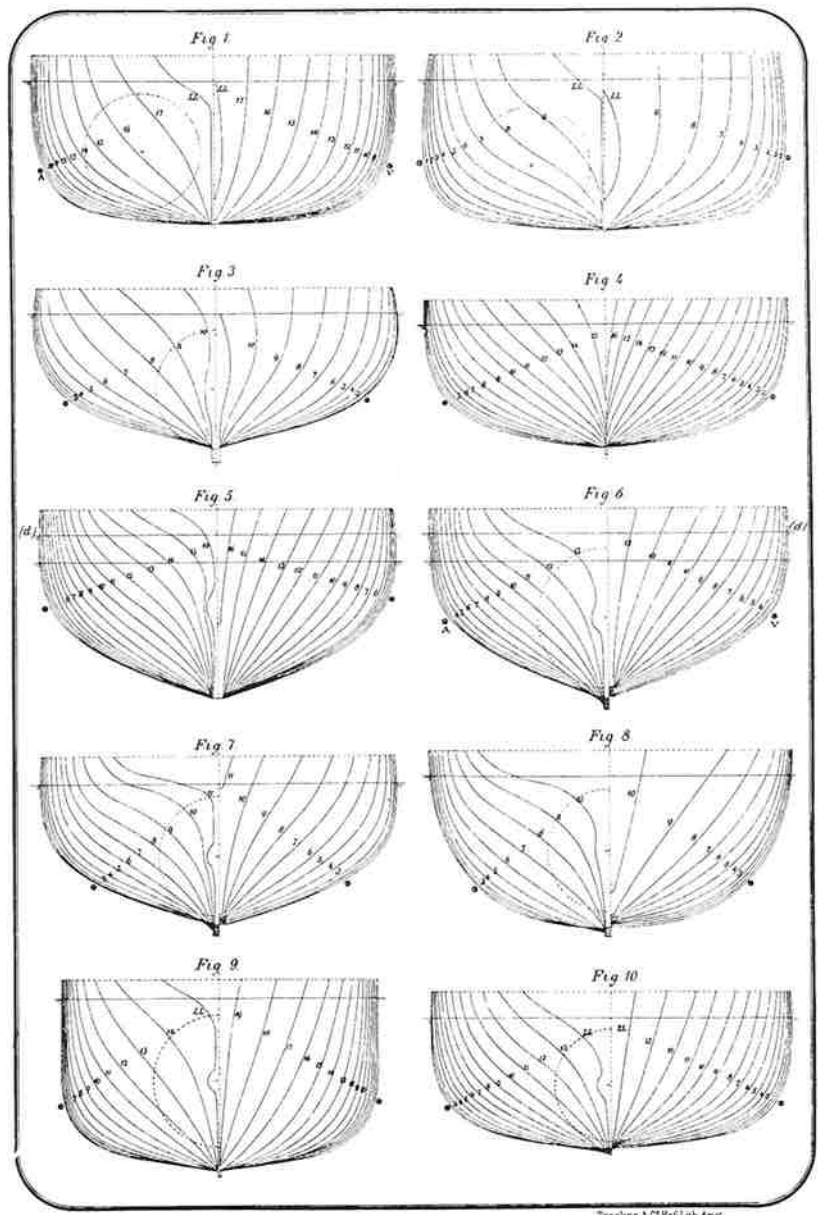


Entree van de Marinekazerne te Amsterdam met op de achtergrond het woonhuis van Tideman.

bestaande door Rijksdiensten opgerichte laboratoria moeten samenvoegen. Er waren al Rijkslandbouwproefstations, een Nederlands Visserijproefstation, een Rijksbureau voor onderzoek van handelswaren, een Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart. In dit kader is ook het initiatief te zien van de toenmalige hoofdinspecteur voor de scheepvaart A. D. Müller tot oprichting van een Scheepsbouwkundig Proefstation. Prof. dr. ir. J. D. van Manen zal in zijn voordracht op het vervolg van dit initiatief nader ingaan.

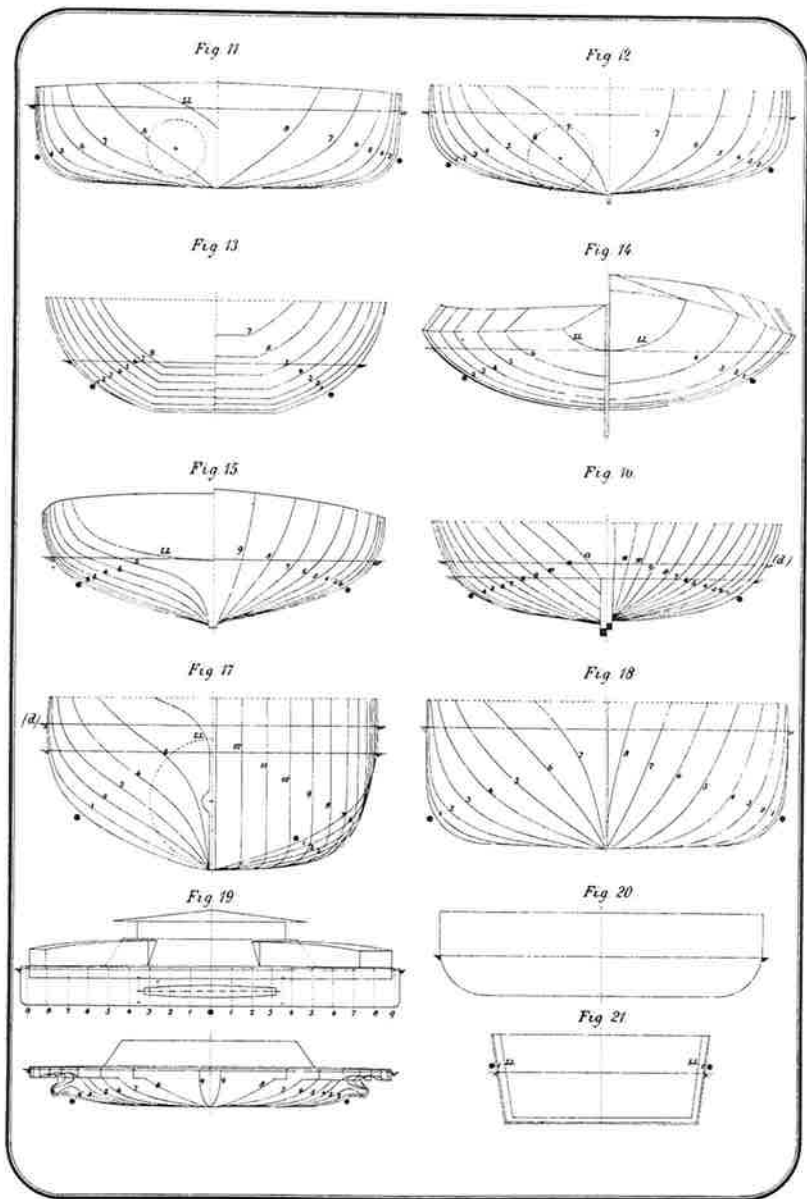
Betekenis van Tideman

Wat is nu de betekenis van het werk van Tideman voor de ontwikkeling van de scheepsbouw in het algemeen en in ons land



Treuting & Co. Hof-Lith. Amst.

Verskillende door Tideman beproefde scheepsvormen.



Trusling & Co. San Francisco, Calif.

in het bijzonder? In de eerste plaats heeft Tideman een belangrijke rol gespeeld bij het herwinnen van het vertrouwen in de capaciteiten van de Nederlandse scheepsbouwindustrie. Hij bewees dit door bij de uitvoering van het nieuwbouwprogramma voor de marine moderne methoden te introduceren die gebruikt zijn bij het ontwerp, de bouw en tijdens proeftochten. Hij toonde aan dat de wetenschappelijke proeven ook van belang waren voor koopvaardij-schepen, zodat ook onze scheepvaartindustrie kon profiteren van de ontwikkelingen op maritiem gebied. Mede hierdoor heeft onze scheepsbouwindustrie kunnen inspelen op de vraag door Nederlandse reders naar de grote zeestoomschepen in de laatste decennia van de vorige eeuw.

Thans, 100 jaar later, heeft deze stelling nog niets aan waarde ingeboet n.l. dat het ontwerpen, het bouwen en beproeven van marineschepen de innovatie stimuleert en daarmee de concurrentiepositie van de industrie verbeteren kan. Wij behoeven niet alleen te denken aan de stimulans die is uitgegaan van de bouw van pantserschepen op het construeren met en het bewerken van ijzer en staal. We kunnen ook terugzien op de stimulans door de bouw van onderzeeboten op het invoeren van lassen of op de invloed van de bouw van marineschepen op de ontwikkeling en de toepassing van nieuwe materialen, het toepassen van automatisering, het invoeren van nieuwe voortstuwingssystemen.

Er is ook nog een tweede punt dat onze aandacht verdient. Tideman heeft ons doen realiseren dat een land dat niet meer tot de grootste maritieme naties behoort geen modern materieel op zee kan brengen en houden zonder de technische en wetenschappelijke hulp van anderen in binnen- en buitenland. Internationale contacten zijn een voorwaarde voor het vernieuwen en op peil houden van de kennis en ervaring die nodig zijn voor de verwerving van het moderne materieel. Voor deze contacten zijn talenkennis en een gunstige ligging aan belangrijke verkeerswegen en een historisch gegroeid handelsverkeer essentiële voorwaarden. En waar zijn die voorwaarden gunstiger dan in dit land?

Zo ook ten tijde van de vestiging van de eerste sleeptank op het Europese continent. Dankzij de al bij de bouw van de pantserschepen gelegde contacten kon een snelle evaluatie van de te gebruiken experimentele technieken plaats vinden, waardoor al in 1876 de Amsterdamse inrichting voor proefnemingen met scheepsmodellen bedrijfs gereed was.

Tenslotte is er nog een derde aspect dat gememoreerd dient te worden. En dat is de nadruk die Tideman heeft gelegd op het

belang van grondige theoretische kennis. Wij zouden hiermee ons voordeel kunnen doen ten opzichte van o.a. het meer op experimenteren ingestelde Engeland.

Tideman had gelijk. De grondige theoretische basis die kenmerkend is voor de Nederlandse ingenieursopleiding bood naar Duits voorbeeld de mogelijkheid aan afgestudeerden om zich snel over een breed gebied van specialismen in te werken. Dit gold in het bijzonder ten aanzien van de stromingsleer. Het gevolg was dat ons land door de combinatie van experimentele technieken en toepassing van de wiskunde op het gebied van de sloopshydrodynamica een internationale naam kreeg. Vertrouwen in eigen kunnen, het uitbuiten van internationale contacten en een grondige theoretische kennis zijn de eigenschappen die de basis vormen voor de herleving van onze sloopsbouw na de overgang van zeil naar stoom. Het zijn eigenschappen die mede de grondslag vormen van onze cultuur waarvan we heden ten dage deel uit maken.

En hiermee komen we aan de zin van deze herdenking. Johan Huizinga definieerde geschiedenis als: de geestelijke vorm waarin een cultuur zich rekenschap geeft van haar verleden. Het belang van deze herdenking is dat wij door Tideman te eren ons rekenschap geven van de achtergronden van onze huidige technisch wetenschappelijke maritieme cultuur, een bewustwording die bij te nemen beleidsbeslissingen op het gebied van de sloopsbouw niet gemist kan worden.

Maritiem-wetenschappelijk onderzoek in ontwikkeling

Prof. dr. ir J. D. van Manen

Inleiding

In aansluiting op de voordracht 'Tideman als pionier van de moderne scheepsbouw in Nederland' door dr. ir. J. M. Dirkzwager is bij een beschouwing over de ontwikkeling van het maritiem wetenschappelijk onderzoek in de 20e eeuw de verleiding groot het instellen van een staatscommissie in 1918 in herinnering te brengen. Deze commissie werd bij Koninklijk Besluit door de Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel geïnstalleerd met de opdracht: " 'in bijzonderheden' na te gaan of de oprichting van een sleeptank in Nederland mogelijk en noodzakelijk is en c.q. op welke wijze de totstandkoming van Staatswege behoort te geschieden onder gehoudenheid bij haar onderzoek rekening te houden met de mogelijkheid dat naast de bedoelde inrichting op praktische wijze andere inrichtingen kunnen worden gesticht ten dienste van doeleinden als daar zijn de bestudering van vraagstukken op waterloopkundig en aerodynamisch gebied".

Adjunct-secretaris van deze staatscommissie was de Ingenieur der Marine L. Troost s.i. In 1920 verscheen het rapport van deze 'Staatscommissie Sleeptank'. Het project kwam echter als gevolg van de economische depressie na de eerste wereldoorlog nimmer tot uitvoering.

Als gevolg van de onvermoeide propaganda in woord en geschrift van de toenmalige secretaris van de Staatscommissie, ir. A. van Driel en van de belangstelling ter zake van de toenmalige voorzitter der Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, de heer ir. F. Muller, besloot deze afdeling W & S, gestimuleerd door de welvaart van het scheepvaartbedrijf destijds in 1927, tot instelling van een commissie onder voorzitterschap van de heer M. C. Koning. In 1928 werd het rapport van de commissie gepubliceerd in 'De Ingenieur'. De stichtingskosten van een sleeptank werden begroot op f 700.000,-.

Dank zij de persoonlijke bemoeiingen van de voorzitter der Commissie verklaarden de N.V. Stoomvaart Maatschappij Nederland, de N.V. Koninklijke Rotterdamsche Lloyd, de N.V. Koninklijke Paketvaart-Maatschappij en de N.V. Nederlands-Indische Tankstoomboot-Maatschappij zich bereid voor 50% in deze stichtingskosten bij te dragen. Het Rijk verklaarde zich bereid een bedrag van f 350.000,- te schenken onder voorwaarde, dat aan het proefstation de vorm van een stichting zou worden gegeven volgens het schema, neergelegd in de in ontwerp gereed zijnde wet tot regeling van het natuurwetenschappelijk onderzoek.

Na het pionierswerk van Tideman in de 19e eeuw hervatte Nederland in 1932 na een onderbreking van ca. 50 jaar haar activiteiten op het gebied van maritiem wetenschappelijk onderzoek. Het tijdperk, dat daarna volgde, laat zich door in het oog vallende aspecten van het maritiem wetenschappelijk onderzoek duidelijk in een aantal perioden verdelen. De kenmerken voor de periode na 1970 geven aanbevelingen voor toekomstige plannen en opbouwmogelijkheden voor een toekomstvisie.

De periode van 1930 - 1950

De periode van 1930 - 1950 was vrijwel geheel gewijd aan systematisch experimenteel onderzoek van de scheepsvoorstuwing en de bijbehorende scheepsromp.

De mentale instelling, waarmee de heer M. C. Koning en prof. ir. L. Troost in de jaren dertig het Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation te Wageningen als onafhankelijke stichting startten, was bepalend voor de wijze, waarop het NSP de industrie benaderde. Deze mentaliteit heeft van de diepwatersleeptank en later van de cavitatietunnels onder leiding van prof. Troost en prof. dr. ir. W. P. A. Van Lammeren een internationaal bekend industrieel dienstverlenend wetenschappelijk instituut gemaakt.

