

Navigeren in de negentiende eeuw

220410

Aan de vooravond van een nieuwe eeuw

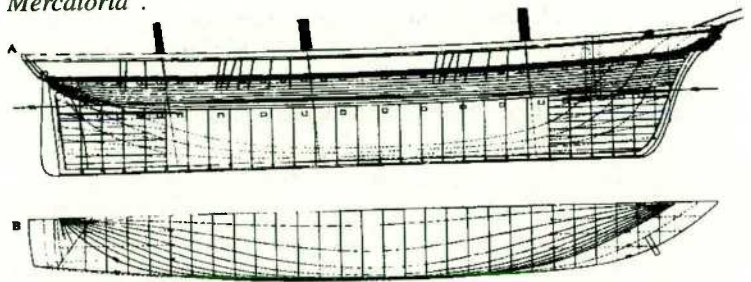
Navigatie, en dan in 't bijzonder de plaatsbepaling van een vaartuig op zee, was en is nog altijd een heikel probleem voor de scheepvaart. Het probleem was nog omzeilbaar (letterlijk én figuurlijk) door langs de kustlijn te varen alhoewel deze werkwijze niet vrij van gevaar was.

De eerste zeevaarders waren in feite slechts kustvaarders, ze bleven angstvallig langs de kustlijn varen en maakten vooral gebruik van een "peillood" om de diepte van het water te meten om zo onderwater gevaren tijdig te kunnen ontwijken. Maar eenmaal op de wijde oceaan was de zeeman overgeleverd aan een zeer rudimentaire vorm van positieberekening.

Er diende op de wetenschap gewacht te worden. En die liet geen verstek gaan. Loop even mee het rijtje af : Napier met logaritmen (1614), Descartes met analytische driehoeksmeting (1637), de waarschijnlijkheidsberekening van Bernoulli (rond 1700), Galilei met de val- en slingerbeweging (1609), de planetentheorie van Kepler (rond 1615), Snellius die de lichtbreking definieert (1618), Newton met de zwaartekrachtwetten (1666), de berekening van de lichtsnelheid door Römer (1675) en ga zo maar door. De "bricoleurs" bleven ook niet bij de pakken: Zacharias met de microscoop (1590), Kepler met de astronomische telescoop (1610), de kwikzilverbarometer van Torricelli (1643), het slingeruurwerk van Huygens (1657) en de spiegeltelescoop van Newton (1669).

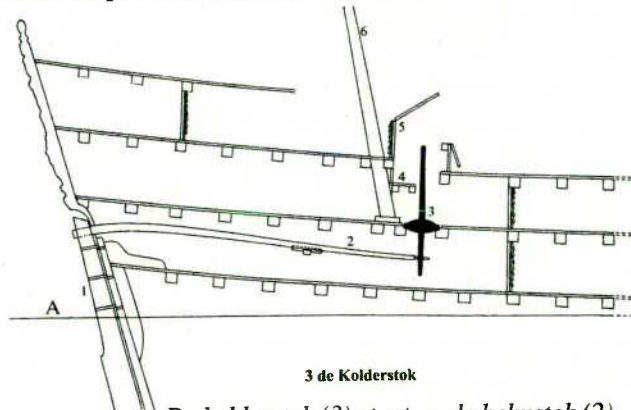
Deze explosie aan nieuwe inzichten en verbeterde technieken had een directe weerslag op de scheepvaart. Waar de scheepsbouw tot dan toe ambachtelijk en traditioneel beoefend werd kwam daar op het einde van de 17e en het begin van de 18e eeuw drastisch verandering in. De eerste publicaties met als onderwerp een wetenschappe-

lijke benadering van scheepsconstructie rolden van de pers. In 1670 voltooide Anthony Deane zijn "Doctrin on Naval Architecture". Nog geen eeuw later werd de eerste "scheepsbouwschool" door Duhamel du Monceau te Parijs uit de grond gestampt en als kers op de taart publiceerde de Zweedse scheepsbouwer Frederik af Chapman in 1768 zijn baanbrekend werk "Architectura Navalis Mercatoria".



Wat scheepsconstructie betreft werden er talrijke verbeteringen doorgevoerd waarvan er twee duidelijk op de voorgrond traden. In Engeland werd rond 1705 een systeem uitgedokterd waardoor de kolderstok (een verticaal en draaibare stok op de helmstok waardoor de roerganger een of meerdere dekken hoger kan staan. Door de stok horizontaal links of rechts te bewegen kan het roer 5 à 10 graden uit de midscheeps gedraaid worden) vervangen werd door een stuurrad. Het grote nadeel van een kolderstok was de kleine hoek waarover het roer gedraaid kon worden waardoor de bestuurbaarheid van een schip moeizaam, traag en zeer klein was.

Lijntekening
houten
zeilschip 1864



De kolderstok (3) staat op de helmstok (2) gemonteerd en geeft het roer (1) zijn beweging.

Bij het stuurrad werd de draaiende beweging van het stuurwiel met behulp van touwen en takels (katrollen) in een horizontale beweging op de helmstok overgebracht. Het roer kon zo over een veel grotere hoek draaien waardoor de wendbaarheid van het schip aanzienlijk verbeterde. Mits aan-brengen van een tweede wiel werd het mogelijk om nog een grotere kracht op de helmstok en het roer over te brengen zodat zwaardere schepen en schepen in slechte weersomstandigheden beter bestuurbaar werden.

Een tweede verbetering betrof de scheepsromp. De houten rompen waren zeer gevoelig voor de aangroei van wieren allerhande waardoor de wrijvingsweerstand toenam en het schip langzamer werd. Een ander groot probleem was houtworm die de romp aantastte. Waardoor de levensduur van het schip inkortte. In 1761 liet de Engelse Admiraliteit de houten romp van een fregat volledig van een koperen beplating voorzien. Het succes was buiten alle proporties, tegen het einde van de eeuw werd bijna elke nieuwbouw van een koperen tweede romp voorzien.

Robuustere schepen, betere bestuurbaarheid, meer inzicht in de wiskunde en betere instrumenten hadden tot gevolg dat de kennis van de aardbol in een stroomversnelling terecht kwam. In 1608 ondernam Hudson een reis naar Noord-Amerika (Hudson baai), Tasman zocht in 1642 de zuidelijke kontreien op, hij ontdekte Nieuw-Zeeland en gaf zijn naam aan de Tasman Zee. Maar de "*primus inter pares*" was kapitein James Marton Cook. Hij ving zijn eerste grote tocht aan in 1768 en op drie reizen die gezamenlijk bijna elf jaar in beslag namen zette hij een halve wereldbol (de Grote Oceaan) op de kaart. Van hem kan gezegd worden dat hij meer dan enig ander en dat op een vreedzame wijze een enorme bijdrage heeft geleverd op het gebied van de aardrijkskunde (cartografie), de navigatie (uittesten van de chronometer), geneeskunde (zuurkool tegen scheurbuik) en de natuurwetenschappen.

Zo eindigde de 18e eeuw: betere schepen, voor het eerst een duidelijk zicht op land en zee, accurater navigatiemiddelen. De jaren 1800 kondigden zich dan ook als een scharniereeuw aan: staal versus hout, zeil versus stoom en een ware woekering van een volledig nieuw gamma scheepvaartinstrumenten die heden nog altijd aan boord van schepen gebruikt worden.

Van zeilaanwijzingen naar zeekaart

Van oudsher noteerden zeelui belangrijke nautische informatie in zeilaanwijzingen. Deze aanwijzingen werden eerst mondeling overgeleverd en overgedragen van schipper op leerling. De informatie behelsde landmerken, beschrijvingen van de kusten, gevaren onder en boven de zeespiegel, koersen en afstanden (geschat), weersomstandigheden, overheersende winden en bovendien tekeningen van geobserveerde kustlijnen (silhouetten en gemakkelijk herkenbare punten zoals torens, bergtoppen enz...).

Het duurde niet lang of de mondelinge kennis werd op schrift gesteld. Deze eerste rudimentaire zeilaanwijzingen werden gekoesterd en geheim gehouden. Ze waren ofwel eigendom van de kapitein of van ingehuurde zeelui die op schepen meevoeren om de kapitein te assisteren.

In de Middeleeuwen doken de eerste geschreven zeilaanwijzingen op die driftig gekopieerd werden, fouten inbegrepen. Tegen het einde van de 15e eeuw stond de ganse noordwest kust van Europa te boek en dus was de tijd rijp voor een eerste publicatie, een Franse nog wel, "*Le Routier de la Mer*" (ong. 1510) bijna onmiddellijk gevolgd door een Engelse vertaling in 1528 "*The Rutter of the Sea*".

In de 12e eeuw doken de eerste primitieve zeekaarten op, de portolaankaarten. Zij dankten hun naam aan de zeilaanwijzingen - de portolaan - die in de Middeleeuwen in de Middellandse Zee bij loodsen en kapiteins in gebruik waren. Het duurde toch nog tot halfweg 1500 vooraleer een rudimentaire zeekaart aan boord haar intrede deed. Mercator en Ortelius gaven een flinke duw aan de nautische kar (meer hierover in het hoofdstuk "De Zeekaarten"). Niet elke zeeman zag hiervan het grote voordeel in, de Mercatorprojectie werd nog tot in de 18e eeuw stiefmoederlijk behandeld.

Het was de Nederlander Lucas Janszoon Waghenaer (ong. 1533 - 1606) die als eerste een combinatie maakte van zeilaanwijzingen en zeekaarten. Hij bundelde het geheel in een handig folioformaat en gaf het werk de titel "*Spieghel der zeevaerdt*" mee. Deze eerste gedrukte zeeatlas rolde in 1584 van de persen van drukkerij Christoffel Plantijn te Leiden. Het werk was opgedragen aan Willem de Zwijger die het kort voor zijn dood nog in ontvangst nam. Nog geen vier jaar later verscheen er onder de titel "*The Mariner's Mirror*" een Engelse vertaling. De atlas bleef tot het einde van de 17e eeuw in gebruik aan boord van vele Europese schepen.

Engeland trad hoe langer hoe meer op de voorgrond als dé maritieme mogendheid van West-Europa. De overheid (lees Admiraliteit) voelde dan ook een grote nood aan correcte informatie. Kapitein Greenville Collins kreeg daarom in 1681 de opdracht om de kusten van het fiere Albion nauwkeurig in kaart te brengen. Het titanenwerk nam meerdere jaren in beslag en resulteerde in de publicatie van de "*Great Britain's Coasting Pilot*", een standaardwerk dat nog in de 19e eeuw gebruikt werd.

Aartsrivaal Frankrijk was ook niet bij de pakken blijven zitten. "*Le Neptune François*" verscheen in 1693, de kaarten waren op de Mercatorprojectie gebaseerd en de lengtebepaling vertrok van de Franse kust. In 1720 werd het "*Depot des Cartes et Plans de la Marine*" opgericht, een zeer vroege voorloper van een hydrografische dienst.

Vanaf de 19e eeuw komt alles, weerom, in een stroomversnelling terecht. De Britse Admiraliteit stelde in 1795 de eerste "*Hydrographer of the Navy*" aan met als opdracht alle bestaande informatie met betrekking tot zeekaarten en zeilaanwijzingen te bundelen, herwerken, verbeteren, op-nieuw samen te stellen en uit te geven. Dit eerste hydrografisch bureau kende al snel opvolging, in België en Nederland werden rond 1860 hydrografische diensten opgericht.

De Engelse zeekaarten veroverden de wereld, de "*Admiralty Charts*" en de "*Pilot Books*" vonden gretige afnemers. Er bleef nog één groot probleem. De verschillende hydrografische diensten hanteerden als uitgangspunt voor lengtecoördinaten de meridiaan van het eigen observatorium of van de eigen hoofdstad. Hierdoor waren er grote onderlinge verschillen in zeekaarten en de zeilaanwijzingen. Om dit euvel te omzeilen werden kaarten van meerdere lengteschalen voorzien wat ze er niet gebruiksvriendelijker op maakten.