Zeer typerend voor die beginperiode van 1930 tot 1950 was, dat het hydrodynamisch rendement bij de discussie van de resultaten van modelproeven zo'n belangrijke rol speelde, dat constructies, die tot enige procenten rendementsverbetering leidden, werden gebouwd zonder andere belangrijke economische factoren te overwegen. Opmerkelijk voor de toenmalige verhoudingen was de NSP-bijdrage in 1938 voor de helft van de stichtingskosten van een kleine sleeptank in het laboratorium voor scheepsbouwkunde van de Technische Hogeschool te Delft.

Aan het eind van de periode 1930 - 1950 werd op initiatief van prof. ir. L. Troost het Studiecentrum voor Scheepsbouw en

Navigatie opgericht - het latere Nederlands Scheepsstudiecentrum-TNO. Dit Studiecentrum had deels een research coördinerende taak, deels een stimulerende, respectievelijk uitvoerende taak op het gebied van de maritieme research. Prof. Troost heeft niet kunnen vermoeden, dat zijn idealistisch initiatief tot zulke dualistische tegenstellingen zou leiden, dat tenslotte opheffing van het NSS-TNO in 1975 noodzakelijk werd.

De periode van 1950 - 1970

De grote vraag naar specialistisch onderzoek door scheepsbouw en scheepvaart heeft er toe geleid, dat het NSP besloot tot de bouw van specifieke laboratoria. Het dienstenpakket werd breder en de opbouw van deze meer alzijdige vorm van wetenschappelijke dienstverlening aan de maritieme industrie was de inleiding tot de tweede belangrijke periode: de periode van 1950 - 1970.

Achtereenvolgens werden door het NSP te Wageningen onder leiding van prof. Van Lammeren gebouwd:

1. De Zeegangstank ter bestudering van het gedrag van schepen in golven en momenteel ook voor ocean engineering projecten (terminals) (1956).
2. De Ondiepwatertank voor de binnenvaart, voor de duwvaart en momenteel voor koopvaardij-schepen op ondiep water (haveningangen) (1958).
3. De Hogesnelheidstank, bestemd voor snelle schepen en projecten, die door voorbereiding en experimenten veel tijd vragen (1965).

Deze initiatieven op internationaal maritiem gebied en de instelling van het NSP als industrieel dienstverlenend instituut stimuleerden de vraag naar nog andere vormen van maritiem-wetenschappelijke dienstverlening. En zo ontstond geleidelijk een formulering van het werkterrein van het NSP: namelijk een werkterrein dat gevormd wordt door specialistische maritieme dienstverleningen, die niet of moeilijk door de industrie en organisaties zelf verricht kunnen worden. Deze visie leidde tot de bouw van:

4. Het Rekencentrum voor computer- en software-dienstverlening aan de maritieme industrie (1960).
5. De Golfstromingstank voor offshore-problemen en het onderzoek van het manoeuvreren van schepen (1965).

6. Het oprichten van een bescheiden afdeling 'Sterkte en Trillingen' die ingeschakeld werd bij die researchprojecten en opdrachten, waar het hydrodynamisch onderzoek om een complementering op het gebied van de mechanica vroeg.

De laatste uitbreidingen vormen al de inleidende kenmerken voor de periode na 1970.

In de periode 1950 - 1970 starten TNO-instituten maritiem-wetenschappelijke activiteiten, die complementair zijn aan de NSP -onderzoekingen (Iweco, TPD, Fysisch Laboratorium RVO). Complementair en daardoor dikwijls leidend tot een onvermijdelijke overlapping van werkerreinen. Ook de ontwikkeling van Europoort en de offshore activiteiten brengen de probleemgebieden van het Waterloopkundig Laboratorium en het Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation dicht bij elkaar. Tenslotte droeg in deze periode het universitair wetenschappelijk onderzoek in de nieuwe sleeptank van de Afdeling Scheepsbouwkunde van de Technische Hogeschool te Delft op internationaal niveau bij aan het meer fundamentele onderzoek van het gedrag van schepen in zeegang en van het manoeuvreren van schepen. De bepaling van de coëfficiënten van de vergelijkingen die de bewegingen van de scheepsromp beschrijven, vormen de voorbereidingen om het gedrag van het schip voor computerberekening toegankelijk te maken.

De periode 1950 - 1970 was karakteristiek voor de uitbreiding van toegepast experimenteel onderzoek op maritiem gebied. De scheepsvoortstuwing, het gedrag van een schip in zeegang, de hydrodynamisch opgewekte krachten door de voortstuwder in het ongelijkmatige snelheidveld achter het schip, het ontstaan van het begrip 'ship handling', de 'feasibility studies' door de offshore en ocean engineering industrie, de groeiende software-pakketten, zijn onderwerpen, die geleidelijk deze derde fase inluiden: een periode, waarin de symbiose van fenomenologie, theorie en experiment een nieuw evenwicht verkrijgt door het feit, dat belangrijke fundamentele problemen benaderbaar worden door computerberekeningen en dat ware-grootte-metingen door de vorderingen op meettechnisch gebied, hoewel kostbaar, goed uitvoerbaar worden.

De periode na 1970

Als aanloop tot het formuleren van het begrip 'marine technology' wordt een korte samenvatting van de ontwikkeling van de verschillende maritieme onderzoekgebieden gegeven.

Een doorbraak op het gebied van het onderzoek van de scheepsvorstuwing met al haar consequenties als rendement, cavitatie, trillingen en hydro-acoustiek werd verkregen door de realisering van de sleeptank met gereduceerde luchtdruk (Vacuümtank) te Ede. In dit laboratorium kunnen voortstuwingsexperimenten met scheepsmodellen gecombineerd worden met het cavitatie-onderzoek van de scheepsvorstuwer door de luchtdruk boven het wateroppervlak op schaal te reduceren. De afmetingen van het sleepbassin (240 m x 18 m x 8 m) zijn zodanig gekozen, dat de schroef- en scheepsmodellen voldoende groot zijn om misleidend schaaleffect te voorkomen.

Het stromingsveld achter het schip ter plaatse van de schroef en de cavitatieverschijnselen kunnen met een tot nu toe ongekende nauwkeurigheid gesimuleerd worden.

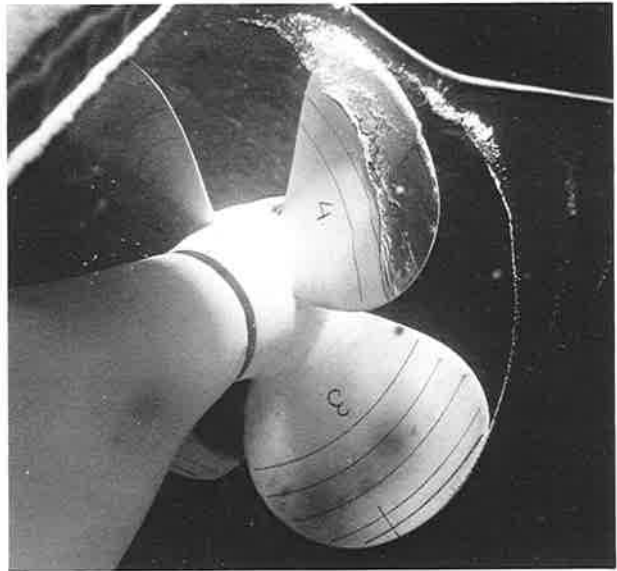
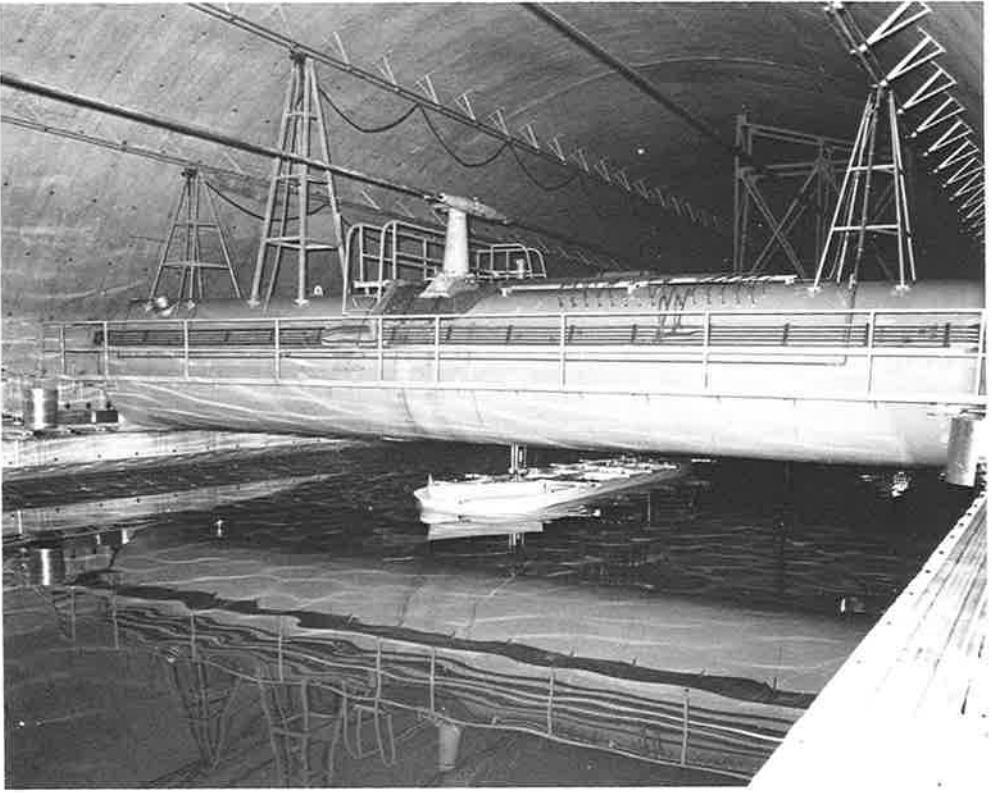
Proeftochtprognoses voor de moderne grote schepen kunnen nu met behulp van de meetresultaten van de proefnemingen in deze 'vacuümtank' met voldoende nauwkeurigheid geleverd worden.

De cavitatiewaarnemingen worden gerealiseerd door perspex achtersteven. Op afstand bedienbare camera's zijn opgesteld in de met water gevulde achterpiek, zodat de dubbel gekromde perspexplaten van de achtersteven geen aanleiding geven tot parallaxverschijnselen.

Filmopnamen met 'high-speed' technieken - 10.000 beeldjes per seconde en daarna 400 x vertraagd - maken penetraties mogelijk in het verschijnsel cavitatie; penetraties om de consequenties van cavitatie te kunnen verklaren, zoals drukwisselingen op de achtersteven, erosie en uitgestraald geluid.

Stereografische camera-opnamen hebben een driedimensionale bepaling van de vorm en de inhoud van grote caviteiten mogelijk gemaakt. Hierbij werd een treffende correlatie met ware-grootte-metingen bereikt. Bij grote schroeven kunnen per omwenteling deze caviteiten van 0 tot 4 m³ aangroeien en weer verdwijnen. Deze gegevens vormen het basismateriaal voor de berekeningen van drukwisselingen op de achtersteven.

Een samenwerking tussen het NSP en de Technisch Fysische Dienst TNO - TH Delft op het gebied van Laser observatietechnieken heeft geleid tot een opzienbarende penetratie in het cavitatiegebeuren in de grenslaag van omstroomde lichamen. De functionele verbanden tussen de fysische eigenschappen van water (nucleï), de turbulentiegraad van de grenslaag en het begin van cavitatie konden verduidelijkt worden. De fysische eigenschappen van het water worden voornamelijk bepaald door de verdeling naar grootte en aantal van de werveltjes in de grens-



laag. De onderdrukken in de kernen van deze werveltjes vormen in samenwerking met nucleï van gunstige grootte het begin van cavitatie.

Fundamenteel gezien behoren deze onderzoeken grotendeels tot het hydrodynamische probleemgebied van de tweefasenstromingen (vloeistof-gas). Het is juist deze groeiende fundamentele kennis van het gedrag van 'vloeistof-gasbellen'-mengsels, die mogelijk tot een technologische doorbraak zou kunnen leiden. Hierbij dient dan niet alleen aan de mogelijkheden van ventilatietechnieken - lokale luchtinjecties - gedacht te worden, doch ook aan het initiëren van 'grensverleggende' typen onderzoek, die het plaatselijk elimineren van nucleï in zeewater in de nabijheid van scheepsvootstuwars mogelijk maken.

Recente meettechnische ontwikkelingen in de Vacuümtank te Ede hebben hydro-acoustisch onderzoek aan schaalmodellen van marineschepen mogelijk gemaakt. Een acceleratie van dit hydro-acoustisch onderzoek, dat zou kunnen leiden tot een handboek, waarin de invloed van belangrijke ontwerpparameters op de hydro-acoustische karakteristieken van schepen wordt vastgelegd, is nu mogelijk.

De 'ship handling'

De opkomst van de ergonomie heeft in de periode na 1970 een benadering van scheepsmanoeuvrerproblemen gestimuleerd, waarbij 'mens en schip' als één systeem werden beschouwd. De ongewoon lange reactietijden van grote schepen, waarmee de man op de brug na roer geven geconfronteerd werd, vroegen uit een oogpunt van verkeersveiligheid om laboratoriumonderzoek, d.w.z. om een simulatie van het gebeuren op ware-tijdbasis.

In ons land is op dit gebied baanbrekend werk verricht. Een projectiemethode, ontwikkeld door het Instituut voor Zintuigfysiologie TNO te Soesterberg en een prototype van een manoeuvreersimulator, ontwikkeld door het Instituut TNO voor Werktuigkundige Constructies te Delft, hebben geleid tot de succesvolle bouw van de manoeuvreersimulator van het Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation te Wageningen op een schaal, die de geëiste nauwkeurigheid van simuleren van de werkelijkheid voor het bestuderen van het door de mens bestuurd schip mogelijk maakte.

Zo'n simulator bestaat in hoofdzaak uit de volgende delen:

- een vaste navigatiebrug, opgebouwd uit een acclimatisatiekamer en een stuurhuis met brugvleugels, voorzien van alle navigatiemiddelen;

- een projectiesysteem met bijbehorend scherm;
- een computer en een controlekamer.

Het systeem mens-schip kan daardoor in het laboratorium onder variërende vaaromstandigheden, zoals verschillende afmetingen van de waterwegen en haveningangen, nieuwe navigatiemiddelen, automatische en half-automatische besturing onderzocht worden. Dit soort onderzoeken is van buitengewoon belang voor de ontwikkeling van internationale richtlijnen of regels, verkeerscontrole en havenontwikkeling.

Na 5 jaar onderzoek beschikt men te Wageningen over een 'soft-ware'-pakket voor de computer dat gecompliceerde combinaties van de componenten 'mens', 'machine' en 'omgeving' mogelijk maakt: bijv. tegemoetkomend en oplopend scheepsverkeer, onconventionele transporten als booreilanden en onderwater-olieopslagplaatsen met meerdere sleepboten, bepaling van benodigde vaarwaterbreedten voor voorgeschreven manoeuvres, beoordeling van de invloed van een neventaak op het gedrag van de mens bij het uitvoeren van zijn hoofdtak, de variatie van de koersstabiliteit van zeer stabiel tot zeer instabiel.

Na 5 jaar onderzoek blijkt de simulatie van nog meer complexe vaaromstandigheden te worden verlangd. Dit is mogelijk gemaakt door verdere uitbouw van het software-pakket, meer geavanceerde projectiemethoden met behulp van televisie of computer-gegenereerde buitenbeelden en koppeling van enige bemande stuurhuizen waardoor elkaar naderende schepen realistisch worden gesimuleerd. Deze wetenschappelijke benadering van 'ship handling' is een belangrijke pijler geworden voor de veiligheid van het verkeer op zee en in havengebieden.

Naast het NSP te Wageningen hebben binnen Nederland ook Iweco-TNO en IZF -RVO-TNO bij hun research- en ontwikkelingsactiviteiten een eigen manoeuvreersimulator in gebruik genomen. In het kader van dit overzicht 'Maritiem-wetenschappelijk onderzoek in ontwikkeling' is het verhelderend de doelstellingen van deze drie instituten met betrekking tot manoeuvreersimulatie samen te vatten.

De doelstellingen van het NSP zijn:

- Het uitvoeren van de research met het oog op:
 - a. het manoeuvreergedrag van schepen in ondiep water (stuureigenschappen van het schip als gevolg van het scheepsontwerp);
 - b. de meest wenselijke infrastructuur (haven lay-out, vaargeulen enz.) in verband met manoeuvreergedrag van schepen;

c. de invloed van de 'human factor' op het manoeuvreren onder wisselende omstandigheden ('human factor engineering').

- Het evalueren van het gebruik van toegepaste navigatiemiddelen en stuursystemen bij het varen en manoeuvreren in het bijzonder in beperkte vaarwaters.

- Het trainen van scheepsbemanningen in het beoordelen van het manoeuvreergedrag van bijzondere scheepstypen, tevens onder condities zoals die zich voordoen bij 'ocean engineering' en offshore-activiteiten.

Naast manoeuvreercursussen verricht het NSP researchprojecten op het gebied van havenontwikkeling, navigatiehulpmiddelen, manoeuvreereigenschappen, offshore-activiteiten en de bepaling van gegevens (modules), waardoor het opstellen van maritieme verkeersregels door bevoegde instanties mogelijk wordt.

De doelstellingen van Iweco-TNO zijn:

- Het uitvoeren van research-activiteiten ten behoeve van:

- a. de ontwikkeling van nieuwe navigatiemiddelen;
- b. de ontwikkeling van manoeuvreersimulatoren, gebaseerd op de PLB-methode en de TV-projectiemethode;
- c. automatische besturingssystemen, o.m. ten behoeve van het dynamisch positioneren van boorschepen en booreilanden;
- d. processimulatie, met name de simulatie van het machinekamerproces, alsmede het ontwikkelen van een machinekamersimulator.

- Het verkopen van simulatoren buiten Nederland.

Training en opleiding op de manoeuvreersimulator bij Iweco dienen in feite ter verzameling van de voor verdere ontwikkeling van simulatoren onmisbare praktijkervaring; het verzorgen van cursussen op zichzelf behoort niet tot de doelstellingen van dit instituut. De ervaringen hiermede opgedaan zijn echter onmisbaar voor de resultaten van het onderzoek bij Iweco.

De doelstellingen van IZF-RVO-TNO zijn:

- Het uitvoeren van research-activiteiten met het oog op:

- a. het vaar- en stuurbedrag (mens-machine-interactie);
- b. geleiding van scheepsverkeer met behulp van bebakening,

betonning, radar (mens-machine-omgeving);
c. de invloed van 'human factor' op het manoeuvreren onder wisselende omstandigheden.

Uitgezonderd trainingsactiviteiten ten behoeve van de Koninklijke Marine, welke hier buiten beschouwing zullen worden gelaten, voert IZF geen trainingen op de manoeuvreersimulator uit.

De buitenbeeldsimulator van het IZF wordt momenteel voor twee categoriën onderzoek toegepast, te weten:

- a. onderzoek op het gebied van verkeersgedrag met betrekking tot het wegverkeer, zoals: kruispunt onderzoek, validering, snelheidsbeïnvloeding, conflictanalyse, regelmodellen, stuurkracht als niet-visuele informatie en leeftijdsgebonden variabelen.
- b. onderzoek op het gebied van de technische menskunde met betrekking tot de scheepvaart zoals: belijningsonderzoek, rationalisering brugcomplex, validering, brugevaluatie marineschepen, kompasvaren en meren en ontmeren.

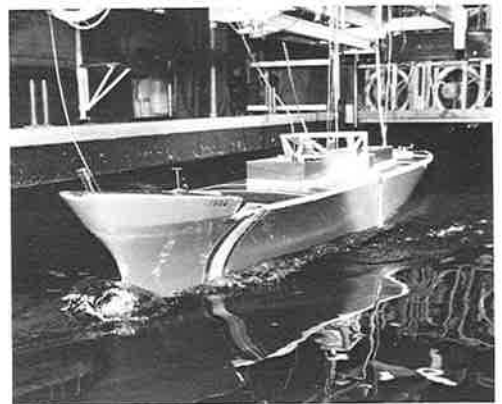
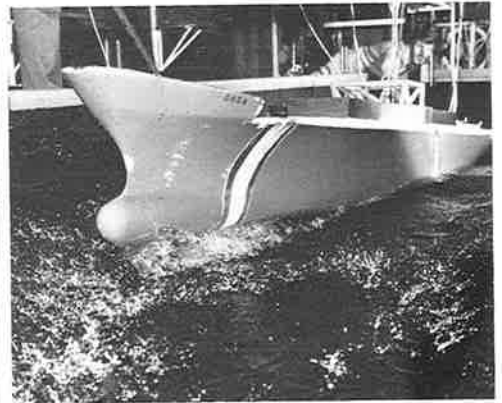
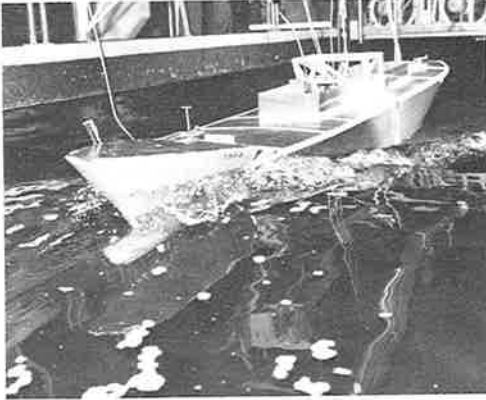
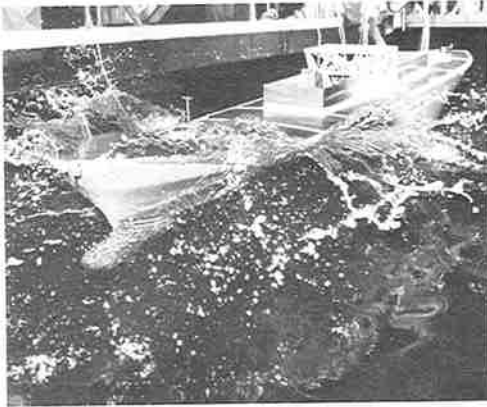
Uit deze samenvatting van de doelstellingen zijn wellicht overlappingsen te constateren. De diverse instituten bestuderen de problemen over het algemeen slechts vanuit eigen optiek. Door onderlinge samenwerking kunnen zij aanvullend en ten opzichte van elkaar bevruchtend werken zodat geïsoleerd onderzoek wordt voorkomen. Gesproken mag dan worden van noodzakelijke overlappingsen van elkaar aanvullende niet concurrerende instellingen, waartussen een goede coördinatie en een samenwerking mogelijk moet zijn.

Het NSP doet manoeuvreer-research teneinde gedragingen van schepen te bestuderen ten behoeve van scheepsbouwers of havenontwerpers en verzorgt in beperkte mate manoeuvreer-cursussen ten behoeve van scheepsbemanningen.

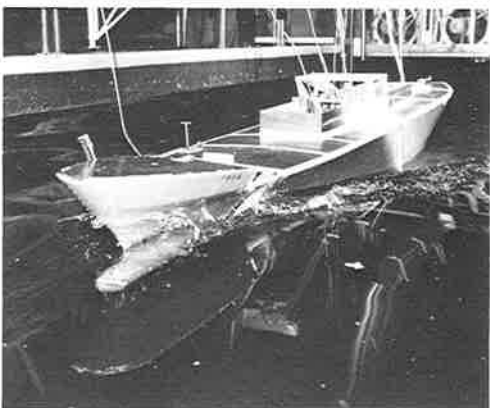
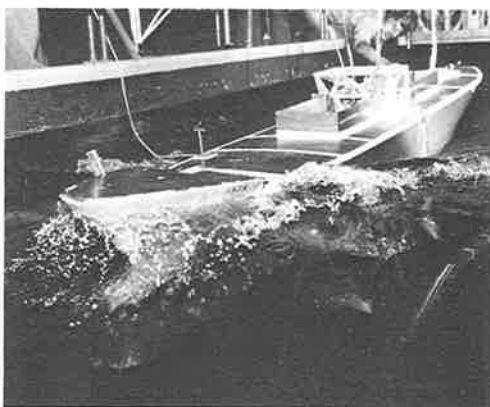
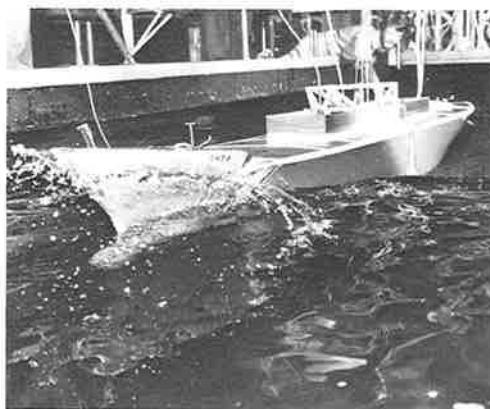
Iweco doet simulatieresearch ter ontwikkeling van simulatieapparatuur en verzorgt momenteel het merendeel der opleidingen echter met het oogmerk noodzakelijke ervaringen op te doen ten behoeve van de simulatorontwikkeling.

IZF doet research met behulp van een simulator teneinde ergonomisch verantwoorde opstellingen te verkrijgen, met betrekking tot scheepsbrugindelingen enerzijds en ontwerpen van havens en vaarwegen anderzijds.

Voor een beheersing van de overlappingsen is een contactgroep ingesteld tussen instanties, die zich met manoeuvreersimulaties bezig houden, waarbinnen relevante gegevens worden uitgewis-



Model van een schip in het zeegangslaboratorium van het NSP.



seld en nieuwe ontwikkelingen worden besproken, zoals marktverwachtingen, technische mogelijkheden zoals koppeling van verschillende projectiesystemen en de problematiek van de machinekamersimulator.

De integratie van schip-haven respectievelijk schip-terminal

In 1971 organiseerde het NSP te Wageningen een symposium over de ontwikkeling van een 425.000 tons d.w. tanker met beperkte diepgang. Op dit symposium zijn de resultaten gepresenteerd van een multi-disciplinaire studie van de technische, nautische en economische aspecten van grote tankers geschikt voor de vaart op de Noordzee, door het Kanaal en in het bijzonder voor de nadering van Europoort.

Deze studie, waarin een ministerie, een scheepswerf, een havenautoriteit en een laboratorium samenwerkten, omvatte het bepalen van de maximale diepgang aanvaardbaar uit economische overwegingen gezien de baggerkosten en uit verkeersveiligheid aanvaardbaar uit hydrodynamische en technische overwegingen gezien de manoeuvreereigenschappen, de sterkte-aspecten en de bouwkosten. Dat uit deze studie een diepgang kwam, die later op internationaal niveau een 'follow-up' kreeg, is tekenend voor het resultaat van deze multidisciplinaire aanpak. Tevens werd een eerste halt toegeroepen aan de wel zeer snelle groei van de afmetingen van tankers.

Een tweede aspect van de integratie van schip en haven is de aanpassing van het schip aan overslagtechnieken. De opkomst van de containerschepen, de Ro-Ro schepen, de LASH schepen, de MacGregor ophaalbrug en de zeeduwvaart zijn voorbeelden van deze aanpassing van het schip. Dat de ladingbehandeling niet altijd primair gesteld wordt bij het scheepsontwerp blijkt uit de ontwikkeling van de LNG-schepen, waarbij de integratie met een bijbehorende terminal enige malen is nagelaten.

Vastgesteld kan worden, dat het hoge niveau aanwezig op de Sectie Transportkunde van de Afdeling Werktuigbouwkunde van de Technische Hogeschool Delft, op adequate wijze dient te worden ingepast in het toekomstige marien-technologisch denken. Het overzicht over 'Cargo Handling', dat prof. ir. G. Prins presenteerde op het symposium 'The present-day challenge of the sea', gezamenlijk georganiseerd door het NSP en het Waterloopkundig Laboratorium, vormt een uitstekende inleiding tot zo'n inpassing. De introductie van een systeem-analytische aanpak van transportketens is een facet, dat bij toekomstige 'prefabricated' havens, terminals of kunstmatige eilanden voor de landen in opkomst onontbeerlijk is.

'Ocean engineering' is de maritieme technologie waar de 'natte' geoloog en de ingenieurs op het gebied van 'natte' mijnbouw, 'natte' werktuigbouw, 'natte' betonbouw, metaalkunde en scheepsbouwkunde elkaar treffen.

Zo lang deze multidisciplinaire activiteit beperkt was tot olie- en gasboringen langs kusten in ondiep water sprak men van 'off-shore', maar nu de exploitatie van de zeebodem tot 200 meter waterdiepte reëel is geworden en tot grotere waterdiepten (1000-2000 m) in ontwikkeling is, wordt het geheel van die activiteiten 'ocean engineering' genoemd.

Het belang van 'ocean engineering' voor onze samenleving wordt heel duidelijk, wanneer men zich realiseert, dat bij elke 100 meter grotere waterdiepte, waarbij door technologische ontwikkeling de zeebodem exploreerbaar wordt gemaakt, grote delen aardoppervlak (zeebodem) toegankelijk worden voor het opsporen van nieuwe energievoorraden en mineralen. Tevens ligt de bouw van kerncentrales en andere milieu-onvriendelijke installaties op zee, ver van dichtbevolkte gebieden, binnen de technische mogelijkheden.

Een dergelijke hoeveelheid energie op zee zou electrolyse van zeewater een stap dichterbij een realisatie kunnen brengen en leiden tot een transporteerbare, schone brandstof: vloeibare waterstof.