De President van de Verenigde Staten van Amerika belegde in oktober 1884 een internationale conferentie met als doel overeenstemming te bereiken omtrent het bepalen van slecht één nulmeridiaan en wel deze die door het obser-

vatorium van Greenwich passeerde. De conferentie werd door eenenveertig afgevaardigden uit vijftwintig landen bijgewoond. De Greenwich meridiaan werd tijdens de stemming door tweeëntwintig landen aangenomen, San Domingo stemde tegen, Frankrijk en Brazilië onthielden zich.

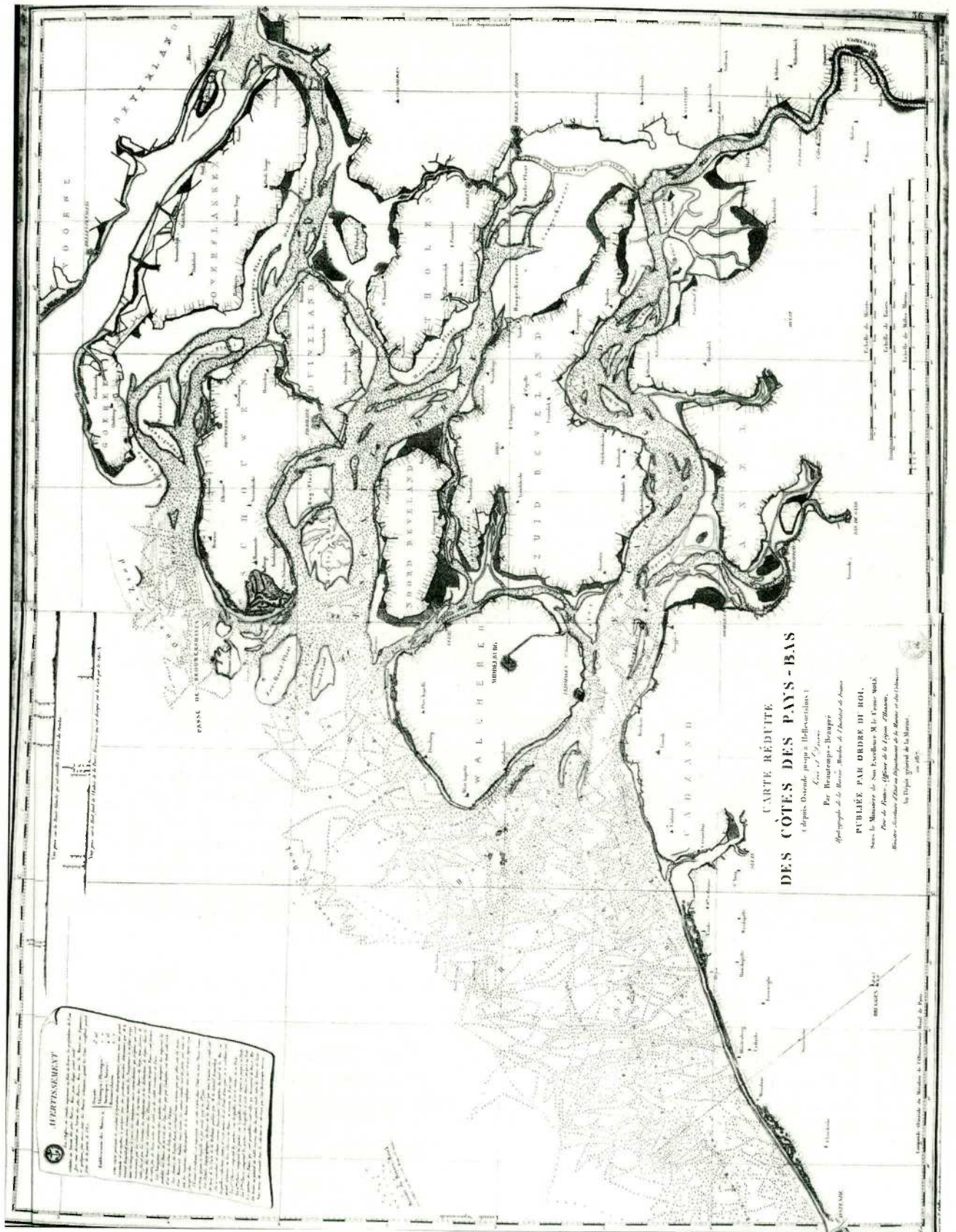
Tevens werd overeengekomen dat de lengte vanaf Greenwich zowel oost als west tot 180 graden (de halve wereldbol) zou doorlopen. Eigenaardig genoeg was Nederland hier niet mee akkoord en stemde tegen. Gelukkig (achteraf gezien) bleken de veertien ja-stemmen op te wegen tegen de vijf nee-stemmen en de zes onthoudingen.

Voor de zeekaarten was de definitieve stap naar internationalisering gezet. Alle kaarten en zeilaanwijzingen gebruiken sedert 1884 de meridiaan van Greenwich als nulmeridiaan zodat posities nu uniform en universeel zijn.

In de 19e eeuw werden ook de zeilaanwijzingen drastisch aangepakt. Het was weerom de "*Hydrographer of the Navy*" die hierin het voortouw nam. Op basis van eigen waarnemingen werden de aanwijzingen in boekdelen gepubliceerd om samen met de zeekaarten geconsulteerd te worden. In 1856 kwam de eerste "*Channel Pilot*" klaar.

Anno 2006 publiceert Britse Admiraliteit buiten zeekaarten en 74 volumes "*Admiralty Sailing Directions*", kortweg "Pilots" genoemd, ook de nodige correcties. Wekelijks verschijnt er "*Notices to Mariners*" of "Berichten aan Zeevarenden" dat de correcties voor zowel kaarten als boeken bevat. Het is een wettelijke verplichting om de kaarten en boeken aan boord van een schip altijd gecorrigeerd bij te houden, een werk waar gewoonlijk de 2e officier mee belast wordt.

Tenslotte nog dit: tot ver in de 19e eeuw bracht menig kapitein van een koopvaardij-schip een eigen set kaarten mee aan boord wat op zich reeds een ernstige financiële inspanning betekende. De andere officieren brachten minimaal de instrumenten mee waarmee op de kaart kon gewerkt worden.



VERTENING

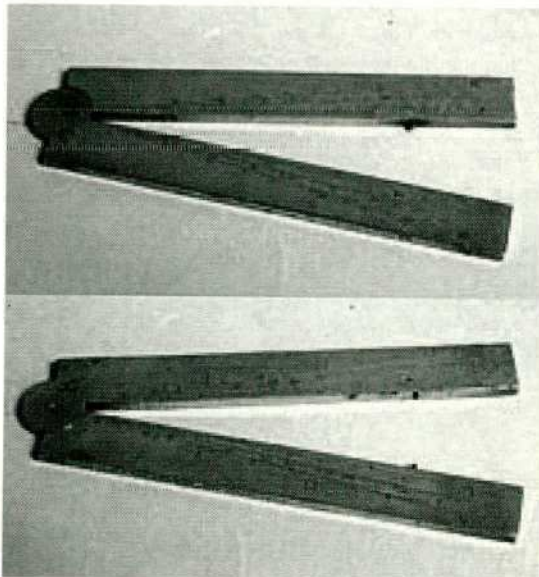
Deze kaart is vervaardigd naar de laatste metingen en is de nauwkeurigste die tot heden bekend is. De afmetingen der kusten zijn naar de natuurlijke grootte getrokken. De diepten zijn in fathoms en in meters aangegeven. De afstanden zijn in mijlen en in kilometers aangegeven. De afmetingen der kusten zijn naar de natuurlijke grootte getrokken. De afmetingen der kusten zijn naar de natuurlijke grootte getrokken.

**CARTE RÉDITE
DES CÔTES DES PAYS-BAS**

(depuis Oudeveldt jusqu'à Helvoetsloot)
 Par **Beaumont-Lesclapart**
 Hydrographe de la Marine, Maître de l'École de Navire
 Publié par **ORDRE DU ROI**,
 Sous le Ministère de son Excellence M. le Comte de
DE LA FAYE, Officier de la Légion d'Honneur,
 Ministre des Affaires Étrangères et de la Marine et de l'Armement
 au Dépôt Général de la Marine,
 en 1872.

De proportionaalpasser en de Gunterschaal behoorden eerder tot de (letterlijke) buitenbeentjes van het kaarteninstrumentarium. Het zijn rekeninstrumenten waarop met behulp van een steekpasser allerlei berekeningen konden uitgevoerd worden.

In de tweede helft van de 16e eeuw duikt de proportionaalpasser voor het eerst op. De uitvinding werd meestal aan Galilei toegeschreven alhoewel daar heden sterke twijfel over gerezen is. Twee platte linialen werden aan één uiteinde aan elkaar bevestigd zodat de benen in elkaars verlengde konden openplooiën. Beide benen, meestal van metaal of ivoor, waren van allerhande schalen voorzien. Met behulp van de steekpasser kon men dan vergelijkingen van de eerste tot de derde graad oplossen of werd het mogelijk om de wassende breedte van een mercatorprojectie te berekenen. De passer bleef nog tot het begin van de 19e eeuw in gebruik.



Een gesig-neerd exemplaar van "*Aegidius quingnet antuerpianus 1561*" wordt bewaard in het museum Boerhaave van Leiden. Van 1543 tot 1562 was Gillis Coignet in Antwerpen werkzaam. Hij werd opgevolgd door zijn beter bekende zoon Michiel.

De Gunterschaal borduurde verder op de proportionaalpasser. Deze voorloper van de rekenliniaal werd door de Engelse wiskundige Edmund Gunter rond 1620 uitgevonden. De platte houten, ivoren of messing liniaal van dertig tot zestig centimeter lang was voorzien van drie, en later meer, schaalverdelingen. Met behulp van de kaartpasser kon de gebruiker rekenen met gewone logaritmen en de logaritmen van sinus en tangens. Bij latere uitvoeringen van de schaal kwam het gebruik van de passer te vervallen.

Recht door zee : een levensgroot probleem

In een volledig verduisterde kamer is het moeilijk om de uitgang te vinden. De enige mogelijkheid is om de wanden af te tasten tot de deur gevonden is. Een welbepaalde richting naar dat einddoel aanhouden is ondenkbaar. Het probleem stelde zich wel niet zo expliciet op de weidse, blauwe oceaan maar kwam in wezen op hetzelfde neer. De eer om als eersten hieraan te hebben verholpen komt aan de Chinezen toe.

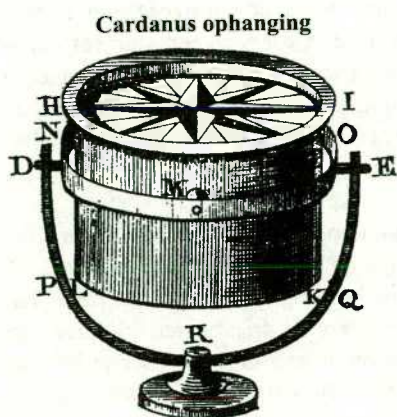
Zij ontdekten zeer vroeg dat magnetietsteen (een magnetische ijzervorm) steeds dezelfde richting aanwees in het sterrenbeeld van de Grote Beer. Door de steen in een houten vorm te vatten en op het water te laten drijven – nota bene in de vijfde eeuw na Christus – realiseerden zij het eerste kompas. Tussen de zevende en tiende eeuw na Christus ontdekten de Chinezen de magnetische afwijking dus het bestaan van aardmagnetisme waardoor een magneetnaald zich niet naar de geografische maar naar de magneetpool richt. Rond het jaar 900 van onze jaartelling verschenen de eerste magnetische kompassen aan boord van Chinese schepen.

Europa volgde schoorvoetend. De eerste meldingen van een nooraanwijzende magneetnaald dateren van het einde van de 12e eeuw. Een inwoner van Amalfi beweerde rond 1320 een scheepskompas op punt gesteld te hebben wat uit later onderzoek niet juist bleek te zijn. De eerste beschrijvingen van bruikbare kompassen (het woord kompas dook voor het eerst rond 1390 in het Nederlands op als aanduiding van een cirkel of een passer) dateren van 1540 – 1550.