Het Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation heeft een belangrijk deel van haar activiteiten op het onderzoek van de scheepsbouwkundige aspecten van 'ocean engineering' geconcentreerd. Bij dit onderzoek zijn overheersende elementen: de uitvoerbaarheid, de veiligheid en het aantal werkbare dagen. Of we nu te doen hebben met drijvende booreilanden, vaste stalen booreilanden, betonnen constructies (gravity structures), bevoorradingschepen, pijpenleggers, drijvende bakken (verankerd), olie-laad- en losinstallaties buitengaats (offshore terminals), lading-behandeling op open zee, exploitatie op grotere waterdiepten, 'slecht weer'-consequenties, ijsgevaar, steeds komen de volgende aspecten hierbij voor:

- stabiliteitsbeschouwingen onder alle voorkomende omstandigheden;
- bepaling van de bewegingen tijdens verschillende operaties als: het boren, het verslepen, het tewaterlaten, overslag op open zee en het afzinken;
- bepaling van uitwendige krachten;
- sterkteberekeningen van niet-conventionele constructies;
- onderzoek onder extreme zeecondities (survival).

Rondom het ontwerp van deze niet-conventionele constructies voor 'ocean engineering' vindt een multidisciplinair team van jonge academici en specialisten elkaar in een 'feasibility'-studie. Het verloop van een dergelijke studie zou als volgt geschetst kunnen worden:

- fase 1 doelstelling en beschrijving van het probleem;
- fase 2 brainstorming met deskundigen; ontwerpstudies;
- fase 3 door berekeningen aantal varianten verkleinen;
- fase 4 eerste experimentele fase met het op papier winnende ontwerp;
- fase 5 eventuele wijzingen;
- fase 6 ontwerp prototype met economische beschouwingen;
- fase 7 tweede experimentele fase (krachten - bewegingen - stabiliteit);
- fase 8 optimaliseringspogingen ten aanzien van componenten zoals constructie.

Dit stramien is een sterk pleidooi voor het vooruitdenken en 'plannen'. Vooruitdenken en 'plannen', zo essentieel bij het aanvaarden van de uitdaging die de zee aan onze huidige samenleving stelt!

Ook in de 'ocean engineering' vertoont de periode na 1970 een verschuiving van het evenwicht fenomenologie - theorie - experiment door een benadering van tot nu toe ondoordringbare fundamentele problemen met het geleidelijk beschikbaar komen van zeer machtige software-programma's voor reeds beschikbare computers. Dat deze verschuiving plaats vindt in een ongunstige economische periode, waardoor de ontwikkeling van de internationale research beïnvloed wordt door nationale protectionistische beleidsmaatregelen, roept op tot waakzaamheid.

Tot besluit van de beschouwingen over het onderzoek na 1970 op het gebied van 'ocean engineering' dient het initiatief genoemd te worden van het Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation en het Waterloopkundig Laboratorium om hun gezamenlijke onderzoekcapaciteit op het gebied van de offshore constructies in een 'joint venture' ten dienste van de offshore technologie te stellen onder de naam NOEL (Netherlands Ocean Engineering Laboratories). In dit kader zal ook gebruik worden gemaakt van de expertise van het Laboratorium voor Grondmechanica. Hydrodynamische, morfologische en grondmechanische problemen zullen dan samenhangend kunnen worden behandeld. Het potentieel dat door deze bundeling op de 'markt' wordt gepresenteerd is qua omvang en kwaliteit uniek in de wereld.

Geïntegreerd over een groot aantal onderdelen van het gerichte researchprogramma van het Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation is de gedachte van de toekomstige verschuiving van het evenwicht fenomenologie -theorie - experiment uitgewerkt tot het project: 'Invloed van computerberekeningen en ware-grootte-waarnemingen op het samenspel van theorie en experiment'. Een selectie van nationale, industriële opdrachten wordt in dit project geplaatst. Naast de gangbare wijze van onderzoeken en behandelen van de opdrachten zullen geavanceerde aanvullende computerberekeningen worden uitgevoerd en door correlatie met de experimenten op hun waarde worden getoetst. Tevens zullen aanvullende ware-grootte-waarnemingen bijdragen tot een scherpere fenomenologie.

Deze bestudering van de invloed van toekomstige computerberekeningen en ware-grootte-waarnemingen zal in enkele jaren leiden tot een opvoering van de kwaliteit en de soort van de experimenten, die tot meer waardevolle predicties zal leiden van het gedrag van gecompliceerde constructies onder extreme omstandigheden.

Belangrijke voorbeelden van recente software-programma's zijn bereikt op het gebied van ocean engineering constructies, afmeerkrachten, cavitatiepredictie van een sloopschroef in een ongelijkmatig snelheidsveld en berekeningen van de drukfluctuaties op het achterschip.

Teneinde de toegankelijkheid van dit steeds machtiger wordend pakket van software-programma's voor de maritieme industrie optimaal te maken, zijn de Stichting Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) en het Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation te Wageningen een samenwerking op het computergebied aangegaan. Deze samenwerking is gerealiseerd in een vennootschap, waarin het beheer en bedrijf van de centrale rekenfaciliteiten zijn ondergebracht alsmede de daarmee samenhangende dienstverlening aan derden (ECN-NSP Rekencentrum, afgekort ENR). Het centrale computersysteem van ENR is door terminalverbindingen reeds voor ruim 20 ondernemingen direct toegankelijk.

Aanbevelingen voor een toekomstvisie

Voor het opbouwen van een visie over toekomstige maritieme technologische ontwikkelingen kan veel afgeleid worden van een beschouwing over toekomstige marineschepen.

Een wijze van beschouwen voor toekomstige marineschepen zou kunnen zijn: de 'Jules Verne' stijl. In de literatuur zijn veel artikelen in deze stijl beschikbaar. Uit al deze verhalen blijkt, dat technologisch veel mogelijk is. Een zeer goed recent verhaal is van dr. D. A. Jewell, getiteld: 'Possible Naval Vehicles'. Dr. Jewell is een onderzoeker van het 'Advanced Concepts Office' van het 'Systems Development Department' van het David W. Taylor Naval Research and Development Center, USA.

Dr. Jewell introduceert een systeem-analytische aanpak in zijn beschouwingen, waardoor zijn voorspellingen meer het karakter van aanbevelingen krijgen. Zo verdeelt hij de sloopstypen in drie categorieën:

- a. de sloopstypen met een 'passieve' statische lift; de opwaartse kracht op de sloopromp volgt uit de Wet van Archimedes. Hiertoe behoren de normale deplacementsschepen en de onderzeeërs;
- b. de sloopstypen met dynamische lift; de opwaartse kracht op de sloopromp volgt uit planeerdrukken of uit de lift van draagvleugels. Hiertoe behoren planerende boten en draagvleugelboten;
- c. de sloopstypen met een actief opgewekte statische lift; de opwaartse kracht wordt opgewekt door een luchtkussen met overdruk of een hefschroef. Hiertoe behoren de luchtkussenboten.

Matrix-beschouwingen met deze drie klassen sloopstypen, eventueel aangevuld met hybride-concepten, leveren dan waardevolle bijdragen bij strategische onderzoeken.

Een tweede wijze van benaderen voor een beschouwing over toekomstige marineschepen is de 'pragmatische'. Ook over deze aanpak is veel literatuur beschikbaar, doch één van de meest representatieve pragmatische beschouwingen wordt wel gegeven door R. J. Daniel in de 'Sir Charles Parson's Memorial Lecture 1976', getiteld: 'Warship Design - New Concepts and New Technology'. Daniel gaat bij zijn beschouwing uit van enige reële feiten, zoals:

- Het marine-budget beschikbaar voor vlootbeheer en -ontwikkeling als onderdeel van een defensiebudget is een politiek vastgesteld gegeven.
- Strategische analyses van verdedigingstactieken tegen een denkbeeldige aanvaller zullen de samenstelling van de vloot naar sloopstype, aantallen en kwaliteit binnen dit politiek vastgestelde budget bepalen.

Strategische analyses zijn uiteraard 'geheim', doch het is interessant de Amerikaanse ontwikkelingen te volgen: nog steeds wordt bij de kleine snelle eenheden de voorkeur gegeven aan de

draagvleugelboot boven de luchtkussenboot, hoewel de Amerikanen de ontwikkeling van de luchtkussenboot niet verwaarlozen. Nog onlangs werd het passeren van de 100-knoops-grens door een 100-tons luchtkussenboot gemeld en werd tevens de aankondiging gedaan dat een 3000-tons luchtkussenboot in 1980 operationeel zal zijn. Het Institute of Defense Analysis, een onafhankelijke stichting, gevestigd in het Pentagon, is hierbij een belangrijke adviseur van de U.S.-Marineleiding.

Een andere overweging, die een rol speelt bij het bepalen van de inspanning, die geconcentreerd kan worden op de ontwikkeling van deze kleine snelle marineschepen, is de vraag of deze inspanning strategisch gerechtvaardigd is wanneer duikdiepte en snelheid van onderzeeërs worden opgevoerd.

Over de realisering van een NATO-strategie laat kapitein-ter-zee John Moore, ex-vice-bevelhebber van de Britse inlichtingendienst, in de inleiding van de editie 1977-1978 van Jane's Fighting Ships een kritisch geluid horen:

- "de NATO schaadt zich zelf door eindeloze debatten over defensie-uitgaven";
- "de nationale wedijver binnen de NATO leidt tot te veel scheepstypen en een te uiteenlopende bewapening".

Moore bepleit een versnelde standaardisering.

Deze kritische geluiden van Moore komen zeer wel overeen met Daniel's aanbevelingen. Daniel introduceert in zijn beschouwingen over marineschepen zeer pragmatisch het 'modulair denken'. Globaal onderkent hij een scheepsvoortstuwingscomponent met bijbehorend rompgedeelte en een hoeveelheid lading met bijbehorend rompgedeelte. Deze lading kan dan zijn: bewapening, waarnemingsapparatuur, troepen en brandstof. Daniel constateert dat de ontwikkeling van de wapens, respectievelijk bewapening, sneller gaat dan de ontwikkeling van de voortstuwingsinstallatie met bijbehorende propellers. Gedurende de operationele periode van een marineschip zal een verstandig vlootbeheer voorzien in een renovatie van het wapensysteem met behoud van romp en voortstuwer. Een stap verder zou zijn reeds bij het ontwerp er rekening mee te houden, dat voortstuwing met bijbehorend rompgedeelte gescheiden kan worden van het rompgedeelte dat de bewapening bevat. Op deze wijze zou het nieuwe bewapeningssysteem nog een aangepast rompgedeelte kunnen krijgen.

Voorts merkt Daniel op, dat de toenemende toepassing van helicopters opstijgend van marineschepen en van (afstand) bestuurde wapens met zeer hoge snelheden het belang van het verder opvoeren van snelheden van toekomstige marineschepen met enige knopen relativeert. In dit kader is een opmerking uit

het rapport van de U.S. Senate Armed Services Committee van 1975 op zijn plaats. In dit rapport wordt opgemerkt, dat een vlootbeheer dat binnen het budget de gewenste aantallen van de gekozen scheepstypen met een aanvaardbare kwaliteit over de jaren probeert te onderhouden, zich zal beperken tot bewezen systemen en beproefde modules. Een dergelijk vlootbeheer zal ook continu aandacht moeten besteden aan de flexibiliteit, waarmee de koopvaardijvloot ingeschakeld kan worden in de marine-operaties in oorlogstijd. Catamarans voor offshore- en marinetoepassingen, containerschepen en gecontaineriseerde wapens zijn dan toekomstmogelijkheden.

Al deze beschouwingen maken echter één ding overduidelijk: het voorbereidende wetenschappelijk onderzoek, noodzakelijk voor het uitvoeren van dit vlootbeheer, zal in tijd en budget goed gepland moeten worden. Hierbij is het wetenschappelijk onderzoek, dat bijdraagt tot het optimaliseren tijdens de ontwerpfase van een marineschip niet voldoende. Grote naties zullen de wetenschappelijke ontwikkeling van toekomstige prototypes tot bedrijfszekere modules niet achterwege kunnen laten. Nederland kan door zijn vele voortreffelijke laboratoria een belangrijke bijdrage leveren op het gebied van achtergrondresearch, soms met een fundamenteel karakter. Het ontwikkelingswerk bij Holland-Signaal, het onderzoek bij RVO-TNO, bij Iweco-TNO en bij het Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation zijn daar belangrijke voorbeelden van.

Een beschouwing over toekomstige maritiem-technologische ontwikkelingen zou op vele punten identiek kunnen zijn aan deze filosofie over marineschepen. Voor het kiezen, het ontwikkelen van een nationale maritieme researchstrategie zullen evenwel de omvang van het probleemgebied en het 'gericht op wie' van onze doelstellingen duidelijk moeten zijn.

De serie 'De praktijk van strategische beleidsvorming' als in 1977 gepubliceerd in het blad 'Intermediair' en ontwikkeld onder redactie van dr. Wissema in samenwerking met de Vereniging voor Strategische Beleidsvorming te Den Haag zou zeer waardevol materiaal kunnen leveren voor de ontwikkeling van zo'n nationale maritieme researchstrategie. Zo'n strategie zou een perspectief kunnen zijn voor de opbouw van nieuw enthousiasme gebaseerd op de sterke punten van onze nationale maritieme technologie. Het kan daarbij verhelderend zijn naar andere elementen in onze samenleving te kijken.

Hoe heeft de Nederlandse landbouw zich de laatste 50 jaar zo tot een nationaal aandachtgebied kunnen promoveren. De keuze van een identiteit 'De Nederlandse boer' en een eensgezinde

collegialiteit van het academisch gevormd kader blijken belangrijke bouwstenen voor het slagen van strategie en bijbehorende structuur. Dit geldt evenzeer voor onze waterhuishouding met de Rijkswaterstaat-ingenieurs en voor de luchtvaart met bijbehorende vliegtuigbouw.

In de Nederlandse scheepsbouw en scheepvaart is door gunstige economische omstandigheden de opbouw van het samenspel met de overheid, essentieel voor het huidige sociaal-politieke denken, achter gebleven. Deze opbouw moet nu geforceerd op gang gebracht worden met alle gevolgen van dien. Het kiezen van een identiteit is hierbij van groot belang. Bij zo'n identiteit spelen het 'gericht op wie' en de omvang van de doelstellingen een belangrijke rol. Gaan wij uit van omstandigheden, zoals die 'nu' zijn, dan zal dat leiden tot moeizame onderhandelingen met alle betrokkenen. Een identiteit voor de jaren 1990 - 2000 vereist echter een toekomstvisie. En deze toekomstvisie is essentieel voor het bepalen van de omvang van onze doelstellingen.

- a. Kiezen wij de scheepsbouw als aandachtgebied of is dat te smal?
- b. Kunnen wij de omvang van onze doelstellingen beperken tot:
 - de scheepsbouw
 - de scheepvaart
 - de offshore, respectievelijk ocean engineering?
- c. Of dienen wij dit aandachtsgebied nog uit te breiden met:
 - de haven, respectievelijk terminal-configuraties
 - de overslagtechnieken van lading
 - de technologische mogelijkheden in de nabijheid van de havenaanlooproute (de baggerindustrie)
 - de morfologie van de zeebodem?

Bij het opsommen van deze elementen om te komen tot een identiteit voor de toekomst, 1990 - 2000, kunnen wij ons afvragen: "Hoe worden die elementen dan nu behandeld?" Een waarneming wordt dan duidelijk. De verzorging van de Nederlandse waterhuishouding door de Rijkswaterstaat-ingenieurs en de bijbehorende research en ontwikkeling begeeft zich voor een deel van haar werkzaamheden meer zeewaarts en ontmoetingen met de Nederlandse scheepvaart, scheepsbouw en offshore-industrie met bijbehorende research en ontwikkeling vinden steeds meer plaats. Een ontwikkeling, die bepalend kan zijn voor de keuze van een identiteit voor de jaren 1990 - 2000. In dit geval zou de beschreven maritieme technologie als nationaal aandachtsgebied de omvang van de doelstellingen bepalen. Wij zouden zo'n strategie eigenlijk moeten koesteren - een draaiboek ontwerpen, hoe wij vanuit de huidige situatie daar naar toe

zouden kunnen groeien. Dit stramien klinkt ambitieus en misschien idealistisch. Het zou zeer gediend zijn met een opbouw op de departementen, met een interdepartementale samenwerking voor de verzorging van dit aandachtsgebied en met een wetenschapsbeleid, dat naast industrieel gewenst onderzoek, garanties inbouwt voor achtergrondresearch en zo nodig grensverleggend onderzoek. Want tenslotte kan de industrie in zijn produktie slechts bouwen met beproefde modules. Beproefde modules, die slechts geleverd kunnen worden door achtergrondresearch met daaruit voortvloeiende industriële ontwikkelingsresearch.

Een maritiem-economisch perspectief

Ir. G. A. Bakker

Hadden beide voorgaande inleidingen voornamelijk betrekking op het verleden en het heden, zoals uit de titel blijkt is deze beschouwing veel meer gericht op de toekomst. Een beschouwing van het verleden en - in mindere mate - van het heden, maakt een vrij grondige wetenschappelijke analyse mogelijk. Voor de toekomst is dat uitgesloten. 'Voorspellen is moeilijk, vooral als het de toekomst betreft'. Wij ervaren dat iedere dag aan het weerbericht en van tijd tot tijd aan correcties op de prognoses van het Nationaal Planbureau.

Een ander essentieel verschilpunt met voorgaande inleidingen is dat het onderwerp een veel ruimer gebied omvat: de maritieme activiteiten. Het is onmogelijk om zich bij dit onderwerp tot de Nederlandse activiteiten te beperken, zoals bij de voorgaande min of meer mogelijk was. Over de maritieme mogelijkheden in de toekomst kan alleen iets zinnigs worden gezegd door het gebeuren in de gehele wereld in beschouwing te nemen.

Te verwachten is daarom geen wetenschappelijke analyse en zeker geen min of meer gefundeerde voorspelling van de toekomstige ontwikkeling. Wat dan wel? Niet meer dan het aanstippen van enkele lijnen en punten in het grote gebied dat door de titel wordt gedekt. En in verband daarmee het aangeven van ontwikkelingen die als mogelijkheden van belang kunnen worden.

De maritieme wereld

Om te beginnen is het gewenst de inhoud van het begrip 'maritiem gebeuren' wat nader aan te duiden. In de volgende beschouwing zullen daaronder activiteiten - menselijke activiteiten - worden begrepen, die natuurlijk in de eerste plaats óp het water worden bedreven. Eveneens de in omvang snel groeiende activiteiten *onder* water. Voorts ook vele activiteiten die op het land worden bedreven, maar rechtstreeks aan het gebeuren op en

onder water zijn verbonden en daarvan een noodzakelijk complement vormen.

Activiteiten op en onder water

- Zeescheepvaart
 - goederenvervoer*
 - passagiersvervoer*
- Binnenvaart
- Visserij
- Baggerbedrijf
- Winning van grondstoffen uit de zeebodem
 - olie-gas*
 - mijnbouw*
- Watersport
- Marine

De begrippen zeescheepvaart en binnenvaart zijn ons Nederlanders zo bekend, dat toelichting niet nodig is. Wel is van belang op te merken, dat deze activiteiten in grote delen van de wereld veel minder bekend zijn en daar nog in de eerste fase van ontwikkeling verkeren.

Wij weten dat de zeescheepvaart voor passagiersvervoer op lange afstand – behalve als cruise-vaart – geen rol van betekenis meer vervult omdat dit door de luchtvaart is overgenomen. Het passagiersvervoer over zee op korte afstanden is echter enorm toegenomen en blijft zich naast het luchtvervoer handhaven.

De visserij op zee staat in West Europa, waar deze activiteit nu op industriële wijze wordt bedreven, in het centrum van de belangstelling. Overbevissing is een actuele dreiging. Het gebied van de vrije internationale concurrentie wordt ingeperkt door uitbreiding van nationale zones. Ook op dit gebied zijn elders in de wereld nog grote ontwikkelingsmogelijkheden.

Ook het baggerbedrijf is ons Nederlanders zeer bekend; het mag nog steeds als een bij uitstek Nederlandse specialiteit worden beschouwd.

De winning van olie- en aardgas uit de zeebodem behoeft hier geen nadere toelichting. We lezen er bijna dagelijks over in de krant, hoe op het plat van de Noordzee – met vallen en opstaan – een activiteit tot ontwikkeling komt, die voor de Westeuropese landen een zaak van levensbelang is.

Wat betreft de winning van andere grondstoffen uit de zeebodem – die 70% van de aardoppervlakte beslaat – staat de ontwikkeling nog in de kinderschoenen.

De watersport heeft zich, dankzij de toegenomen welvaart, in de laatste decennia geweldig ontwikkeld. Vooral in die landen, die van oudsher op het maritieme gebeuren zijn ingesteld. De wereldbevolking kan in dit verband ook worden ingedeeld in een deel dat een onoverwinbare watervrees heeft en de 'zeewaterbestendigen'. In vele landen vormen de watersportactiviteiten een factor van niet onaanzienlijk economisch belang, waarbij het eind van de ontwikkeling nog niet in zicht is. Naast de al langer bestaande vormen van zeil- en motorjachten komen nieuwe vormen tot stand. In het kader van deze beschouwing mag niet onvermeld blijven, dat een Nederlands bedrijf - Nijverdalen ten Cate - een leidinggevende rol speelt in de ontwikkeling van de windsurfsport, die als een rage in tal van landen wordt bedreven.

En dan tenslotte naast al deze vredelievende activiteiten de marine. In de strijd om de macht in de wereld heeft de marine altijd een essentiële rol gespeeld. In vreedstijd niet bij allen alleen maar ingegeven door defensieve en preventieve overwegingen; in oorlogstijd zowel voor het beveiligen van essentiële aanvoerlijnen maar ook als modern aanvalswapen.

Als activiteiten op het land, die rechtstreeks aan de voorgaande zijn gekoppeld en die zonder deze niet kunnen bestaan, zijn te noemen:

Afgeleide activiteiten te land

- Havens-overslag
- Scheepsbouw en off-shore industrie
- Toeleveringsindustrie
- Staalindustrie
- Reparatie
- Handel

- Opleiding
- Research-ontwikkeling
- Overige dienstverlening

Alle activiteiten in havens vormen een onmisbare schakel in de keten, die door de vervoersstromen - van grondstoffen en producten zowel als van mensen - wordt gevormd en zijn daarom te beschouwen als een onderdeel van het maritieme gebeuren.

De activiteiten op en onder water worden beoefend met varende en drijvende verplaatsbare producten. Producten, die een toenemende specialisatie vertonen. Die, dankzij de ontwikkeling

van de techniek, steeds beter kunnen worden afgestemd op de specifieke functie, die ze moeten vervullen, maar daardoor ook steeds complexer worden. Voor de vervaardiging en voor het onderhoud en de reparatie van deze produkten is niet alleen de eigenlijke scheepsbouwindustrie - waarover we ons momenteel zoveel zorgen maken - noodzakelijk, maar van even groot belang een complex geheel van toeleveringsbedrijven, die de steeds meer ontwikkelde en meer verfijnde technische installatie en apparatuur kan leveren. En kan ontwikkelen! Van de wereldstaalproductie wordt slechts ca. 1% gebruikt voor scheepsbouwprodukten. In Nederland was de verhouding tot nu heel anders: de staalverwerking in de scheepsbouw à ca. 500.000 ton per jaar, komt overeen met ca. 10% van de nationale staalproductie.

Aan de uitoefening van alle hiervoor genoemde activiteiten zijn tal van handelsfuncties verbonden. Handel in grondstoffen en industriële produkten, maar ook de bevrachtingsmarkt, cargadoorsactiviteiten en vele andere.

En voor de uitoefening van al deze activiteiten zijn heel veel mensen nodig. Mensen met uiteenlopende kwalificaties van laag geschoold tot zeer hoog gespecialiseerd.

De rol, die research en ontwikkeling bij dit alles vervullen, is in de voorgaande inleidingen al uitvoerig vermeld.

De maritieme landen

Voor het beschouwen van deze activiteiten in de gehele wereld kan een indeling van de wereld in vier groepen van landen van nut zijn:

- de 24 moderne industrieel ontwikkelde landen met een 'vrije' markteconomie, verenigd in de OECD;
- de 'Oostblok'landen alsmede China;
- de OPEC-landen en Brazilië
- de overige landen.

Slechts enkele cijfers worden gegeven die een indicatie vormen van de verdeling van het maritieme gebeuren in de wereld van vandaag.

Geconcludeerd kan worden, dat de Westerse landen met een - min of meer vrije economie - nog steeds het grootste aandeel in het maritieme gebeuren hebben. En dat dit ook nog decennia lang zo zal blijven, ondanks het feit, dat zowel Oostblok-, OPEC en andere landen zich hierop in toenemende mate richten.

Met de groei van de wereldbevolking zal ongetwijfeld een groei van het maritieme gebeuren in de hele wereld gepaard moeten

	OECD	Oostblok en China	OPEC en Brazilië	Ove- rige
Aantal inwoners in 100 miljoen	8	13	10	11
Wereldhandelsvloot in miljoen BRT	267	38	47	6
Marine - ACC	28	1	1	2
- kruisers	50	37	-	10
- destr./freg.	626	562	71	247
- onderzeeërs	316	483	15	51
- personeel x 1000	1200	800	120	325
Scheepsbouwcapaciteit	89%	?	ca. 2%	ca. 9%
Staalproductie in miljoen t/jr	400	220	80	-

gaan. Daarin zullen ontwikkelingslanden een toenemend aandeel willen en moeten krijgen. Of ze dat allemaal ook kunnen, is voor vele landen te betwijfelen. Voor een ontwikkeling tot een niveau dat enigszins vergelijkbaar is met het niveau dat de OECD landen nu hebben bereikt, zullen de meeste landen nog vele decennia nodig hebben en tal van landen nog vele generaties.

Naast de theoretische kennis en de praktische technische capaciteiten is voor de ontwikkeling van industriële en technologisch hoog ontwikkelde activiteiten óók nodig:

- organisatie, zowel binnen een bedrijf als tussen bedrijven onderling;
- een stabiel en consistent nationaal bestuur.

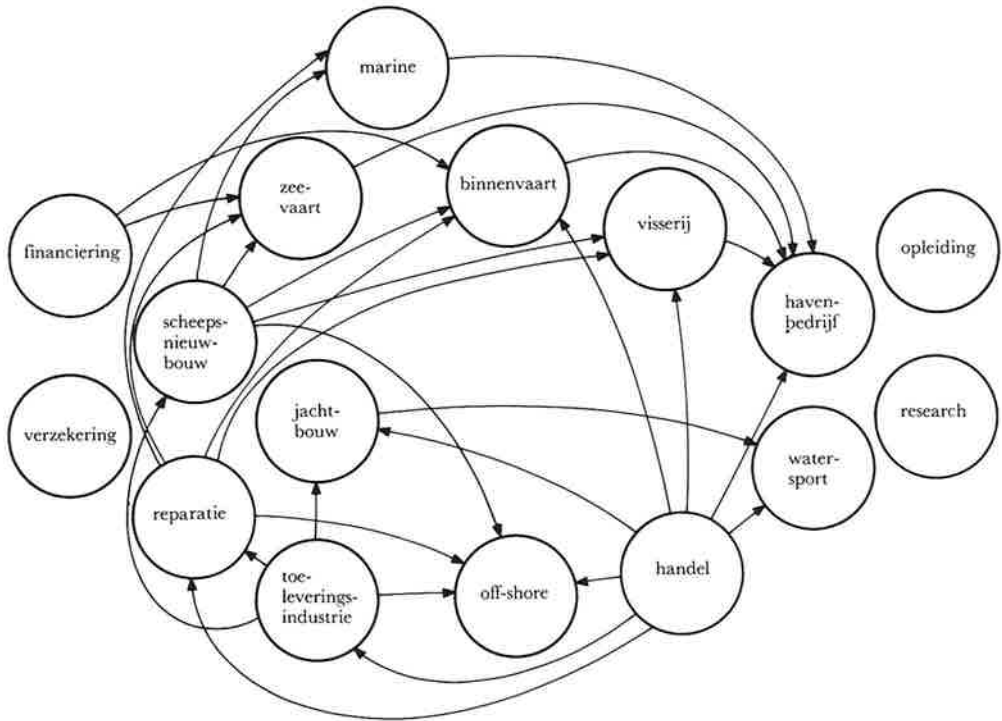
Het ontbreken van deze factoren is waarschijnlijk van veel grotere invloed op de trage ontwikkeling dan het gebrek aan technische en technologische know-how. Dit wordt o.m. geïllustreerd door het zeer geringe effect van wat de Westerse landen de laatste decennia aan ontwikkelingshulp hebben verschaft. Tal van technisch en economisch goed doordachte plannen die zijn uitgewerkt - voor opzetten van industrieën, voor landbouwontwikkeling, voor verbetering van de infrastructuur en transportmogelijkheden - zijn blijven steken in de fase van papieren projecten. Zelfs als mogelijkheden voor financiering aanwezig waren, blijft realisatie steken op gebrek aan verstandig bestuur en organisatie-vermogen.

Gebrek aan verstandig bestuur, enerzijds omdat kennis van zaken vrijwel totaal ontbrak, anderzijds omdat de meeste macht-

hebbers in deze landen het korte-termijnbelang - vooral het eigen of groepsbelang - zwaarder laten wegen dan het lange-termijnbelang van het gehele land.

Omdat wij in onze Westerse wereld al lang gewend zijn aan een vrij evenwichtige afstemming van alle activiteiten in een hoog ontwikkeld land, wordt dat door velen als iets vanzelfsprekends gezien. Tallozen blijken geen enkel begrip te hebben voor de moeilijkheden die moeten worden overwonnen om een evenwichtige economie te ontwikkelen en in stand te houden. De samenhang en wisselwerking van talloos vele activiteiten bepaalt echter het ontwikkelingsniveau, op alle gebieden. Ook in het complexe gebied van het maritieme gebeuren.

Samenhang van maritieme activiteiten in een regionale of nationale economie.



Om de activiteitengebieden, die in dit plaatje zijn aangegeven, enige inhoud te geven is vermelding van enige cijfers gewenst. Omdat de samenwerking door mensen moet worden gerealiseerd,

wordt dit het beste geïllustreerd door de aantallen mensen die daarin werkzaam zijn.