Een kompasroos werd op een lusvormige naald geplakt. Het geheel kwam op een pen te rusten en werd in een houten kistje geplaatst. Reeds zeer vroeg werd de buitenrand van de roos van een onderverdeling voorzien. De Chinezen verdeelden hun kompasroos in 24 gelijke delen, Europa volgde met een uiteindelijke verdeling in 32 kompasstreken. De vier hoofdstreken noord, zuid, oost en west werden op hun beurt onderverdeeld in noord-oost, zuidoost, zuidwest en noordwest. Een volgende verdeling gaf dan noordnoordoost, oost-noordoost, oostzuidoost, zuidzuidoost, zuidzuidwest, westzuidwest, westnoordwest en noord-noordwest. Deze zestien streken werden op hun beurt nog eens in twee onderverdeeld waardoor het totaal op 32 kwam. Zij kregen allen zeer ingewikkelde benamingen zoals bv oostnoordoost ten oosten, noord ten westen enz. Hoofd- en tussenstreken werden met hun afkorting op de kompas-

roos aangeduid, het noorden kreeg daarbij eeuwenlang een "fleur de lys", een lelie als symbool.

Probleem was nu dat het houten kistje onderhevig was aan het rollen en stampen van het schip waardoor een goede aflezing van het kompas bemoeilijkt werd. De Italiaan Hiëronimus Cardano (1501 – 1576) droeg hiervoor de oplossing aan met een ophanging die nu nog altijd zijn naam draagt, de "cardanische ophanging". Een grote ring wordt in een beugel aan twee recht over elkaar liggende punten opgehangen. Het instrument wordt dan aan de binnenzijde van deze ring (de cardanusring) op een gelijkaardige wijze maar loodrecht op de eerste ophangingrichting bevestigd. De ophanging garandeert daardoor stabiliteit in zowel het horizontale (stampen) vlak als in het verticale (rollen) vlak.



Mits enkele kleine verbeteringen (betere naald, kompas in een afgeschermd kompasshuis) bleef het scheepskompas vrijwel ongewijzigd tot het begin van de 19e eeuw. Ondertussen was wel het besef gegroeid dat het aardmagnetisme niet overal op aarde gelijk was, met deze "variatie" diende men, bij het uitzetten van een koers rekening te houden.

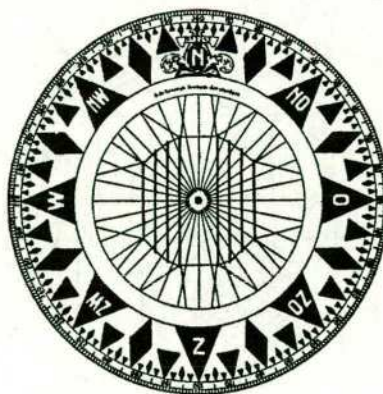
Daarbij kwam nog het feit dat in de eerste helft van de 19e eeuw de scheepsbouw langzaam overschakelde van houten constructies naar composietbouw (dwz dat op ijzeren spanten en balken een houten beplanking werd aangebracht) om tenslotte volledig ijzeren schepen van de werven te laten lopen. Hierdoor werd het probleem van de moeilijker definieerbare factor "scheepsmagnetisme" dus de afwijking van het kompas die door het metaal aan boord van het schip veroorzaakt werd, bijzonder acuut. Deze "deviatie" diende "gecompenseerd" d.i. opgeheven te worden.

De kennis over het magnetisme aan boord van een schip was echter zeer gering. Het was de

Engelse kapitein Flinders (1774 – 1814) die – gedeeltelijk – het probleem verhielp door een weekijzeren, verticale staaf in het midscheeps vlak aan het kompas te bevestigen waardoor een groot deel van het scheepsmagnetisch veld opgeheven werd. Rond 1824 kwam - weerom - de Engelse wiskundige Peter Barlow (1776 – 1862) op de proppen met een eerste systeem van compensatiebollen hierbij ondersteund door de studies van de Franse mathematicus Denis Poisson (1781- 1840). En als kers op de taart publiceerde de Engelse wiskundige Archibald Smith (1813 – 1872) in 1862 een min of meer definitieve formule ($d = A + B \sin Cc + C \cos Cc + D \sin 2Cc + E \cos 2Cc$) om het scheepsmagnetisme te compenseren.

En dan was het de beurt aan de geniale William Thomson, de latere Lord Kelvin (1824 – 1907). Hij ontwierp een kompasshuis voor zowel een stuur- als een peilkompas.

In een hoge houten zuil (het nachthuis) wordt de kompassketel cardanisch opgehangen. De houten behuizing wordt boven afgedekt met een messing kap. Aan de buitenkant worden de houders voor de compensatiebollen en de cilinder voor de Flindersstaaf aangebracht. In het nachthuis bevinden zich op verschillende hoogte uitsparingen om diverse magneten in te steken. Het nachthuis wordt zijdelings door een kleine petroleumlamp verlicht.



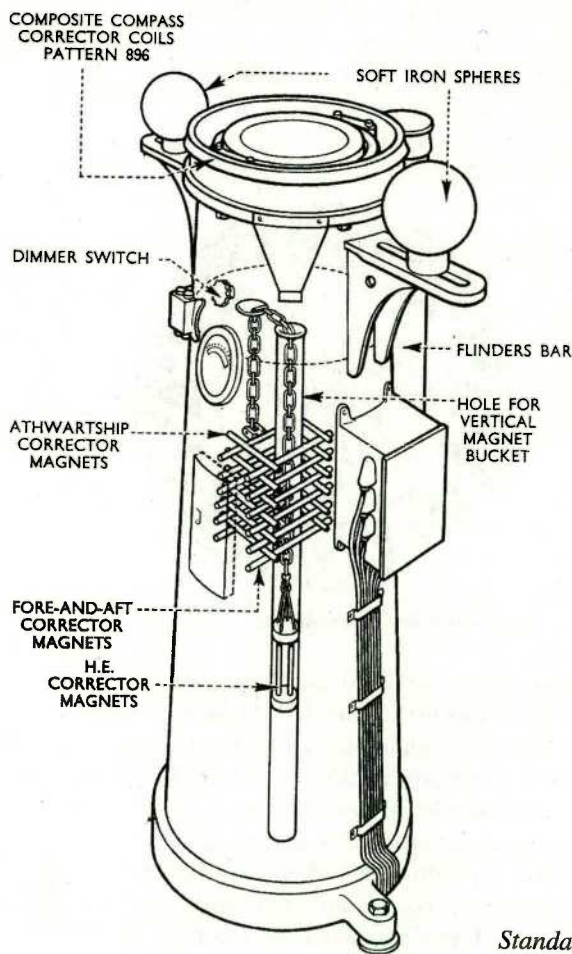
Droge roos van een Thomsonkompas

Aan de binnenzijde van de kompassketel geeft de zeilstreep het midscheepsvlak aan. De Thomson kompasroos heeft een aluminiumrand waaraan, onder de roos, acht magneetnaalden van verschillende lengte hangen, allen evenwijdig aan de noord-zuid richting. Een gat onder de roos past in een dop. In deze dop wordt een saffier aangebracht die op zijn beurt op de iridiumpunt van de kompassen rust. Op de uit flinterdun papier vervaardigde roos worden de kompasstreken en de 360-gradige verdeling gedrukt.

Het komphuis werd op het hoogste dek (in vakjargon "de *monkey-bridge*" stevig verankerd. Met een periscoopaflezing kon dan later het kompas in een beschutte ruimte (het stuurhuis of de brug) door de roerganger afgelezen worden.

Thomson maakte gebruik van het "droge roos" type. Aflezing van zulk een kompas was niet altijd eenvoudig omdat bij een hevig stampend en slingerend schip en ondanks de cardanus ophanging de kompasroos nog hevig tekeer kon gaan. Een latere verbetering was het vloeistofkompas waarbij de roos in een mengsel van water, glycerine en alcohol dreef en zo de slingerende beweging ervan tot aanvaardbare proporties herleidde.

Tot op de dag van vandaag moet elk zeeschip, bij wet, met een standaard magneetkompas uitgerust worden. Alle wachtlopende scheepsofficieren zijn verplicht om minstens éénmaal tijdens hun wacht het standaardkompas af te lezen en de aflezing te vergelijken met het gyrokompas. (afbeelding 10)



Peilkompas, peiltoestel, pelorus

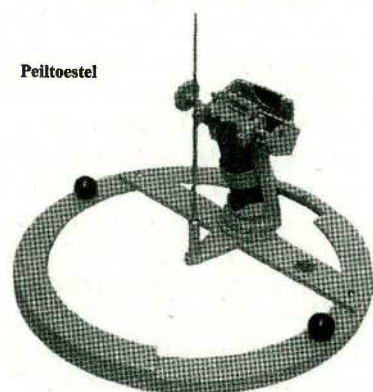
Zoals met alle technisch jargon heerst er ook in de scheepvaart wat verwarring aangaande de juiste benaming voor de verschillende instrumenten.

Het peilkompas is hetzelfde als het standaardkompas zoals hierboven beschreven werd. In de 19e eeuw werd bij dit standaard- of peilkompas een tweede magnetisch kompas geplaatst, het stuurkompas. Wat natuurlijk de helderheid van de terminologie niet bevorderde. De roerganger gebruikte, zoals de naam het zegt, het stuurkompas om op te sturen. Zoals reeds vermeld verdween dit kompas met de periscopische overbrenging (een spiegelsysteem in een cilindrische koker) van de aflezing van het standaardkompas naar de stuurhut.

Het peiltoestel is een cirkelvormig en draaibaar instrument dat, op het kompas geplaatst, de waarnemer toelaat een horizontale hoek tussen de eigen gestuurde koers en een voorwerp op het water of aan land (een landmerk) te meten m.a.w. een peiling te nemen. De negentiende-eeuwse waarnemer had de keuze uit een vizierpeiltoestel of een moderner Thomson peiltoestel.

Het vizierpeiltoestel bestond uit een cirkelvormige koperen onderstel dat draaibaar over 360 graden op het magnetisch kompas paste. Hierop werd een keep- en draadvizier, 180 graden uit elkaar, gemonteerd. Om een voorwerp te peilen volstond het dit vizier in de richting van het voorwerp te draaien tot keep en draad in elkaars verlengde lagen en de peiling op het kompas af te lezen.

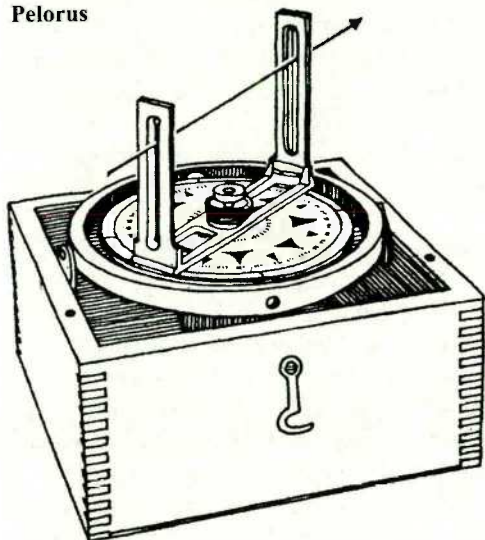
Het Thomson peiltoestel betekende een aanmerkelijke verbetering. Op het draaibaar koperen raam werd een vizier met prisma aangebracht. Bij het peilen diende de waarnemer door de cilinder van het vizier te kijken en het prisma zo te draaien tot het te peilen voorwerp weerkaatst werd. In de cilinder was tevens een lens geplaatst zodat de waarnemer als het ware het weerkaatste te peilen



voorwerp op de uitvergroete rand van het kompas kon plaatsten om zodoende de peilinghoek nauwkeurig af te lezen.

Het grote verschil met een pelorus lag in het feit dat met de twee eerste toestellen een magnetische kompaspeiling kon afgelezen worden d.w.z. de waarnemer las een hoek ten opzichte van het magnetische noorden af. Met de pelorus was dit niet het geval. De pelorus bestond uit een cardanisch opgehangen koperen plaat met gegraveerde gradenverdeling. Op de koperen plaat werd een draad- en keepvizier gemonteerd. Dit alles vastgezet in een fraai houten kistje. De nulgraad werd naar het voorschip en evenwijdig met de scheepsas opgelijnd. Het resultaat leverde dan een relatieve peiling op of de hoek gemeten tussen de voorligging (de koers) van het schip en het gepeilde voorwerp. De gestuurde koers diende dus gelijktijdig waargenomen te worden en de peiling diende al naargelang het geval erbij opgeteld of er afgetrokken te worden.