Voor Nederland bedragen deze anno 1976 ongeveer:

- zeegaande handelsvloot totaal		38.000
<i>varend personeel</i>	23.000	
<i>wal personeel</i>	15.000	
- binnenvaart		30.000
- visserij		4.000
- baggerbedrijven		7.000
- havenbedrijven (loodswezen 630)		17.000
- marine		25.000
- scheepswerven		50.000
<i>nieuwbouw</i>	32.000	
<i>reparatie</i>	18.000	
- jachtwerven		4.000
- toeleveringsindustrie (geschat)		50.000
- research, opleiding en spec. diensten		1.000
		<u>totaal ca. 226.000</u>

Het totaal van de maritieme activiteiten gaf dus werkgelegenheid aan ca. 226.000 mensen. Dit is ca. 5% van onze actief werkzame bevolking van 4,6 miljoen. Het belang voor de nationale economie is veel groter.

Geen kwantitatieve gegevens zijn beschikbaar over mensen die in hun carrière achtereenvolgens werkzaam zijn in verschillende van de onderscheiden activiteitengebieden. Hun aantal moet zeer aanzienlijk zijn.

Tallose zeevarenden vinden na een begin-loopbaan op zee een vervolg van hun carrière bij werven en havenbedrijven; in veel gevallen is hun ervaring in de voorgaande werkkring als onvervangbaar voor hun nieuwe functie te beschouwen. Vanzelfsprekend is de doorstroming van praktische uitvoering naar docentenfunkties bij veel gespecialiseerde opleidingen.

Door deze overgangen ontstaat een 'kruisbestuiving' die voor ontwikkeling van de verschillende activiteitengebieden essentieel is. Maar niet alleen door overgang van personeel. Ook het volgen van een gemeenschappelijke opleiding leidt tot het later onderhouden van contacten en ontwikkeling van initiatieven door mensen die in verschillende sectoren van het maritiem gebeuren werkzaam zijn. De huidige harmonische verhouding in Nederland is in de historie min of meer 'vanzelf' gegroeid. Maar

'vanzelf' dankzij talrijke persoonlijke initiatieven van ondernemingslustige mensen.

Een duidelijk uitgesproken en doelgericht overheidsbeleid heeft in Nederland niet bestaan. En was ook niet nodig.

In andere landen heeft dit de ontwikkeling in veel sterkere mate bepaald. Het meest opzienbarende geval is en blijft Japan, dat na de tweede wereldoorlog in korte tijd een eigen vloot bouwde en het grootste aandeel kreeg in de wereldscheepsbouw. Dat dit mogelijk was, mag o.a. worden toegeschreven aan:

- de reeds langer bestaande industriële activiteiten op andere gebieden;
- de doelgerichte en innige samenwerking tussen regering, bedrijven en financiële wereld;
- mentaliteit en instelling van de bevolking (kwaliteit - discipline);
- het stabiele hoogwaardige bestuur.

Een bijzonder geval van zeer snelle en blijkbaar succesvolle ontwikkeling is ook Zuid-Korea. Op de Hyundaiwerf werken sinds 1975 ca. 18.000 man, waarvan ca. 13.000 in de scheepsnieuwbouw. In 1976 produceerden zij ca. 500.000 BRT aan nieuwe schepen; in tonnen ongeveer de helft van Nederlands scheepsbouwproductie.

Veel moeilijker gaat de ontwikkeling in andere landen die een soortgelijke doelstelling nastreven. Gewezen mag worden op de ontwikkelingen in Brazilië. Dit land slaagt er weliswaar in een aanzienlijke eigen vloot op te bouwen (van 2,5 miljoen ton in 1970 tot 5 miljoen ton in 1976) en een eigen scheepsbouwindustrie met een produktie-capaciteit van ca. 400.000 ton per jaar in 1975. Maar is nog lang niet in staat om dit te doen op een wijze waarmee het op de wereldmarkt kan concurreren. Hun prijsniveau ligt nog 25% boven de 'wereldmarkt'. Enerzijds door nog steeds gebrek aan vakmanschap, know-how en technische ervaring, anderzijds door het ontbreken van de harmonische maritieme infrastructuur. Braziliaanse rederijen hebben grote moeite met het vinden van geschoold en ervaren personeel. De werven dito. De scheepsbouw ontbeert de toeleveringsindustrie en de kruisbestuiving van andere maritieme sectoren (behalve van de marine) en kan alleen dankzij volledige protectie van de Staat met alle daaraan verbonden bureaucratische belemmeringen in leven blijven. De staat Rio de Janeiro en de Federale Regering zijn nu begonnen met de bevordering van toeleveringsindustriën.

De positie van Nederland

Deze beschouwing leidt tot de conclusie dat in de huidige positie van Nederland in het maritieme gebeuren twee uitgesproken sterke punten zijn te onderkennen, t.w.:

1. De uitermate gunstige ligging in het hart van de Westerse industriële wereld
2. De harmonische constellatie van de historisch gegroeide maritieme activiteiten in Nederland.

Het eerste punt is zo algemeen erkend dat het geen nadere toelichting vraagt. Het behoeft toch wel nadruk en misschien verdediging, omdat andere en machtige concurrenten - Frankrijk, België en Duitsland - met de tegenwoordige mogelijkheden gelegenheid krijgen om de natuurlijke voordelen met meer kunstmatige technische oplossingen aan te vallen.

Het tweede punt is ondergewaardeerd en te weinig onderkend. En in de economische storm die thans de hele industriële wereld teistert moet bijzondere aandacht worden gevraagd voor dit tweede punt. Het verdient een krachtige verdediging in het belang van de nationale economie op korte en lange termijn.

Het is verbazingwekkend te ervaren dat er telkens weer Nederlandse stemmen opgaan, die stellen dat we als land verschillende maritieme activiteiten, waaronder de zeevaart en de scheepsbouw, maar moeten overlaten aan jongere minder ontwikkelde landen. En die daarmee - min of meer duidelijk uitgesproken - laten blijken, dat een groot deel van dit werk 'te eenvoudig' zou zijn en daardoor 'beneden onze stand'. Een apert onjuist en levensgevaarlijk standpunt, dat niet genoeg aan de kaak kan worden gesteld! Met deze onjuiste redenering zouden nog veel meer industriële activiteiten naar andere landen kunnen worden verwezen. Daarmee zou de gehele secundaire sector van onze nationale economie zó worden versmald, dat deze geen tertiaire, laat staan een quataire, sector van betekenis meer zou kunnen dragen. Daarom is het van belang nog even stil te staan bij de sterke en zwakke punten van Nederlands maritieme positie.

Sterkte - zwakte analyses zijn tegenwoordig aan de orde van de dag: van bedrijven, van gehele bedrijfstakken en van nationale economieën. Voor een onderling samenhangend geheel zoals het maritieme gebeuren, dat deel vormt van een nationale economie, is het - voor zover bekend - nog nimmer onderwerp van onderzoek geweest. Een beschouwing hierover heeft daarom meer het karakter van 'aandacht vragen voor het belang hiervan' en geen pretentie om dit op enigszins verantwoorde wijze te geven.



Bevoorrading van een Marineschip op zee.

In de volgende tabel zijn de punten weergegeven die in dit verband nadere bestudering waard lijken te zijn.

Sterk	Zwak
<ul style="list-style-type: none">- Ligging- Harmonische opbouw- Theoretische know-how- Praktische ervaring- Enkele (kleine) ondernemingen actief	<ul style="list-style-type: none">- Nationaal beleid ontbreekt- Meer aandacht voor korte termijn dan voor lange termijn- Meer energie voor ideologie dan voor eigen (nationaal) belang- Meer strijd over verdeling van de koek dan voor vergroting van de koek- Veel (grote) ondernemingen (te) zwak

Het huidige maritieme plan dat voorziet in een investeringspremie van $5 \times 4,75\%$ voor rederijen loopt tot 1 juli 1978. Het heeft in het recente verleden wel gunstige invloed gehad op rederijen en werven, maar de beoogde doelstelling (5 miljard nieuwbouw in 5 jaar) is bij lange na niet in zicht. De nog met vele onzekerheden omgeven nieuwe W.I.R. lijkt wel de 'zekerheid' te geven dat de steun voor de reders geringer wordt; geen beleid dat de ondernemers voldoende basis geeft voor hun eigen lange-termijn beleidsplannen. Een duidelijke lange-termijn doelstelling blijkt ook niet uit de plannen van de Beleidscommissie Scheepsbouw.

De heilige koe van de werkgelegenheid - het korte-termijnbelang - staat zozeer in het centrum van de belangstelling, dat de lange-termijn belangen:

- verhoging van de produktiviteit,
- betere dienstverlening gericht op de vraag in de internationale markt, op de achtergrond blijven.

Daaruit vloeit voort dat (te) veel aandacht wordt besteed aan demarcatievraagstukken - dus engere groepsbelangen - en de zorg voor het handhaven of vergroten van het gezamenlijke relatieve marktaandeel in de verdrukking komt.

In de huidige periode laait opnieuw een interne strijd op over maatschappij-opvattingen, zoals tijdens de Hoekse en Kabeljauwse twisten en in de 18e eeuw tussen Patriotten en Prinsgezinden. Dit terwijl de toenemende concurrentie van andere landen juist nú met nadruk meer samenwerking eist dan ooit sedert de 2e wereldoorlog het geval is geweest.

Internationale concurrentie

Het geheel van de ontwikkeling van de moderne technisch en technologisch beschaafde wereld overziende, moet worden geconcludeerd, dat het ideaal van een wereldwijde vrije concurrentie slechts op enkele gebieden is benaderd. Op het gebied van de productie en handel in grondstoffen en levensmiddelen en op het gebied van de productie en distributie van consumptiegoederen. Of dat op deze gebieden nu wel zo ideaal is mag in het kader van deze inleiding in het midden worden gelaten. Wel past de opmerking, dat ook op deze terreinen in de recente geschiedenis zich meer en meer krachten ontwikkelen om de vrije concurrentie te beteugelen. Krachten die voortspruiten op grond van overwegingen van soms wereldwijd algemeen belang, maar vooral ook krachten die voortspruiten uit nationale belangen. Het kartel van de OPEC landen heeft de macht op het gebied van de energievoorziening in de wereld in handen genomen.

Op het gebied van de productie van grote kapitaalgoederen en op het gebied van het grote wereldwijde transport heeft de vrije concurrentie nooit volledig vat kunnen krijgen. Vlagdiscriminatie is al zo oud als de tijd van Cromwell en speelt in de recente economische geschiedenis nog steeds een essentiële rol. In de moderne industrielanden bestaat vaak geen open economische protectie, maar technische en politieke protectie bij de aankoop van grote kapitaalgoederen had vaak hetzelfde effect.

In de volksdemocratiën van het Oostblok gaat de strijd om militaire en economische macht hand in hand. Rusland heeft niet alleen de machtigste marinevloot ter wereld opgebouwd, maar bezit thans ook een handelsvloot die in de internationale concurrentie op de wereldvrachtenmarkt een factor van grote betekenis is geworden. De Russische visserijvloot heeft een aanzienlijk deel van de Noordzee en een deel van de aangrenzende Atlantische Oceaan veroverd. Polen is een concurrentiefactor van betekenis geworden op de wereldscheepsbouwmarkt.

Op het gebied van de staalindustrie en de scheepsbouw, vooral van grote schepen, heeft Japan een voorsprong verkregen op andere landen. Zij boezemen daarmee iedereen - behalve de landen waarin de economie volledig door de Staat wordt beheerst - ontzag en vrees in. Niet alleen omdat ze zo groot zijn en zo'n grote capaciteit hebben, maar vooral ook omdat zij het kwalitatief zo goed doen en hun produkten voor een lagere kostprijs weten te fabriceren. Brazilië is ook al genoemd als land dat met bewuste protectie een eigen handelsvloot heeft opgebouwd, daar

nog mee verder gaat en daaraan gekoppeld heeft een nationale scheepsbouwindustrie van betekenis. In tal van andere landen worden maritieme activiteiten op het gebied van scheepvaart, maar ook van scheepsreparatie en scheepsnieuwbouw gestimuleerd en gesubsidieerd teneinde op langere termijn een zekere economische machtspositie te bereiken en niet te afhankelijk te blijven van andere landen. Zij wensen deel te hebben aan de vervoersstromen voor de levering van produkten van en naar hun landen en ook in de produktie van de hiervoor benodigde schepen.

Dat leidt tot de merkwaardige situatie waarvan we nu getuige zijn. Dat in deze tijd van overcapaciteit van de wereldscheepsbouw toch nog in diverse landen grote nieuwe bedrijven worden opgezet voorscheepsreparatie, en zelfs ook voorscheepsnieuwbouw. In vele landen min of meer passend in hun lange-termijn ontwikkelingsplannen, in het belang van de nationale economie. In vele gevallen echter overwegend bepaald door het streven naar uitbreiding van machtspositie en prestige van de machthebbers in zo'n land. Als voorbeelden mogen worden genoemd een plan voor een nieuwe scheepsreparatie en nieuwbouwwerf in Venezuela, opgezet met Spaans kapitaal en Spaanse hulp, een dergelijk nieuw bedrijf in Turkije, grote reparatiewerven aan de Perzische Golf, van Iran zelf, van de samenwerkende OPEC-landen, en last but not least de grootste reparatiewerf ter wereld, die thans in Dubayy door de sjeik van dat emiraat, wordt gebouwd.

Dit alles betekent, dat de concurrentiestrijd op maritiem gebied in de wereld nog heviger zal worden dan die nu al is. Moeten wij ons in Nederland daardoor laten afschrikken? Te bedenken is, dat al die landen die zulke grootse doelstellingen nastreven het in vele gevallen niet zo goed doen. Tal van mislukte, heel groots opgezette industriële prestige-projecten in vele ontwikkelingslanden getuigen daar reeds van. We kunnen ongetwijfeld veel leren van al deze pogingen die in de afgelopen decennia in de wereld zijn ondernomen. Van de landen die succes hebben weten te bereiken, maar ook van de mislukkingen.

Daarbij is het wel nodig zich te realiseren, dat het nu veel minder een strijd is tussen particuliere ondernemingen op de wereldmarkt, maar in veel sterkere mate een strijd tussen nationale economieën waarin de Staat in alle landen een invloed van betekenis uitoefent.

De wijze waarop de Staat invloed uitoefent verschilt van land tot land zeer sterk. Het is goed te beseffen dat alle Westerse

landen en met name de West-Europese landen op het maritieme gebied op het ogenblik in de verdediging zijn gedrongen door de aanval van buiten af en dat dit nog gedurende geruime tijd het geval zal zijn. De vraag doet zich voor op welke wijze deze defensieve strijd het best gevoerd zal kunnen worden. Ook hierin zien we per land grote verschillen, al is er de overeenkomst dat de Staat overal in het geweer komt als de werkgelegenheid op het gebied van de scheepvaart, de visserij en de scheepsbouw en -reparatie op grote schaal wordt bedreigd. De wijze waarop de Staat de particuliere ondernemingen of de bedrijfstak dan steun verleent is echter van land tot land verschillend. Het effect en de resultaten zijn ook duidelijk verschillend en ook hiervan kunnen wij ongetwijfeld leren door te kijken naar sommige landen die het beter doen en - gelukkig misschien - naar vele landen die het bepaald nog slechter doen.