Pelorus



De hierboven beschreven instrumenten worden nog steeds gebruikt. Reden: het magnetisch standaardkompas is nog altijd verplicht aan boord van elk zeeschip. Dit impliceert dat er ook toestellen aan boord dienen te zijn waarmee horizontale hoekmeting kan uitgevoerd worden.

Aan de wieg van de meteorologie

Tallose zeelui hebben elke ochtend en avond aan de hand van eigen waarnemingen gepoogd weersvoorspellingen te formuleren die bij gebrek aan betrouwbare instrumenten vaak waardeloos bleken te zijn. Rijmende weersvoorspellingen zoals "*Red in the morning, sailor's warning*" voor nakende storm of "*Red at night, sailor's delight*" voor een zorgeloze nachtwacht stoelden wel op ervaring maar lieten ook dikwijls verstek gaan. Met de opkomst van snelzeilende vaartuigen (de clippers) werd de nood aan betere weersvoorspellingen dan ook nijpend.

Een eerste voorzet werd door Francis Beaufort (1774 – 1857) gegeven. Geboren in County Meath, Ierland, startte hij als 13-jarige een maritieme carrière die bijna zeventig jaar zou overspannen. Twee jaar later startte hij met het bijhouden van een weerjournaal, opzet dat hij tot in 1812 zou blijven volhouden. Ondertussen bracht hij de omgeving van de Rio de la Plata en de zuidkust van Klein Azië in kaart. Een kogel in de heup betekende het einde van zijn zeelooftocht. In 1829 werd hij tot "*Hydrographer of the Navy*" benoemd, in 1846 klom hij op tot de rang van "*Rear Admiral*" (Schout bij nacht), verliet de Admiraliteit in 1855 en stierf twee jaar later.

Zijn grote verdienste lag in het feit dat hij als eerste een werkbare schaal van de windsterkte opstelde, dit aan de hand van het meest gebruikte oorlogsschip van zijn tijd, het fregat, en voor de zeilvoering bij verschillende windsnelheden. In 1838 werd de Beaufort-schaal voor alle schepen van de Britse vloot ingevoerd. Gaandeweg begon ook de koopvaardij er gebruik te maken wat in 1874 in internationale erkenning uitmondde.

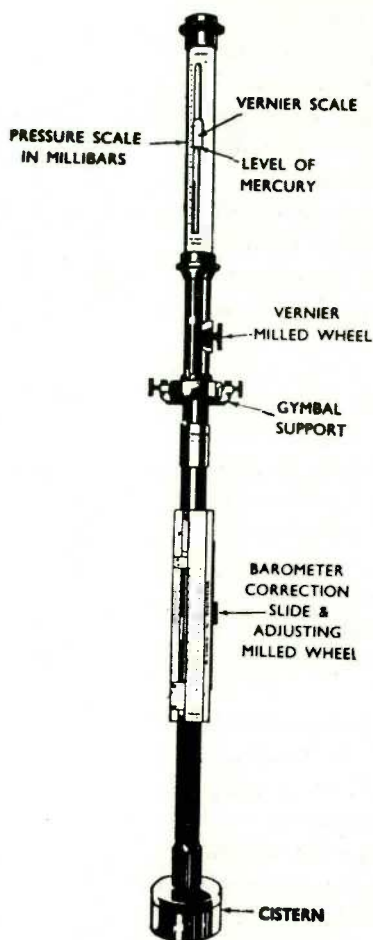
Beaufort deelde de windkracht in dertien sterktes in. Een volledige schaal werd in de *Antwerpse Tydinghen* nummer 2 van juni 2001 gepubliceerd (blz 54 – 55). Naarmate stoomzeil verdrong verloor "windkracht" aan belangrijkheid en kwam "windsnelheid" meer op de voorgrond. In 1927 werd er een grondige aanpassing door Petersen doorgevoerd. De schattingsmethode baseerde zich nu op de uitwerking van de wind op de golven. In 1946 volgde nogmaals een aanpassing, de Beaufort schaal maakte een sprong van dertien naar zeventien waarden. De windsnelheid werd voortaan gemeten op een hoogte van minimaal 10 meter boven de grond (of het water).

De ontwikkeling van de barometer kan als een tweede voorzet, die nauw samenhangt met de

vorige, beschouwd worden. Hier waren echter meerdere actoren bij betrokken. Het startschot kwam vanuit Italië. Het was Torricelli die lucht in verband met druk bracht en een eerste rudimentaire uitvoering voor het instrument bedacht. Hij werd door de Fransman Descartes gevolgd die aan de barometer een schaal toevoegde zodat er een waarde van kon afgelezen worden.

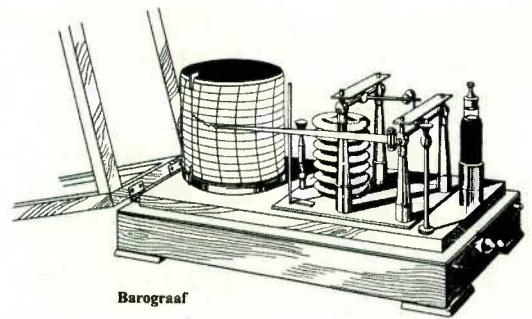
De Nederlander Huyghens realiseerde een grotere uitzetting van de vloeistof in de buis waardoor de aflezing in belangrijke mate toenam. De Engelsman Hooke voorzag het apparaat voor een eerste keer van een wijzerplaat.

Ondertussen was de barometer voor gebruik aan boord van een schip geschikt geraakt door het instrument op te hangen in de onvolprezen uitvinding van de Italiaan Cardano.



Kwikbarometer

De aneroïde barometer tenslotte opende de weg naar een koppeling aan een wijzerplaat of een registrerende trommel, de barograaf was hiermee een feit. Niet alleen kon nu de stand maar ook het verloop van de luchtdrukschommelingen grafisch gevolgd worden.



Barograaf

Barometer en barograaf zijn niet meer weg te denken in de scheepvaart. Restte nog het op punt stellen van een betrouwbaar apparaat dat de windsnelheid kon meten. De 19e eeuw zou zich hier ook niet onbetuigd in laten.

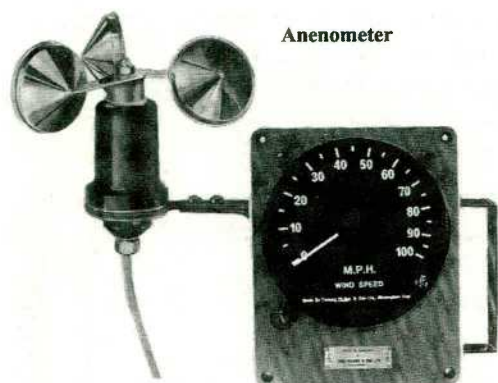
Er bestaan verschillende versies van de windsnelheidsmeter of anemometer. Het kan ofwel een versie zijn die gebruik maakt van een winddrukplaat ofwel een schalenmeter ofwel als laatste een meter die gebruik maakt van een pitot-buis.

Rond 1450 zou de Italiaan Leon Battista Alberti reeds een soort apparaat in elkaar geknutseld hebben waarmee hij, relatief correct, de snelheid van de wind kon meten. Nadien volgde Leonardo da Vinci met een kwadrantschaal. Er volgt dan een stille periode maar in 1833 laat de Engelse meteoroloog E. D. Archibald anemometers aan vliegers naar omhoog. Een type van meter wordt niet vermeld.

Enkele jaren later (1855) lanceerde William Henry Dines (from the U.K.) een type meter gebaseerd op het drukverschil door een pitot buis teweeggebracht. Rond dezelfde tijd stelde Thomas Robinson zijn schalenbarometer op punt.

Dit laatste type kende het grootste succes aan boord van schepen. Een horizontaal molentje werd voorzien van drie (soms vier) halfbolvormige schaaltes. Door de wind werd een draaiing opgewekt die in het cilindrisch lichaam van de anemometer direct van een schaal kon afgelezen worden. Alhoewel vrij verspreid omwille van de gebruiksvriendelijkheid kleefde er aan dit type toch enkele nadelen. Zo was de schalenanemometer gekend om zijn traagheid bij het meten van plots opste-kende windvlagen en/of rukwinden.

Samenvattend kan gesteld worden dat de 19e eeuw dé grote doorbraak van de meteorologie betekende. De zeeman kreeg een betrouwbaar instrumentarium aangereikt waarmee hij de weersomstandigheden met meer nauwkeurigheid dan voordien kon voorspellen. Wat voor een zeilschip het verschil tussen varen of vergaan kon uitmaken.



Stroom en tij

Getij is het rijzen en dalen van het wateroppervlak als gevolg van de aantrekkingskracht van de maan (en in mindere mate van de zon). Het hoogteverschil (de *amplitudo*) is niet overal op aarde hetzelfde. In de Middellandse Zee is er maar een miniem *amplitudo*, de Franse westkust of de Amerikaanse noordoostkust daarentegen kent zeer grote niveauverschillen. Het getij veroorzaakt ook een horizontale stroom, de eb- of vloedstroom.

Het was dus voor de 19e eeuwse kapitein of loods van groot belang dat ze de hoogte, de tijd en de kracht van het getij met een grote mate aan nauwkeurigheid konden voorspellen. Men beseftte reeds zeer lang dat de getijden de maancyclus volgden maar een betrouwbare voorspellingswijze was niet voorhanden.

Het is met de doorbraak in de wis- en natuurkunde dat wetenschappers mathematische modellen konden ontwikkelen die op hun beurt toelieten om getijtafels op te stellen. De basis werd gelegd door Johannes Kepler (1571 – 1630), uiteraard ook Isaac Newton (1642 – 1727) en Pierre Simon de Laplace (1748 – 1827).

Een Engels team bestaande uit de onontkoombare William Thomson (Lord Kelvin) en George Darwin (1845 – 1912) bouwde op de inzichten van deze wetenschappers verder en slaagden erin een betrouwbare methode, de zgn harmonische analyse, te ontwikkelen.

De methode gebruikte als componenten het hoofdmaansgetij, het hoofdzonsgetij, het groot dubbeldaags elliptisch maansgetij en verder twee enkeldaagse declinatiegetijden. Het leek (en lijkt nog steeds) bijzonder ingewikkeld. Kwam daarbij nog dat voor bijvoorbeeld de getijvoorspelling in de Europese wateren er met nog veel meer compo-

nenten rekening diende gehouden te worden omdat het hier een ondiepe zee betrof die het getij ernstig beïnvloedde (voor sommige kusten gebruikt men nu 94 componenten).

Kelvin bouwde zijn getijvoorspeller op een louter mechanische wijze. En raar maar waar, deze machine werd nog tot in de jaren zestig van vorige eeuw gebruikt om getijden te voorspellen. Eenmaal een accurate voorspellingwijze voorhanden duurde het niet lang of de eerste "*Admiralty Tide Tables*" kwamen in omloop. Op het einde van de negentiende eeuw bestreken deze "*Tide Tables*" alle zeevaartroutes.

Het voorspellen van de stroomsterkte had heel wat meer voeten in de grond. Omdat het getij varieert in kracht (dood tij en springtij) zal ook de gegenereerde getijstroom zwakker of krachtiger zijn. Om inzicht in dit patroon te krijgen was men aangewezen op plaatselijke waarnemingen en gevoelige instrumenten. De oprichting van de "*Hydrographer of the Navy*" gaf aan dit onderdeel van de "zeemanskunst" een krachtige impuls.