Enkele typerende voorbeelden kunnen dit wellicht verduidelijken. Een evident voorbeeld van een land dat het slecht heeft gedaan is wel Italië. Niet alleen op het gebied van maritieme activiteiten, maar op een veel ruimer gebied van industriële activiteiten.

Diverse instituten voor wederopbouw van de industrie in Italië geven al jarenlang leiding aan een zeer groot deel van Italiaanse industriële ondernemingen. In de afgelopen jaren is de leiding van deze instituten in handen gekomen van politici. Politici die voor deze functies worden gekozen, niet op grond van hun capaciteiten en bekwaamheden, maar op grond van hun populariteit en de behartiging van groepsbelangen van kleinere of grotere groepen. Geconstateerd moet worden, dat dit op een totaal fiasco is uitgelopen. Als conclusie is te stellen, dat onoordeelkundig en bureaucratisch beleid de zekerste manier is om een industriële activiteit die ook op de wereldmarkt moet concurreren om zeep te helpen.

Onoordeelkundig en bureaucratisch beleid treft men ook veel aan in landen met een staatseconomie. Eveneens omdat de leiding niet is gekozen op grond van bekwaamheid, maar op grond van politieke overtuiging en getrouwheid aan het politieke gezag. In die landen waar deze activiteiten tegen buitenlandse concurrentie zijn beschermd, hoeft dit niet te leiden tot de ondergang, maar leidt dit wel tot een lagere welvaart. Wel met een grote werkverschaffing, maar of dit nu een vorm van werkgelegenheid is die wij moeten nastreven is te betwijfelen.

Een ander land waar het erg slecht gaat met de maritieme activiteiten en waar sprake is van een enorme terugval is Engeland. Daar zijn de scheepsbouwactiviteiten nu volledig door de

Staat overgenomen. Een oplossing waarvoor men in dat land grote voorkeur toont, ofschoon de opgedane ervaringen met andere genationaliseerde industrieën toch niet erg bemoedigend zijn, blijktens de recente geschiedenis van de National Coal Board en British Steel, om er maar enkele te noemen. Het is interessant om enkele uitspraken aan te halen van Mr. Graham Day, deputy chairman van het Organizing Committee voor British Shipbuilders die als de sterke man was aangezocht om deze staatsonderneming op poten te zetten. (Inmiddels heeft hij overigens voor de eer bedankt).

In een rede, een jaar geleden gehouden, zei hij: "Nationally since the war there has been a complete absence of any consistent long term policy for the industry in Britain. This policy failure may well have been the critical factor giving rise to the recurrent problems". Voorts sprak hij over de wijze, waarop hij zich voorstelde de zaken te leiden, namelijk dat dit zal gebeuren op een gedecentraliseerde manier. De verschillende bedrijven zullen worden aangemoedigd om maximale verantwoordelijkheid te nemen voor het bereiken van overeengekomen doelstellingen, "Under British shipbuilders the greater the achievement record the greater will be the autonomy". Een interessant voorbeeld van het principe van beloning naar prestatie! En voorts: "Governments can never be as efficient as a single minded profit motivated private enterpriser".

Voor wie de Britse scheepsbouwindustrie uit eigen aanschouwing kent valt het op, dat Graham Day geen melding maakt van de invloed van de Unions, die ontelbare malen modernisering van outillage en methodes in de produktie van schepen hebben belemmerd. Door eenzijdig vast te houden aan het kortetermijn belang van werkgelegenheid voor enkelen. Dit punt is te noemen als een tweede even belangrijke factor voor de ontwikkeling van de droevige staat van de Britse scheepsbouw.

Ook valt het op dat hij niet spreekt over het punt van innovatie, de ontwikkeling van zowel het produkt als het produktieproces. Beide punten verdienen nadere aandacht.

De noodzaak van hogere produktiviteit

Door wetgever, vakverbonden en – soms wel tegenstribbelende – ondernemersverbonden zijn de Nederlandse ondernemingen zware lasten opgelegd in de vorm van minimumloon, sociale wetten en CAO-bepalingen. De mankosten per gewerkt uur in Nederland behoren daardoor thans tot de hoogste ter wereld. Een stuk welvaart dat niemand blijkbaar wenst prijs te geven. Maar

een welvaart, die ieder jaar opnieuw verdiend moet worden. En – zo simpel is dat – in internationale concurrentie alleen maar verdiend kan worden als de produktiviteit van onze activiteiten op eenzelfde topniveau ligt.

Onderstaande formule geeft een voldoende nauwkeurige benadering van de kostenfactoren die van doorslaggevende betekenis zijn.

$$\text{Produktiekosten} = \frac{\text{mankosten per uur}}{\text{produktiviteit}}$$

Een simpele waarheid, die nog veel te weinig wordt erkend en aanvaard. Het inzicht hierin wordt belemmerd door enkele wijdverbreide misvattingen, zoals:

- a. *‘Produktiviteitsbevordering verhoogt de werkloosheid’*. Dit oordeel is gebaseerd op een misvatting, zie het voorbeeld van Engeland. Natuurlijk is het zo, dat verhoging van de produktiviteit in een bedrijf op korte termijn betekent, dat voor uitvoering van een bepaalde hoeveelheid werk minder mensen nodig zijn. Maar als men de produktiviteit niet opvoert en de concurrentie in welk land dan ook dit wel doet, betekent het dat zij eenzelfde produkt voor lagere kosten kunnen gaan maken, waardoor de vraag naar de dure produkten op den duur toch afneemt en werkloosheid op lange termijn wordt bevorderd.
- b. *‘Produktiviteitsbevordering heeft alleen betrekking op uitvoerende arbeid’*. Deze misvatting is begrijpelijk omdat produktiviteitsbevorderende maatregelen bij de uitvoerende arbeid het duidelijkst aan het licht komen en omdat daar nog altijd de meeste mensen bij zijn betrokken. Het belang van opvoering van de produktiviteit en de effectiviteit en kwaliteit van het werk in een organisatie op hogere niveaus is echter veel meer belang.
- c. *‘Verhoging van de produktiviteit zal het oude jaagsysteem weer terugbrengen’*. Deze gedachte spruit voort uit de associatie van produktiviteit en het werken in tarief. Indertijd werd het werken in tarief vaak te veel gebruikt als middel om de produktiviteit op te voeren. Nu de tarieven niet meer worden toegepast is dit echter niet meer als bezwaar te zien, maar moet men zich voor ogen houden dat bevordering van de produktiviteit nodig is om uiteindelijk de welvaart van allen te vergroten.

In onze moderne Westerse wereld moet de produktiviteitsbevordering een geheel eigen bewuste activiteit zijn die door *allen* als doelstelling moet worden gezien. Allen, dat betekent door overheid, ondernemingsleiding en medewerkers in de bedrijven individueel en in hun organisatie verenigd. Dus inclusief vakbon-

den en werkgeversorganisaties. Als dit eenmaal door allen wordt ingezien is het nog een leuke uitdaging ook; nog interessanter en belangrijker dan de deelname van het Nederlands elftal aan de volgende W.K. Maar evenals dit is het geen gemakkelijke opgave. Het eist voortdurende aanpassing aan zich wijzigende omstandigheden en tot vernieuwingen. Vernieuwingen die verandering voor talloos velen inhouden, ja voor allen die werkzaam zijn op het gebied dat aan deze invloeden onderhevig is. Weerstanden tegen verandering hebben zich altijd voorgedaan en zijn menselijk en begrijpelijk.

Die weerstanden leefden in de tijd van Tideman toen nog vele mensen terugkeken naar de glorie van hout en zeil van de Nederlandse scheepsbouw en geen ervaring hadden met de nieuwe mogelijkheden die zich aandienen met staal en stoom. Daarin kwamen de verworven bekwaamheden van vele voortreffelijke ambachtslieden die beschikten over grote vakkennis en over mogelijkheden tot improvisatie niet meer tot hun recht. Dat betekende het loslaten van zekerheden en die inruilen voor onzekerheden. Een dergelijk emotioneel gebaseerd verzet tegen aanpassing aan zich wijzigende omstandigheden is te beschouwen als de grondoorzaak om zichzelf buiten spel te zetten. Aan de mogelijkheid om zich te kunnen aanpassen gaat vooraf een zich willen aanpassen.

Het belang van innovatie

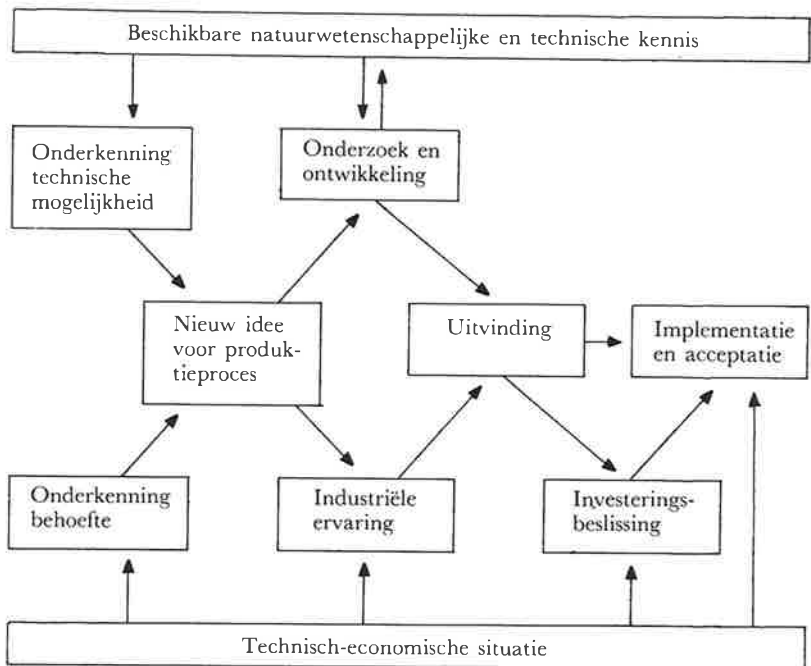
Voor het ontwikkelen van een economisch perspectief moet verder het belang van innovatie worden benadrukt. Over het proces van industriële innovatie is nog betrekkelijk weinig bekend en ook hierover bestaan nog veel misvattingen.

In Amerika en in een aantal Europese landen is uit recente studies iets meer bekend geworden. Uit deze onderzoeken bleek de onjuistheid van de opvatting die in de vijftiger jaren alom bestond en die ook nu nog bij velen voortleeft. Die opvatting hield in, dat als men maar voldoende technisch onderzoek pleegt, dit tot resultaten zal voeren en tot praktische ontwikkelingen van nieuwe produkten en processen, waaruit min of meer vanzelf economische resultaten zullen voortvloeien. Op grond van deze gedachtegang werden door tal van zeer grote bedrijven grote centrale laboratoria voor fundamenteel onderzoek gesticht en stopte de overheid van tal van landen enorme sommen in fundamenteel en toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek. Dat dit tot zeer veel waardevolle ontwikkelingen heeft geleid kan niet worden ontkend (het natuurkundig laboratorium dat in de



Het oceanografisch vaartuig Hr. Ms. 'Tydeman'. (Genoemd naar Vice-Admiraal G. F. Tydeman, die als commandant van Hr. Ms. 'Siboga' deel heeft genomen aan de eerste Nederlandse oceanografische expeditie, welke plaats vond in het voormalig Nederlands Oost-Indië in de jaren 1899-1900).

dertiger jaren door Philips werd gesticht is daarvan wellicht een van de meest lichtende voorbeelden). Maar de meest bruikbare ideeën die tot wezenlijke ontwikkelingen hebben geleid, blijken te zijn voortgekomen niet uit de aldus nagestreefde 'technology push', maar door de 'demand pull'. De onderkenning van een potentiële behoefte is van doorslaggevende betekenis. Succesvolle innovatie is voornamelijk afhankelijk van informatie over de markt en productiebehoeften. In onze ingewikkelde wereld van vandaag, waarin wij allen overstromd worden met grote hoeveelheden wetenschappelijke literatuur - al dan niet gevoed en gestuurd door computersystemen - blijkt dat de effectiviteit daarvan toch niet zo hoog is. Een netwerk van informele contacten tussen onderzoekers en mensen die rechtstreeks contact met de markt onderhouden blijkt effectiever te zijn. Het proces van industriële innovatie kan in het volgende beeld worden weergegeven, dat is opgesteld door dr. ir. F. Prakke.



Onderkennen-idee formuleren-probleem oplossen-oplossing-toepassen

Daaruit blijkt dat als eenmaal een nieuw idee is geboren voor een product of een proces, naast verder onderzoek en ontwikkeling ook industriële ervaring nodig is om het tot een uitvinding te brengen, die in de praktijk bruikbaar is. Een innige samenwerking tussen medewerkers van industriële ondernemingen en re-

search- en ontwikkelingslaboratoria is daartoe een vereiste. Bij deze informatiestroom is ook van belang de invloed die afnemers en opdrachtgevers van nieuwe produkten en processen op het innovatieproces hebben. De invloed van deze interorganisationale relaties op het innovatieproces is in het verleden sterk onderschat en wordt ook nu en - met name in de maritieme wereld - nog te weinig gestimuleerd. Een interessante constatering is ook dat een interne organisatie van een bedrijf invloed heeft op de flexibiliteit en neiging tot innovatie. Dit wordt meer gestimuleerd door een organische structuur met een veelvuldig gebruik van horizontale communicatie dan door een sterk gestructureerde mechanistische en hiërarchische structuur. Deze ervaringen zijn ook bevestigd door een onderzoek dat TNO in 1974 in de Nederlandse metaalindustrie heeft uitgevoerd. Behalve voor de individuele particuliere ondernemingen zijn deze opmerkingen ook van belang voor de overheid. Op grond van deze bevindingen is zowel in Engeland als in Amerika aanbevolen dat de overheid research en ontwikkeling niet financiert door directe subsidies (x% van de kosten), die zonder bepaalde doelstellingen worden gegeven, maar vooral door het aangaan van gerichte contracten met researchorganisaties.

Dit betekent uiteraard een grotere gebondenheid van de onderzoekers. Verder kan de overheid een grote invloed uitoefenen op de 'demand pull' door het eigen aankoopbeleid en door verbodsbepalingen. Om dit op gepaste wijze te kunnen doen is het uiteraard ook voor de overheid noodzakelijk zich op de markt te oriënteren en zich in te stellen op de behoeften die in de markt tot uiting komen. Niet om daarin als ondernemer en verkoper op te treden, maar om met voldoende wederzijds begrip met deze groepen te kunnen overleggen.

Algemeen bekend en erkend is het belang van technische en technologische ontwikkelingen ontstaan uit militaire activiteiten. Dat komt in oorlogstijd heel duidelijk tot uitdrukking. Door de nood geboren ontstaat dan een enorme 'demand pull' naar nieuwe oplossingen: zie de vele voorbeelden uit de tweede wereldoorlog. Maar dat geldt ook voor vreedetijd. Bij de marine leven vaak behoeften aan technische en technologische ontwikkelingen die later ook bij de handelsscheepvaart en -scheepsbouw met succes kunnen worden toegepast.