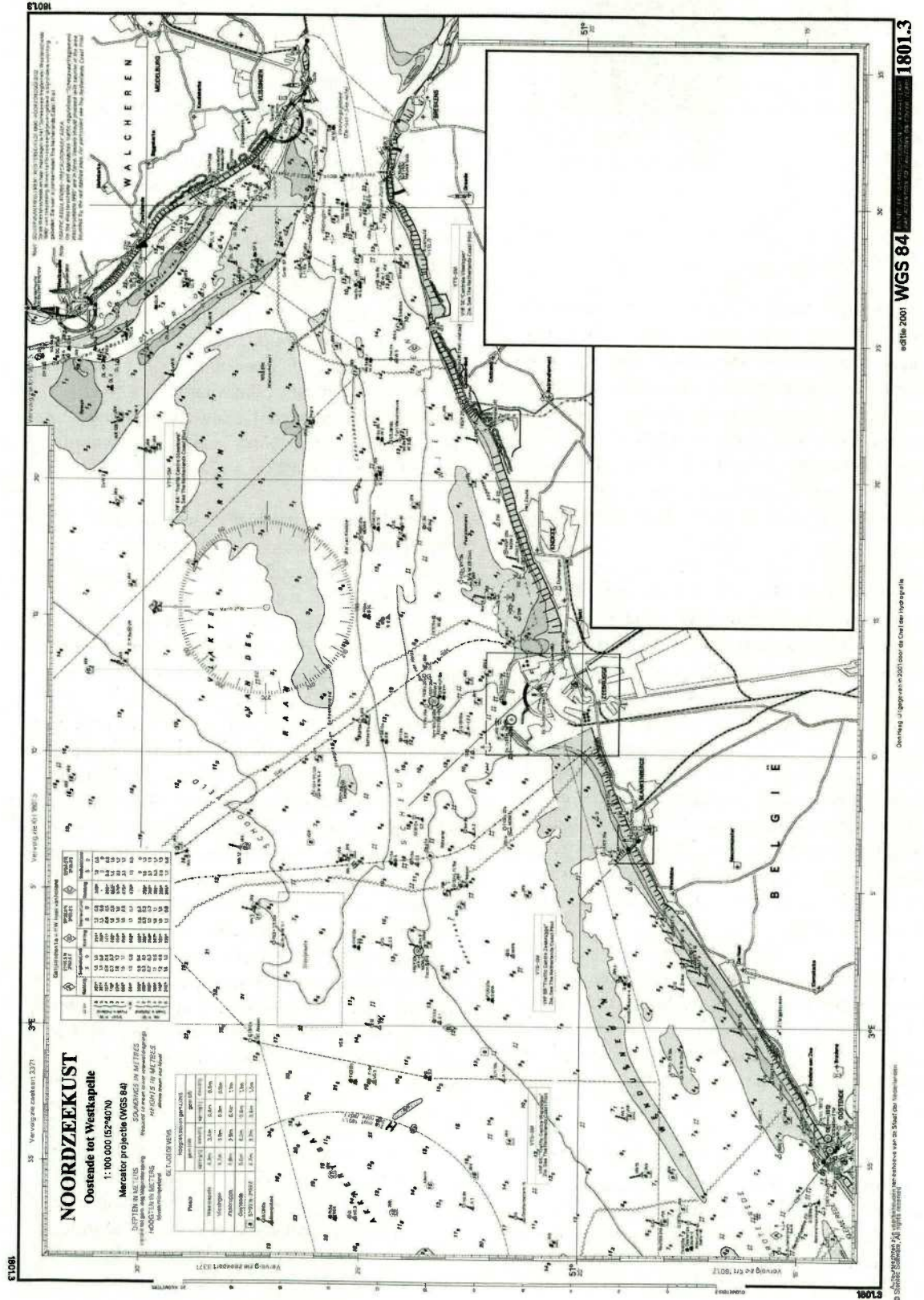
Al snel kwam een helder inzicht tot stand: de getijdegolven worden opgewekt in de Stille Zuidzee nabij Antarctica. Onder invloed van zon en maan wordt het zeewater een beetje opgelicht, ongeveer één à twee meter. Deze golf rolt in een noordwaartse richting en bereikt de Noordzee na ongeveer twee dagen. Daar splitst de golf zich in een westelijke en oostelijke component.

De westelijke getijdegolf en –stroom stuwt zich op langs de kusten van Wales en Ierland en buigt dan in wijzerzin af rond de Orkney-eilanden. Hij vervolgt zijn weg langs de noordoostkust van Schotland en Engeland. De oostelijke component wringt zich als het ware door het nauwer wordende keurslijf van het Engels Kanaal en de Straat van Dover. Ter hoogte van Calais ontmoeten beide componenten elkaar waardoor het water extra wordt opgestuwd zodat bijvoorbeeld Calais een *amplitudo* van meer dan tien meter heeft en dat de stroomsterkte er tot vijf à zes knopen kan oplopen. Door het impact loopt de golf terug de Noordzee in en "bespoelt" daarna de kust van België en Nederland.

Bleef de vraag nog op te lossen hoe deze informatie praktisch onder de zeevarenden verspreid kon worden. De Britse Admiraliteit drukte systematisch op haar zeekaarten alle lokale informatie af mbt tot stroomsnelheid en kracht. Gekenmerkt door een ruit voor de geografische positie en aan de hand van een gekend uur hoogwater van een

referentiehaven vb Dover kon de zeeman voor alle uren van de getijdencyclus (ongeveer zes uur eb en zes uur vloed) stroomrichting en –snelheid op

eenvoudige wijze aflezen en dit voor zowel springtij als doortij. Dit systeem wordt op hedendaagse kaarten nog steeds gehanteerd.

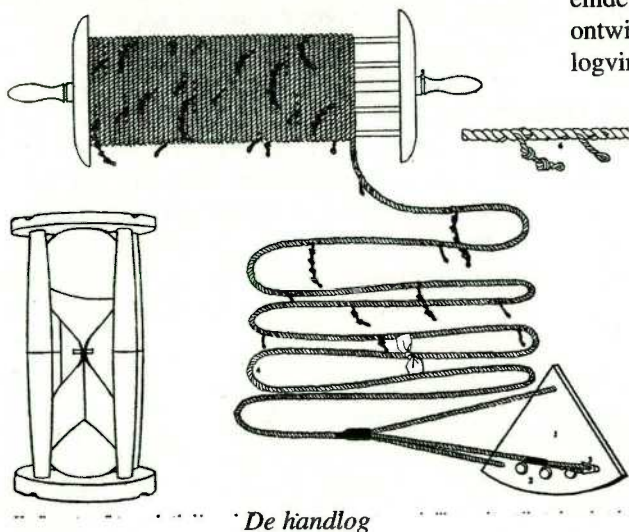


Het bestek (niet geschikt voor de tafel).

Enmaal uit het zicht van de kust was het aartsmoelijk om een juiste positie te bepalen. Gedurende eeuwen werd er daarom met een gegist bestek gevaren. Vertrekkend van een gekende positie, bijvoorbeeld de havenuitgang, werd dagelijks de gestuurde kompascoers in kaart gezet. De geschatte afgelegde afstand werd op deze koers afgepast zodat men een gegiste positie verkreeg ook wel het "gegist bestek" genoemd. De afgelegde afstand werd berekend met behulp van een handlog. Door op regelmatige tijdstippen tijdens de wacht (alle 90 minuten) de snelheid van het schip te meten kreeg men over een 24-uur verloop een werkbare aanduiding van de afgelegde afstand.

De eerste beschrijving van een handlog dateert van 1574. In de loop der eeuwen werden er enkele kleine verbeteringen aangebracht maar bleef het principe bewaard. Een driehoekig houten plankje, onderaan de bolle zijde met lood verzwaard, wordt aan een lang touw, de loglijn, bevestigd die op een haspel opgewonden wordt. De loglijn is in gelijke delen verdeeld met ingesplitste touwtjes. In die touwtjes worden, te beginnen van de voorloop in opgaande orde een aantal knopen gelegd.

De handlog uitzetten verschafte werk aan drie man. Een man hield de haspel in de hoogte. De tweede trok de loodlijn een stuk uit zette het logplankje overboord. Door de vaart van het schip begon de loglijn uit te lopen. Eenmaal de voorloop met het turnlapje voorbij diende de derde man de zandloper (het logglas) om te draaien. De looptijd hierin bedroeg ofwel 15 of 30 seconden. Wanneer de zandloper leeg was stopte man 2 de loglijn en las het aantal knopen van het dichtstbijzijnde touwtje af wat dan een benaderde aanduiding van de vaart van het schip in zeemijlen gaf.

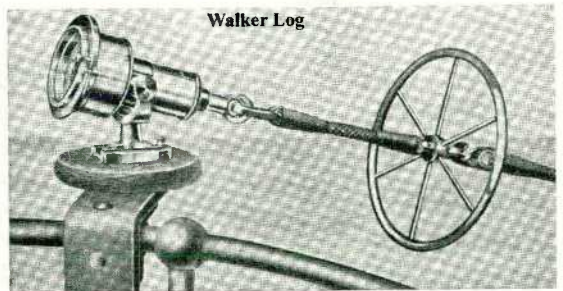


De handlog

Verwondering alom? Weet dan dat sedert 1795 de lengte van één zeemijl gelijk gesteld werd aan 1852 meter. Nog meer verwondering? Weet dan dat de omtrek van de aardbol in 360 lengtegraden verdeeld werd, te beginnen van Greenwich. En dat de aardomtrek op de evenaar vastgepind werd op 40.000 km. Eén lengtegraad op de evenaar kwam overeen met een afstand van 111.11 km. Elke graad werd in 60 minuten verdeeld dus één lengte-minuut op de evenaar was goed voor 1852 meter (sedert 1929 exact 1851.8 meter).

De looptijd van de zandloper bedroeg 15 of 30 seconden wat overeenkomt met 1/240e of 1/120e deel van een uur. De 1852 meter van de zeemijl werd gedeeld door 240 of 120 waardoor een afstand van ofwel 7.72 of 15.43 meter verkregen werd. Deze afstand werd op de loglijn uitgezet dmv die ingesplitste touwtjes met knopen. Vandaar dat er heden nog altijd een beetje begripsverwarring is met betrekking tot scheepssnelheid: een schip vaart aan 15 knopen per uur of kan 15 mijl per uur varen wat tweemaal hetzelfde betekent.

Afstandsmeting met behulp van deze methode was uiteraard verre van nauwkeurig. Het plankje bleef niet perfect ter plaatse, de zandloper was niet erg betrouwbaar en de staat van de zee speelde de meting danig parten. Op het einde van de 19e eeuw kwamen er meetsystemen op de markt die gebaseerd waren op het voortslepen van een schroeflichaam. De mechanische sleeplog van Massey werd in 1801 gepatenteerd. Nadeel van het apparaat was dat het elke wacht binnenboord diende gehaald te worden om het telwerk af te lezen.

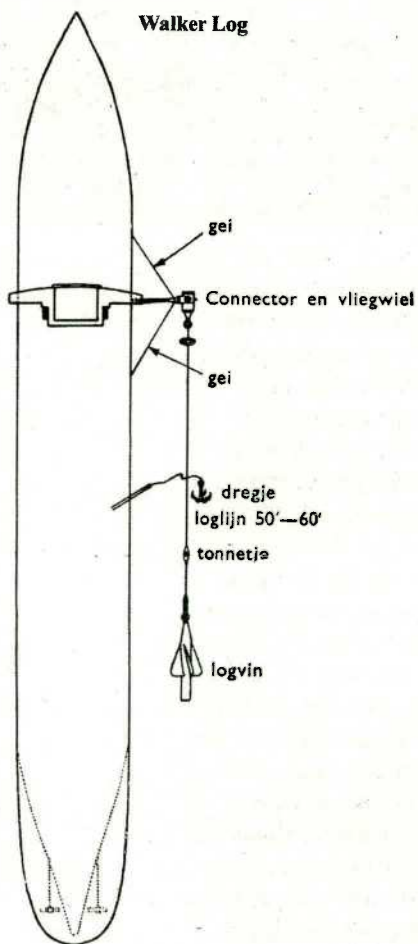


Het was Thomas Ferdinand Walker die op het einde van de eeuw een handig sleep- of patentlog ontwierp. Het toestel bestond hoofdzakelijk uit een logvin (het draaiende gedeelte), een loglijn, een telwerk en een klokje. De vaart van het schip liet het schroeflichaam draaien. Uit de omwentelingssnelheid kon dan de vaart van het schip door het water bepaald worden. Het toestel werd vanaf het achterschip gesleept. De omwentelingen kwamen via een overbrengingssysteem in een telwerk terecht dat met een elektrische verbinding rechtstreeks op de brug kon afgelezen worden. Het Walker's log werd een groot succes. Tot ver na de Tweede Wereldoorlog werd het nog veelvuldig aan boord van koopvaardij-schepen gebruikt.

De ouderdomsdeken onder de instrumenten

Reeds in de Oudheid gebruikten zeevaarders het lood om de waterdiepte en de grondsoort te bepalen. De eerste beschrijvingen van dit toestel gaan terug tot de vijfde eeuw voor Christus. Loding werd in de 19e eeuw frequent toegepast. De gepeilde diepte werd met de gegevens van de kaart vergeleken waardoor men informatie omtrent de scheepspositie kon verkrijgen. Loding werd ook gebruikt bij het naderen van land, bij het ten anker komen op een rede en bij slecht zicht.

Aan boord werd zowel het handlood als het zwaar- of dieptelood gebruikt. Het handlood, reeds sedert de 16e eeuw in gebruik, bestond uit een cilindervormig loden lichaam (3 tot 4.5 kilo) met een holte in de onderkant en aan de bovenkant vastgemaakt aan een loodlijn van 25 tot 35 vadem lengte.

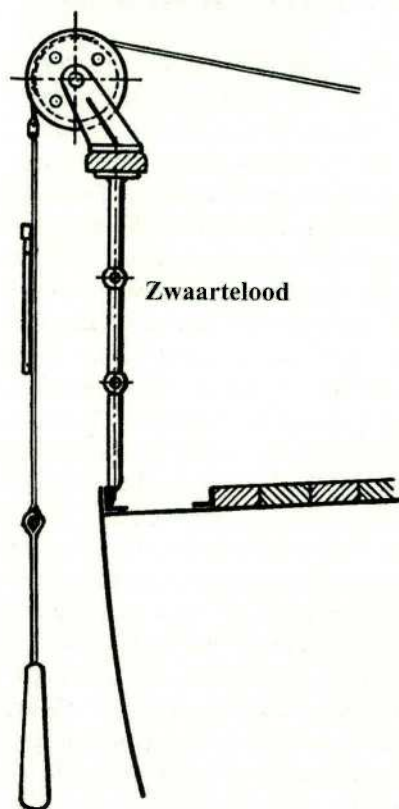


Opstelling log

De loodlijn werd met leertjes met gaten en gekleurde lapjes vlaggen-doek gemerkt. Meestal werd een en twee vadem voorzien van een leertje met een of twee gaatjes, drie vadem werd gemerkt met een rood lapje stof, vier vadem met een leertje, vijf vadem een wit lapje, enz.

Eerst werd in de holte aan de onderkant vet gesmeerd. Daarmee werden bodemonsters opgehaald. Om te loden ging de loder op een speciaal daarvoor geconstrueerd bordes, het loodsbordes, staan. Hij nam de loodlijn even boven het lood vast en hield de loodlijn in bochten in de andere hand.

Door het lood rond te slingeren en zover mogelijk vooruit te werpen kwam de lijn door de vaart van het schip, verticaal te staan als het lood de bodem bereikte. De loder riep de gemeten waterdiepte gescandeerd uit (het



19e-eeuws zwaartelood

uitzingen) bv "vijf op het merk" (5 vadem), "vijf vaam groot" (5? vadem), "vijf en een half" (5?) enz...

Loden met het zwaarlood was iets ingewikkelder. Het zwaarlood woog, zoals de naam al zegt, zwaar: tussen elf en vijftientig kilo (sommige bronnen gewagen van 50 kilo). De loodlijn was in verhouding, er konden diepten tot tweehonderd vadem mee gemeten worden. Om te loden werd het schip stilgelegd en werd de loodlijn over de matrozen verdeeld die zich langs de verschansing dienden op te stellen. Het lood werd vanaf het voorschip overboord gezet waarna iedere matroos zijn deel van de lijn vierde tot het lood de bodem bereikte. Loden met het diep- of zwaarlood werd meestal voor hydrografische opmetingen gebruikt.

Ver kijken

Een goede uitkijk houden was een zaak van levensbelang aan boord van schepen. Men diende zowel bij dag als nacht de horizon voortdurend af te speuren om de officier van wacht te waarschuwen voor naderende schepen of ander onheil. In de voormast werd het kraaiennest gebouwd, een kuipvormig platform waardoor de gezichteinder van de uitkijk verder reikte en hij ook voor de wisselende weersomstandigheden beschermt werd.

Ver kijken was dus van essentieel belang. Met de evoluties in de optica werd het bereik van het oog aanzienlijk uitgebreid. De oudst bewaarde zee kijker dateert van 1645. Het was Galileo Galilei die in de 16e eeuw na een aantal verbeteringen aan bestaande kijkers te hebben aangebracht de eerste astronomische waarnemingen kon maken. Hij noemde zijn apparaat "telescoop - verrekijker", ongeschikt voor gebruik op zee.

De eerste bruikbare kijkers kwamen vanaf 1758 op de markt dank zij de verbeteringen van de Engelsman Chester Moor Hall (1703-1771) en zijn landgenoot John Dollond (1706-1761).

De kokers werden vervaardigd uit hout of gekauwd papier en daarna bekleed met allerhande materiaal zoals leer, zeildoek, perkament en nog later messing.

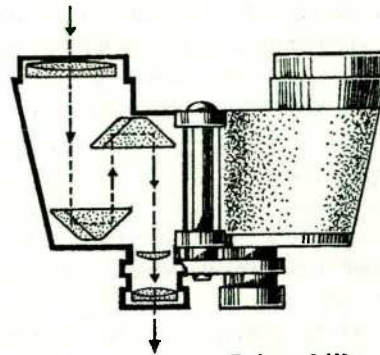
De lange kijker bestond uit een objectief (d.i. de lens aan de kant van het waar te nemen voorwerp) met hierachter, in het brandpunt van het objectief, een veldlens. Dan volgde nog een omkeerlens, nog een veldlens en tenslotte een oculair (d.i. de lens aan de kant van de waarnemer). De vergroting hing af van de brandpuntsafstand en de onderlinge afstand van de vier lenzen. Door de kijker in of uit te schuiven werd het beeld scherp gesteld.

De lange kijker had verschillende nadelen. Eerst en vooral het kleine gezichtsveld en ten tweede de moeilijkheid om de kijker op een object gericht te houden bij een rollend en stampend schip. De kijker diende steeds gestut te worden en de gebruiker diende over een vaste hand te beschikken. Hij werd in hoofdzaak gebruikt om details te onderscheiden ondermeer het aflezen van gevoerde vlag-geseinen op schepen in de omgeving.

In de negentiende eeuw dook de prismakijker op, gebouwd volgens hetzelfde principe als de lange kijker maar zonder omkeerlens. Het recht-opstaand beeld werd verkregen door een prismacombinatie aan te wenden waardoor de lengte van

de kijker korter werd en dus handiger in het gebruik ondermeer met betrekking tot de stabiliteit tijdens de waarneming.

De prismakijker wordt nog altijd op zee gebruikt. De courante vergroting varieert tussen 7x 30 en 7 x 50.



Prismakijker

Vlaggen

Het gebruik van vlaggen op zee gaat ver in de tijd terug. Mits wat fantasie kan de oudste afbeelding van een vlag gedateerd worden op een Egyptische urn uit 5000 voor Christus. Vlaggen vonden ruim toepassing bij Griekse en Romeinse zeevaarders.

De ontwikkeling van de West-Europese vlaggen hangt nauw samen met de opkomst van de heraldiek in de vroege Middeleeuwen. Ze werd gevoerd als een duidelijk en herkenbaar symbool van eigendom of nationaliteit, als aanduiding van gezagvoerder of rangorde en tenslotte als communicatiemiddel.

Columbus voer op de Santa Maria niet alleen de vlag met het koninklijk wapen in top maar liet ook een speciale vlag met de initialen van Ferdinand en Isabella aan de fokkenmast hijsen. Een duidelijk voorbeeld van de combinatie eigendom/nationaliteit.

De vlag van Denemarken is vermoedelijk de oudst gekende nationale vlag. Volgens de legende viel de rode vlag met het witte kruis wonderbaarlijk uit de hemel in 1219 waarop het Deense leger de overwinning op de vijand behaalde. Sedert de 14e eeuw is ze de Deense natievlag. Andere nationaliteitsvlaggen ontstonden in de 16e en 17e eeuw.

Wat Engeland betreft werd de "Union Jack" zoals ze nu bekend is voor het eerst in 1801 geïntroduceerd en zou de "Stars and Stripes" in 1818 haar definitief uitzicht gekregen hebben. Dat wat de nationaliteitsvlaggen betreft.

Het gebruik van vlaggen als communicatiemiddel was vooral van belang tijdens zeeconflicten tussen oorlogvoerende naties. In de 14e eeuw werd op het vlaggenschip de vlag in de mast gehesen om alle bevelhebbers bijeen te roepen voor overleg (vandaar de betekenis van vlaggenschip, het grootste en sterkste schip waar de bevelhebber van de vloot aan boord was).

Wat aanvankelijk startte als een bescheiden systeem met slechts enkele seinen, onder andere een Nederlandse seinbrief uit 1558, groeide uit tot een ingewikkeld systeem van seinvlaggen waarvan de betekenis op voorhand werd afgesproken. Michiel De Ruyter gebruikte meer dan 44 seinen en liet die alle netjes in seinboekjes noteren.

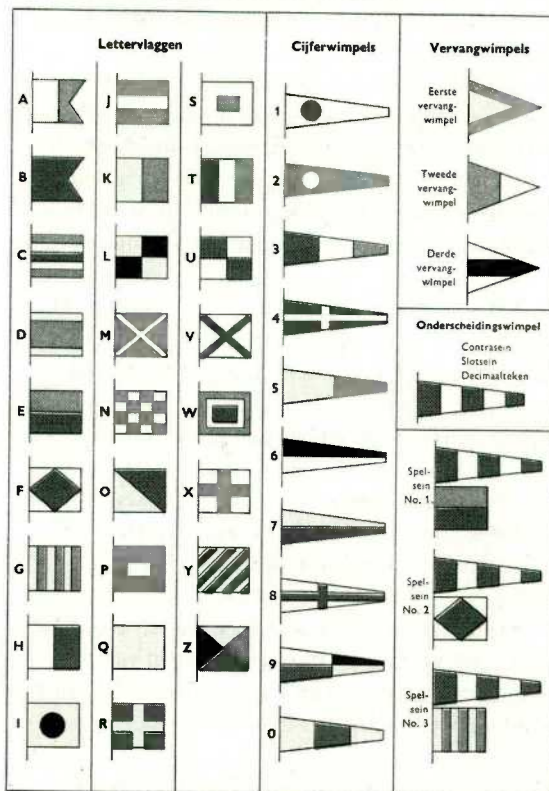
Met de opkomst van Engeland als dominerende zeemogendheid groeide de nood aan betere communicatie. In 1672 kwam er een verordening met verschillende seinen die aanwijzingen met betrekking tot de vaart van het schip, manoevers en soort gevecht bevatte. Halfweg de 18e eeuw kwamen de eerste cijfercodes in gebruik. In 1790 stelde lord Howe een seinboek op waarin hij vlaggen introduceerde voor de cijfers 0 en 1 tot en met 9.

Tien jaar later stelde sir Henry Popham een aanvullende seincode samen om met cijfervlaggen waaraan een speciale "spellingsvlag" werd toegevoegd woorden en zinnen te kunnen coderen. De code 9-5 (vervangingsvlag) -8// 2-2-0// 3-7-0// 4// 2-1// 1-9// 2-4// werd wereldberoemd (nu ja) op 21 oktober 1805 toen Lord Nelson met dit signaal al zijn schepen er op wees dat "England expects every man to do his duty" of Engeland verwacht dat iedereen zijn plicht zal doen" wat tot een verpletterende nederlaag voor de Franse vloot leidde.