Bij het bespreken van dit alles mag niet worden nagelaten te wijzen op het belang van de invloed van enkele personen. Het is slechts weinigen gegeven alléén of in intensieve samenwerking met anderen nieuwe praktisch bruikbare ideeën te ontwikkelen. Dat eist niet alleen veel inzicht en kennis, maar bovenal doorzet-

tingsvermogen, want de nieuwe ideeën worden vaak pas geboren na een langdurige en moeizame worsteling met de materie. En als het dan tot de ontwikkeling van een praktisch bruikbaar idee is gekomen is het weer de grote invloed van één man of enkele mensen die de moed hebben om dit op grote schaal te gaan toepassen. Het op grotere schaal in de praktijk toepassen van een op zich zeer bruikbaar idee brengt altijd grote risico's met zich, die niemand van te voren kan overzien; vasthoudendheid en doorzettingsvermogen zijn voor het bereiken van succes vaak van evenveel belang als de inspiratie voor het idee.

Uitbuiten van de mogelijkheden

Een eenvoudig maar succesvol ondernemer bracht zijn filosofie onder woorden met de uitspraak: "Het geld ligt op straat; als je het wilt hebben moet je echter goed uitkijken om het te zien en je moet willen bukken om het op te rapen".

Zo is het in de wereld nog steeds, ook op maritiem gebied. Enkele Nederlandse ondernemingen - waaronder ook een paar jonge - zowel op het gebied van scheepvaart als scheepsbouw vormen hiervan het levende, maar niet zo erg bekende, bewijs. Deze ondernemingen vonden de gaatjes in de markt door er op uit te trekken en de aandacht speciaal te richten op gebieden waar het maritieme gebeuren nog in ontwikkeling is.

Zoiets is voor kleine ondernemingen gemakkelijker te doen dan voor grote. De grote mogelijkheden zijn meestal ook vrij algemeen bekend: aan grote ondernemingen, aan nationale overheden en aan een heel leger van deskundigen, die daarover in de pers en via andere media hun deskundigheid graag zoveel mogelijk etaleren. Tal van minder evidente, maar wel aantrekkelijke mogelijkheden komen daardoor vaak helemaal niet in de publiciteit. Voor het voeren van de internationale concurrentiestrijd zijn de kleine ondernemingen als aanvalsmiddel (als speerpunten) van belang. Zij verdienen evenzeer de aandacht en in bepaalde gevallen steun van de overheid als de grote; uit hoofde van het belang van hun activiteiten voor de ontwikkeling, ook op lange termijn. Ook uit hoofde van hun mogelijke bijdrage aan de voortdurende innovatie. De specialistische know-how van het NSP op het gebied van de 'one-point mooring systems' en de unieke mogelijkheden van de vacuüm-sleeptank zijn een paar van zulke waardevolle speerpunten.

Nederland beleefde vroeger een gouden eeuw die voor een belangrijk deel was te danken aan de gezamenlijke inspanningen

op maritiem gebied in de V.O.C. en later de West-Indische Compagnie. Velen van ons worden er tegenwoordig maar liever niet meer aan herinnerd, dat één van de doelstellingen van de laatste was de kaapvaart, in het kader waarvan Piet Hein de veelbezongen zilvervloot mee naar huis bracht.

De tijden zijn sindsdien veranderd en daarmee de doelstellingen. Maar internationale concurrentie op wereldniveau is nog steeds een zaak waarin zachtmoedigheid en ideële doelstellingen de kans van slagen niet vergroten.

Als wij in Nederland ons huidige welvaartsniveau willen handhaven zullen we voor dat eigenbelang moeten vechten in de internationale concurrentiestrijd. Daarin misstaat het niet de mogelijkheden die de internationale markt biedt zo goed mogelijk uit te buiten. Een strijdlustige instelling en zelfvertrouwen zijn daarvoor eerste vereisten. Niet alleen voor het gebied van maritieme activiteiten maar eveneens voor vele andere gebieden van internationale concurrentie geldt dat een nauwe samenwerking noodzakelijk zal zijn tussen nationale overheid en bedrijfsleven. Daarin is van belang dat overeenstemming bestaat over de belangrijkste punten die moeten worden nagestreefd. Dat zijn:

- verhoging produktiviteit
- bevordering innovatie
- vinden van markt doelstellingen
- financiële steun t.b.v. werkgelegenheid

Slechts door de eerste drie punten kunnen de lange-termijnproblemen worden aangepakt; deze punten verdienen daarom de meeste aandacht. Door deze punten kan de werkgelegenheid op lange termijn worden verzekerd.

Financiële overheidssteun als directe bescherming van de werkgelegenheid is voor een land verantwoord tot eenzelfde niveau als door andere ontwikkelde landen wordt gegeven. Tijdelijke overbrugging kan daarnaast gewenst zijn om al te abrupte wijzigingen te verzachten. Op de lange duur kan het nooit de oplossing zijn voor structurele problemen.

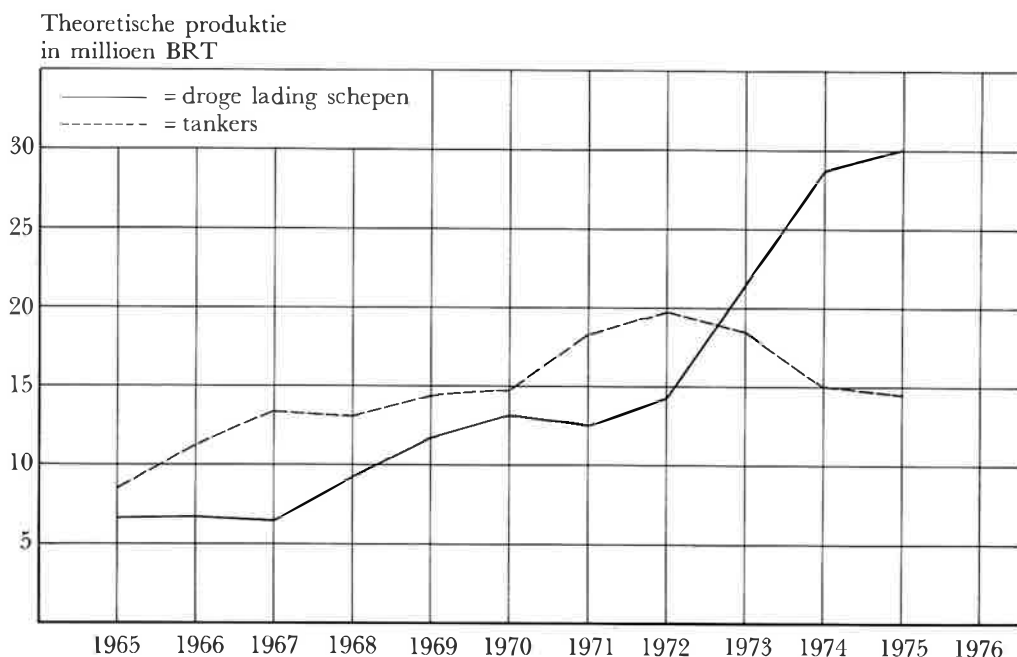
Een maritiem-economisch perspectief

Uit voorgaande beschouwingen moge zijn gebleken:

- dat het maritiem gebeuren in de wereld zich enorm heeft ontwikkeld;
- dat het hoofdzakelijk is ontwikkeld door de moderne industrielanden;
- dat Nederland voor deze activiteiten over een paar zeer

- gunstige sterke punten beschikt;
- dat Nederlandse maritieme activiteiten een aantrekkelijk en in de toekomst wellicht onontbeerlijk deel vormen van ons exportpakket van goederen en diensten.

In de slotbeschouwing is daaraan toe te voegen - niet als bewijsbaar en aantoonbaar gegeven - als een punt van visie op de toekomst, dat het maritiem gebeuren in de wereld zich zal blijven ontwikkelen. De terugslag die zich in wereldhandel, scheepvaart en natuurlijk vooral scheepsbouw manifesteert kan niet anders als tijdelijk zijn. De onderstaande grafiek is in verband hiermee illustratief:



Hieruit blijkt, dat de enorme toename van de wereldhandelsvloot hoofdzakelijk bestaat uit tankers. De behoefte hieraan is door tal van investeerders en financiële instellingen veel te hoog geschat. Daardoor is ook de wereldscheepsbouwcapaciteit - speciaal voor de supertankers - opgevoerd tot een veel te hoog niveau. Het zijn voornamelijk Japan en enkele andere nieuwe scheepsbouwlanden die hieruit de zwaarste klappen krijgen op te vangen.

rustiger beeld; speciaal als men let op het verloop van de vlootcapaciteit over een langere termijn blijkt dat een hervatting van de groei over enkele jaren niet onwaarschijnlijk is.

Het lijkt niet onwaarschijnlijk, dat de wereldvloot van nog kleinere schepen - die niet in de gebruikelijke statistieken worden opgenomen - een beeld vertonen van nog minder excessieve heuvels en dalen, maar wel van voortdurende groei.

Het economische perspectief opent voor de maritieme wereld aldus een beeld van een blijvende en wellicht belangrijk groeiende wereldmarkt. Maar een markt waarin de concurrentie zal toenemen en wellicht blijvend van karakter verandert door een toenemend aandeel in de maritieme activiteiten van landen buiten de OECD groep. Voor deze landen - en voor Nederland in het bijzonder - lijkt het mogelijk om de omvang van hun maritieme activiteiten te handhaven op een niveau dat niet al te zeer afwijkt van het huidige. Deze mogelijkheid lijkt speciaal voor Nederland zeker aanwezig te zijn. Realisatie van die mogelijkheid zal alleen kunnen worden bereikt door doelbewuste actieve samenwerking van alle betrokkenen.

Publikaties van dr. B. J. Tideman

- Rapport van genomene proeven over de werking van het roer. In: V. en B.,¹ 1858, eerste afd. XXXVI, blz. 430.
- Verhandeling over de scheepsbouwkunde als wetenschap, samengesteld vooral met het oog op het geheel stelselmatig ontwerpen van stoomschepen, voor oorlogs-marine en koopvaardij. 1859.
- Beschrijving van den zelfregistrerenden windwijzer en winddruk-meter op 's Rijkswerf te Vlissingen. In: Verhandelingen van het K.I.V.I. 1859-1860, blz. 27.
- Knalgaswerktuigen zoo als zij aan boord der schepen waarschijnlijk met voordeel de stoommachines vervangen kunnen. In: V. en B., jaargang 1860, eerste afd. XXV, blz. 453
- De vloot in de toekomst : ijzer of hout? door John Scott Russell. Uit het Engelsch vertaald en met een voorwoord van B. J. Tideman, 1861.
- Woordenboek van scheepsbouw. 1861.
- Studiën over scheepsbouw en wat daarop betrekking heeft: Geblindeerde of met ijzer bekleede oorlogsschepen. In: Mededeelingen betreffende het Zeewezen, eerste deel 1861, IV, blz. 1.
- Het materieel van de Marine. 26 stellingen, door cijfers toegelicht en medegedeeld met het oog op de te houden enquête over de zeemagt. In: V. en B., 1862, 2e afdeling I, blz. 3.
- Studiën over scheepsbouw en wat daarop betrekking heeft. In: V. en B.:
- I De Oorlogsschepen der Engelschen en de veranderingen, welke zij in deze eeuw ondergingen. 1859, 1e afdeling XV, blz. 19.
 - II Verdedigende wapenen der Marine. 1861, 2e afdeling VI, blz. 185.
 - III IJzeren of houten schepen. 1862, 2e afdeling III, blz. 49.

- IV Over de snelheid van stoomschepen en het berekenen daarvan. 1862, 2e afdeling V, blz. 182.
- V Geblindeerde schepen, 1862, 2e afdeling IX, blz. 257.
- Het materieel der Koninklijke Nederlandsche Marine gelijk het is en gelijk het zijn moet, behandeld naar aanleiding van de plaats hebbende enquête over de zeemagt. 1862
- Het maritiem etablissement te Vlissingen. 1865.
- Over eene Nederlandsche fabriek van gewalste pantserplaten, stalen geschut, stalen projectielen, staal in staven en platen voor den scheepsbouw en zwaar staal-smeedwerk, als machineassen, ramstevens, enz. In: V. en B., 1865 2e afdeling I, blz. 3.
- Het te water brengen van de Northumberland. In: V. en B., 1866, le afdeling XVI, blz. 181.
- Het scheeps-stoomwerktuig van den tegenwoordigen tijd. Beschouwend gedeelte bevattende eene practische toepassing van de wetten der thermodynamica. 1867.
- IJzer en Staal. Schoonhoven, 1868.
- Het afloopen van schepen op 's Rijkswerf te Amsterdam. In: Tijdschrift van het K.I.V.I. 1869-1870, bijlage 15, blz. 44.
- Warmte en werktuigen die door warmte arbeiden.
Bibliotheek van volksvoordrachten no. 9 en 11, 1870.
- De levensvatbaarheid eener fabriek van stoom- en andere werktuigen, fabriekswerf, enz. te Amsterdam. 1870.
- Stoomvaart op lange lijnen, subsidie en industrie. 1870.
- De veiligheid op zee van schepen met lage boorden. In: Mededeelingen betreffende het Zeewezen, 1871, IV, blz. 1.
- Toelichting op een voorgestelde prijsvraag. In: Aanteekeningen van het verhandelde in de sectie voor natuur- en geneeskunde van 't Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen gehouden in het jaar 1874, blz. 5.
- Over wederstand en voortstuwing van schepen. In: Verslagen en mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen. Afdeling Natuurkunde, 2e reeks deel VIII, blz. 319, 1874.
- Verslag van proeven genomen met een enkel scheepsmodel ten doel hebbende eenige gegevens te verkrijgen omtrent den wederstand van het water tegen de beweging van een schip. In: Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, 16e deel, 1876.
- Memoriaal van de Marine, bevattende opgaven betrekkelijk de afmetingen, constructie, werktuigen, toetuiging en uitrusting vooral, doch niet uitsluitend, van Nederlandsche oorlogsschepen en omtrent eenige havens, dokken, sluizen, werven, enz., 1876-1880.
- Het gebruik van modellen voor de berekening van het stoomvermogen van te bouwen schepen. In: De Natuur, 15 mei 1881.

De scheepsbouw in Nederland. Voorwaarden waaronder en middelen waardoor die tak van nijverheid hier te lande weder zoude kunnen bloeien, 1882.

Beschrijving van de wijze waarop in de Atlas Steel Spring and Iron Works te Sheffield pantserplaten vervaardigd worden. In: Mededeelingen betreffende het Zeewezen, 1865.

Schepen van ijzer of staal. Bepaling van de sterkte en verdeeling van het materiaal; beschrijving van samenstelling en aanbouw, 1868.

Publikatie samen met A. J. H. Beeloo:

Rapport van eene reis naar Engeland gedaan in 1863 tot het onderzoek van zaken het pantseren van oorlogsschepen betreffende door de ingenieurs 1ste klasse A. J. H. Beeloo en B. J. Tideman. In: Mededeelingen betreffende het Zeewezen, vierde deel, 1864, IV, blz. 1.