Communicatie met koopvaardij schepen vormde nog een probleem. Er was nood grote nood aan een uniforme seincode. In 1817 ontwierp kapitein Frederick Marryatt een eerste editie van een "Code of Signals for the Merchant Navy". Met behulp van de cijfervlaggen 1 tot 10 en enkele aanvullende vlaggen konden honderden woorden en zinnen geseind worden.

De code, herzien in 1841, voldeed niet aan alle gestelde verwachtingen. In 1855 werd een speciale commissie belast met het opstellen van een seinboek wat resulteerde in een systeem waarbij met vier vlaggen per hijs, uit een totaal van achttien vlaggen, meer dan 70.000 seinen gemaakt konden

worden. De code werd in 1909 herzien en vervangen in 1934 door een internationale seincode vervat in het "Internationaal Seinboek".



Seinvlaggen hebben alle een welbepaalde kleurcode

Alle schepen die de internationale zeeën bevaren moeten zesentwintig gekleurde lettervlaggen, tien cijferwimpels, drie vervangingswimpels en een onderscheidingswimpel aan boord hebben alsook een exemplaar van het "Internationaal Seinboek". Elke lettervlag, als "éénlettersein" gevoerd, heeft een welbepaalde betekenis bv de volledig rode lettervlag "B" = ik laad of los ontplofbare stoffen, de verticaal rood/wit gestreepte lettervlag "H" = ik heb een loods aan boord en de zeer kleurrijke lettervlag "O" = man overboord enz..

Buiten deze "éénletterseinen" kunnen twee en drie-letterseinen gevoerd worden waardoor er een heel gamma aan verstuurbare berichten ontstaat. De seinen kunnen betrekking hebben op boordpeilingen, standaardtijd, medische vragen én antwoorden, quarantaine, aardrijkskunde enz...

Met de opkomst van moderne én draadloze communicatieapparatuur is het gebruik van vlag-geseinen wat op de achtergrond geraakt. De schepen die tijdens "Sail 2006" aangemeerd liggen hijsen op het achterschip de nationaliteitsvlag. De beleefdheidsvlag (de nationale vlag van het land waar het schip op bezoek is, in dit geval België) wordt gevoerd aan de stuurboordzijde van de vlag-

genmast. Aan bakboordszijde van deze mast kan dan eventueel de eigenaars- of rederijvlag gehesen worden. De geus, meestal een kleine natievlag of de stadsvlag van de thuishaven, wordt op het voorschip gevoerd.

Bij feestelijke aangelegenheden, nationale feestdagen e.a worden de schepen "gepavoiseerd" dit wil zeggen dat alle vlaggen uit het Internationaal Seinboek achter en aan elkaar gehesen worden ofwel staande langs de masten (dus verticaal) of over de toppen van de masten (horizontaal).

Een vlag die halfstok gevoerd wordt beduidt ofwel een sterfgeval aan boord of een overlijden van een belangrijk persoon, al dan niet gerelateerd aan het schip, aan de wal. De lege ruimte die aldus boven de vlag ontstond werd dan beschouwd als de plaats waar de onzichtbare vlag van de dood wapperde.

Met de vlag wordt ook een ander schip en/of monument gesalueerd door de vlag volledig te strijken (neer te laten) en terug te hijsen. Het hoorde tot de geplogenheden, zeker in de negentiende eeuw, dat een jongere kapitein voor een oudere kapitein de vlag liet salueren, dat een koopvaardij-schip voor een oorlogsschip salueerde en dat er voor schepen van éénzelfde rederij de vuistregel gold dat een vrachtschip voor een passagiersschip en het kleinste vrachtschip voor het grotere salueerde.

De negentiende eeuw zag ook de opkomst van de semafoor d.i. een optische seininstallatie die bij haveningangen geplaatst werd en waarbij door middel van ballen, kegels, vlaggen en later lichten van verschillende kleuren informatie verstrekt werd over scheepsbewegingen in de haven, het getij en de windkracht en -richting.

Er werd tevens met vlaggen een seinsysteem ontwikkeld waarmee, door twee vlaggen in een bepaalde stand met een armseintoestel (de semafoor) of door een seiner te laten houden een letter voorgesteld werd. Semafoor werd veelvuldig aan boord van oorlogsschepen gebruikt en dat tot ver in de 20e eeuw omdat het een communicatiesysteem is dat onmogelijk door de vijand kan onderschept worden.

De "vlag" zit heden stevig in het taalgebruik verankerd. Wat te denken van: "de vlag dekt de lading" of "onder valse vlag varen", "de vlag voeren", "de vlag uitsteken", "de witte vlag tonen" of tenslotte, een beetje ondeugend "de rode vlag uithangen"?

Een moeilijk maar essentieel (en hoofdpijn veroorzakend) hoofdstuk

Tot nu toe werden in de verschillende hoofdstukken allerlei instrumenten behandeld die de zeevarende gebruikte om dat ene, alles overheersend doel te bereiken te weten een nauwkeurige positie van het schip te verkrijgen.

Wat is er nodig om een geografische positie met behulp van hemellichamen te bepalen? Vooreerst betrouwbare almanakken die precies, uur per uur, dag per dag en jaren in de toekomst de positie van het hemellichaam voorspellen ten opzichte van een vast punt op aarde (*Greenwich*). Ten tweede een goede chronometer die het tijdsverschil tussen de waarnemer en *Greenwich* aangeeft. Ten derde goede kaarten. Verder snelle berekeningstabellen en tenslotte een hoekmeetinstrument om de hoogte van het hemellichaam boven de waarneembare horizon te meten.

Zoals reeds aangestipt leverde dit niet teveel problemen op zolang het schip zich in zicht van de kust bevond maar eenmaal varende in het grote blauwe niets kon men eeuwenlang geen juiste positie berekenen.

Breedtebepaling leverde het minste problemen op. Men observeerde de hoogte van de ster alfa uit het sterrenbeeld *Ursae Minoris*, beter gekend als de Poolster met behulp van hoekinstrumenten. Met de hoogte van de Poolster uit de vertrekhaven gekend zeilde men noord of zuid. Om terug te keren werd er in de tegenoverstelde richting gevaren tot de men de Polarishoogte van de thuishaven bereikt had. Met een koersverandering van negentig graden voer men dan oost of west langs de breedtecirkel van de thuishaven (de hoogte van de Poolster constant houdend) tot die bereikt werd.

Al vroeg gebruikten de Arabieren hiervoor een "kamal", een touwinstrument waarmee met behulp van knoopjes in het touw de hoogte van Polaris werd vastgelegd. Rond de tiende eeuw kwamen dezelfde Arabieren met een echt hoekinstrument op de proppen, het astrolabium (*astro* = ster en *labe* = vinden). Oorspronkelijk een astronomisch instrument groeide hier rond 1200 een vereenvoudigde versie voor de zeevaart uit. Spijtig genoeg zijn er niet veel scheepsastrolabia tot op heden bewaard gebleven. Het instrument bestond uit een eenvoudige cirkelvormige schijf met op de rand een graadverdeling. Met de draaibare alidade voorzien van een vizier en een horizontaanduiding kon dan de hoogte gemeten worden.



Astrolabium

Rond diezelfde tijd dook het kwadrant voor het eerst op. Deze kwartcirkel uit hout of messing, voorzien van een graadverdeling op de rand liet toe om de hoogte van hemellichamen vrij eenvoudig te bepalen. Verondersteld wordt dat bv Columbus hiervan gebruik maakte.

Naarmate de ontdekkingsreizen dichter de evenaar naderden voldeed de Poolster niet meer. Eenmaal over de evenaar verdween deze ster onder de horizon van de waarnemer. Op aandringen van de Portugese koning Hendrik de Zeevaarder ontwikkelden geleerden een manier om met behulp van de hoogte van de zon de breedte te berekenen. Het volstond om de zonshoogte op het ogenblik van haar plaatselijke culminatie (haar hoogste stand op de dag van observatie) te meten wat dan, rekening houdend of men zich noord of zuid van de evenaar bevond, de breedte van het schip gaf.

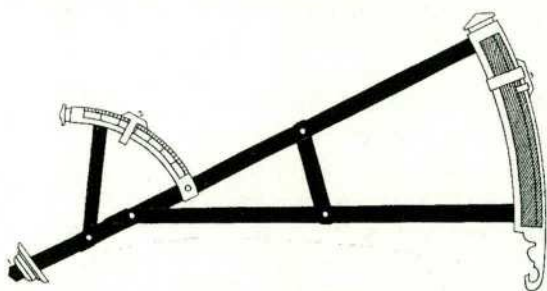


Jacobstaf

De nood naar betere instrumenten nam met de eeuwen toe. In volgorde gebruikte de zeeman :

1. een Jacobsstaf: op een lange houten staf met graadverdeling kon de waarnemer van één tot drie of vier dwarslatten van verschillende lengte verschuiven. Praktisch werd het aantal tot één of twee beperkt. Met het oog aan het achtereinde van de staf verschoof hij de dwarslat tot het ondereinde ervan de horizon raakte en het boveinde in het verlengde van het hemellichaam kwam te liggen. Het instrument werd nog in de 18e eeuw gebruikt.

2. een Daviskwadrant: op een houten raam werden twee boogsegmenten aangebracht, respectievelijk een groot boogsegment van 60 graden langs de zijde van de waarnemer en een klein segment van



Daviskwadrant

30 graden aan de andere zijde, dus het totaal meetbereik bedroeg 90 graden of het kwadrant van een cirkel. Met een kimvizier aan de voorkant, een beweegbaar

schaduwvizier op de kleine boog en een peilvizier op de grote boog kon de hoogte van het hemellichaam gemeten worden. Er kwamen verschillende varianten in omloop ondermeer het Gunterkwadrant, het kwadrant van Pedro de Medina en het kwadrant van Bouguer. Omdat de waarneming met de rug naar het hemellichaam gekeerd werd uitgevoerd kreeg het toestel al snel de naam "back-staff"

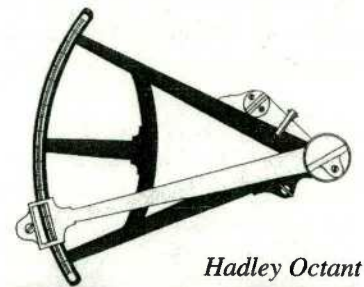
toebedeeld. Kwadranten waren in de 18e eeuw nog in gebruik maar werden dan verdrongen door de octant.

3. een octant: op een houten, later een messing cirkelsector van 45 graden met een gegraveerde graadverdeling wordt een kijker gemonteerd. Eén spiegel staat in het verlengde van de kijker, de andere is gemonteerd op een beweegbare arm in het hoekpunt van het instrument. Door de kijker op de horizon te richten en met de beweegbare arm het hemellichaam op de horizon te brengen wordt de hoogte gemeten. Het instrument dankt zijn naam aan de boog van 45 graden of één achtste van een cirkel. In 1731 stelde de Brit John Hadley twee zulke instrumenten voor aan de *Royal Society* in London. De Hadley-octant, ook kwadrant genoemd (wat de zaak er niet eenvoudiger op maakt) werd het jaar nadien uitgetest en bereikte een nauwkeurigheid van 1 boogminuut. Later werd de graadverdeling van een nonius voorzien waardoor de aflezing nog nauwkeuriger werd en kreeg de kijker een plaats op een van de benen van het instrument.

4. en tenslotte met de basiskennis van een octant kwam de sextant de rij vervoegen. Op het einde van de 18e eeuw doken de eerste berekeningsmethodes van lengtebepaling met behulp van de maan op. Een octant kon slechts hoeken tot negentig graden meten, voor grotere hoekmeting was het instrument dus ongeschikt. De nieuwe lengtemethode had nood aan een instrument dat hoeken tot 120 graden kon meten. Het Hadley's octant werd in 1759 door John Bird als een van de eersten vergroot tot een boog die een achtste deel van de cirkel besloeg vandaar "sextant".

Deze eerste versie was tamelijk zwaar en onhandelbaar. Latere instrumentenmakers

streefden er dus naar om een zo licht mogelijk en uiterst hanteerbaar instrument op de markt te brengen. Rond 1800 ontwikkelde de Engelsman -Jesse Ramsden een toestel waarmee hij in staat was om een uiterst nauwkeurige schaalverdeling in graden en delen te graveren waarvoor hij trouwens door de "Board of Latitude" beloond werd. De nauwkeurigere schaalverdeling maakte het mogelijk om lichtere en nauwkeurigere instrumenten te produceren. De veroveringstocht van de sextant kon aanvangen.



Hadley Octant

Nog meer hoofdpijn op komst!

Het probleem van lengtebepaling bleef aan de internationale zeevaart knagen, probleem dat in wezen op het vergelijken van de lokale met een standaardtijd neerkomt. Voor elke waarnemer op aarde culmineert de zon (= bereikt ze haar hoogste stand) gelijktijdig maar niet op dezelfde lokale tijd.

Voor een honkvaste waarnemer op de evenaar (die zich dus niet verplaatst) culmineert de zon altijd om bv 12.00 uur. Verplaatst hij zich echter in een oost- of westelijke richting dan gaat de zon ofwel vroeger (westelijk) of later (oostelijk) in plaatselijke tijd culmineren.

De aarde draait rond de zon in vierentwintig uur en haar omtrek is een cirkel van 360 graden. Nu is de aardbol al sedert onheugelijke tijden verdeeld in horizontale schijven, de breedtecirkels en in verticale partjes, de lengtecirkels of meridianen.

Sedert 1884 wordt de meridiaan van Greenwich als standaardmeridiaan genomen en wordt aan de hand van de doorgang van de zon te Greenwich de "Mean Time" vastgesteld. Stel dat een waarnemer op dag één om 12.00 uur GMT (*Greenwich Mean Time*) op zijn uurwerk in oostelijke richting vertrekt. De volgende dag observeert hij het culmineren van de zon en leest op zijn uurwerk 13.00 uur GMT af of een tijdsverschil van exact één uur. Hij kan dan vrij eenvoudig zijn positie op 15 graden oosterlengte vastpinnen.

Er was dus grote nood aan een nauwkeurig uurwerk, een chronometer, die zonder al teveel fout, de juiste Greenwichtijd aangaf. En daar wrong het schoentje in de achttiende en negentiende eeuw.

De zandloper bracht hier geen soelaas. Hij werd elk uur gekeerd en regelde het leven aan boord van een schip. De halve uren werden door slagen op de scheepsklok aangegeven. Acht slagen na elkaar betekende het einde van een wacht. Elke wacht kreeg zijn naam toebedeeld: hondewacht van 00.00 tot 04.00 uur, de dagwacht van 04.00 tot 08.00 uur, de voormiddagwacht van 08.00 tot 12.00 uur gevolgd door natuurlijk de achtermiddagwacht van 12.00 tot 16.00 uur, de platvoetwacht van 16.00 tot 20.00 uur en tenslotte de eerste wacht die het etmaal afrondde.

Het is begrijpelijk dat de tijdsmeting met dit systeem weinig voordeel deed en dus voor lengteberekening helemaal niet in aanmerking kwam. Na een aantal ernstige scheepvaartongelukken te wijten aan een verkeerde positie werd er in 1714 in

het Engels Parlement een wet gestemd die subsidies en een som van 20.000 £ in het vooruitzicht stelde voor al wie het probleem "tijd" kon oplossen. De opdracht werd aan de "Board of Longitude" toevertrouwd.

Als voorwaarde gold dat de "chronometer" op een reis naar West-Indië slechts een afwijking van 2 minuten op de ganse trip mocht hebben en dat de draagbare klok aan alle rollen en stampen van een zeilschip diende te weerstaan. Een slingeruurwerk was dus volledig uit den boze.

John Harrison (1693 – 1776) slaagde erin, ondanks veel tegenkanting, om deze onmogelijke klus tot een goed einde te brengen. Deze eenvoudige Engelse klokkenmaker ontwierp een eerste klok rond 1726 met een sprinkhaan-echappement en verbeterde dit ontwerp tussen 1729 en 1735. De "Board" was niet helemaal overtuigd, Harrison's afkomst speelde hem hierin parten, en kende hem slechts een toelage toe. Het was zijn vierde ontwerp dat uiteindelijk de doorslag gaf. Op een reis naar West-Indië liep het uurwerk slechts vijf seconden achter of een fout van minder dan één zeemijl.

In 1765 keerde de "Board" de helft van de uitgelofde vergoeding uit. Na vele processen en langdurig litigeren, met ondermeer een directe tussenkomst van koning George III, kon John Harrison uiteindelijk in 1773, hij was toen al 80 jaar, de rest van de beloofde prijs in ontvangst nemen.



En daarmee was dan het hek van de dam. De 19e-eeuwse zeevaarder beschikte over een instrument dat hem altijd een correcte tijd verschafte. Hij kon de hoogte van hemellichamen met de nodige accuratesse observeren en was in staat om met behulp van allerlei tabellen eerst een beetje moeizaam een positie met behulp van de maan en later vlotter met behulp van de zon te berekenen. Hij was er zeker van dat de berekende positie tot op minstens één mijl nauwkeurig was, op het einde van deze merkwaardige eeuw zelfs tot op een halve mijl nauwkeurig.

Vergeleken met zijn voorgangers uit de 18e eeuw kon de kapitein met een veiligere koers varen, stranding of vergaan "omzeilen", schip, bemanning en lading van verlies vrijwaren en de reder met snellere reizen nog hogere winsten laten realiseren.

Verwarring alom:

een reeks maten en gewichten uit de 19e eeuw

Voor gewichten, inhoud, oppervlakte en afstand werd in de negentiende eeuw vrijwel overal het Engels stelsel gebruikt. Na de Eerste Wereldoorlog en met de opkomst van de Verenigde Staten van Amerika kreeg ook het Amerikaans stelsel vele gebruikers. Probleem met beide stelsels was dat ze beiden afweken van het decimale stelsel zoals het op het Europese vasteland stilaan al ingang gevonden had.

Gevolg hiervan was een proliferatie van allerlei maten en gewichten waar zowel reder, verlader als kapitein dikwijls een punthoofd van kregen. Daarenboven werd er dan lokaal nog dikwijls gerekend met overgeleverde maten en gewichten waarvan de oorsprong al lang in de nevelen der vergane tijden gehuld was.

Ter illustratie enkele sprekende voorbeelden :

Een ton in gewicht was in het Engelse stelsel geen gewone ton maar een "long- of grosston" van liefst 1016 kilogram. In Amerika gebruikte men dan weer de "short- of netton" van 907,18 kilogram. De Engelse longton werd onderverdeeld in 20 hundredweights, 80 quarters, 160 stones, 2240 pounds en 35.840 ounces. Amerika bleef hier niet bij achter en verdeelde zijn shortton in 20 hundredweights (oef), 80 quarters (nog eens oef), slechts 2.000 pounds en maar 32.000 ounces. Uitgedrukt in kilo woog een Engelse quarter 12,70 kg en een Amerikaanse 11,34 kg.

Vloeistoffen waren nog ingewikkelder. Beide stelsels maakten een onderscheid tussen droge en natte inhoudsmaten. Engeland gebruikte een quarter (droog) van 290,80 liter en een hogshead (nat) van 245,30 liter. Amerika daarentegen begon met een nat hogshead van 238,5 liter en een droge bushel van 35,238 liter. Zelfs anno 2006 wordt er nog met die ingewikkelde maten wereldwijd handel gedreven. Zo wordt de hoeveelheid ruwe aardolie nog steeds in barrels van 158,98 liter uitgedrukt.

Afstanden waren ook niet overal hetzelfde, er was (en is) een verschil tussen afstandsmaten op het vasteland en op zee. Aan de wal gebruikte men de "statute mile" onderverdeeld in acht "furlongs", 1760 "yards" of 5280 "feet" of respectievelijk 1609,3 meter, 201,16 meter, 91,43 centimeter en 30,48 centimeter.



Op zee werd dan weer de "Admiralty mile" ook "sea mile" van 1854 meter gebruikt en sprak men van een zeemijl gemeten op 45 graden breedte van 1852 meter. Het werd helemaal te gek met de Noorse mijl van 10.000 meter, de Hollandse mijl van 5.555,6 meter, de Franse mijl die dan weer 4.444,4 meter lang was en de Russische "werst" van 1066,8 meter.

Om iedere zeevarende natie tevreden te stellen waren er voor de onderverdelingen van de zeemijl allerhande mogelijkheden. De "cable" of kabel was per definitie het tiende deel van een zeemijl. In Engeland was die 185 meter lang, voor de US Navy groeide de kabel aan tot een lengte van 219 meter, kromp in Frankrijk een beetje tot 200 meter, groeide weer in Portugal tot 258 meter, verminderde in Nederland tot 225 meter en verschrompelde in Rusland tot een niemendalletje van slechts 183 meter.

Tenslotte werd er nog veel met maten uit het verleden gerekend. Voor lengte hanteerde men in de Nederlanden een Amsterdamse el van 68,78 meter of een Antwerpse el van 69,50 meter.

In Europa waren de voeten blijkbaar allen van een verschillende maat. De Engelse voet mat, zoals reeds vermeld 30,48 meter en telde 12 "inches" of duim van 2,54 centimeter. In Amsterdam kromp die voet tot 28,31 cm, groeide een beetje in Antwerpen tot 28,68 cm, in Groningen tot 29,22 cm en in Friesland tot 29,70 cm. Dezelfde voet kreeg een pijnlijke groeischeut in Noorwegen. Hij mat er 31,39 centimeter. Zoals het hoorde werd er in Frankrijk op een ko-ninklijke voet van 32,48 cm geleefd, de met "grandeur" genoemde "pied du roi" maar Rotterdam sloeg alle records met een lengte van 36,24 centimeter.

Uit dit alles blijkt dat het hanteren van de juiste maten en gewichten een ernstige studie en een constante alertheid vereiste. Foute berekeningen van laadgewichten, stuwagefactoren en vervoerprijzen waren dan ook schering en inslag.

Raymond Bogaert

Bibliografie

Admiralty Manual of Navigation, volume I and II, second impression, 1966, *Her Majesty's Stationary Office*

De ontdekking van Amerika, Christoffel Columbus, scheepsjournaal 1492 – 1493, vertaling Hans Werner onder redactie van Wilfried Uitterhoeve, uitgeverij Sun, Nijmegen, ISBN 90 6168 352 1, 2de druk januari 1992.

De Zeevaart, De Grote Oversteek, Melvin Maddocks, zie de Windjammers, ISBN 90 6182 462 1.

De Zeevaart, De Klipperschepen, A. B. C. Whipple, zie de Windjammers, ISBN 90 6182 414 1.

De Zeevaart, De Windjammers, Oliver E. Allen, authorized Dutch language edition 1980 by Time – Life International, geen ISBN nummer.

De Zeevaart, Zeilende Oorlogsschepen, A. B. C. Whipple, authorized Dutch language edition 1979 by Time – Life International, geen ISBN nummer.

Een ster om op te sturen, Kuipers, Roos, De Quelery, de laatste eeuwen van de vierkant getuigde schepen, uitgeverij Pirola, okt. 1995, ISBN 90 6455 179 9.

Electronische navigatiemiddelen, G. J. Sonnenberg, zesde druk, uitgeverij Stam Technische Boeken, Culemborg, 1975, ISBN 90 11 28800 9.

Encyclopedie van de Zeilvaart, vertaald door Horsten, Hos en Klein, uitgeverij Unieboek H.B. Bussum, 1979, ISBN 90 228 1980 90, oorspronkelijke titel "Nautical Terms under Sail".

La navigabilité de l' Escaut pour navires de grand tirant d'eau door L. Bonnet, Anvers 1958.

Marine Chartwork and Navais, D. A. Moore, Kandy Publications Ltd, UK Standard Book Number 85309 019 X, reprinted 1973.

Maritieme Encyclopedie, zeven delen onder redactie van Van Beylen, De Groote, Van Kampen, Kramer, Von München, Spruit en De Vos, uitgeverij De Boer Jr., Bussum en De Branding, Antwerpen, 1970 Unieboek NV Bussum, D 1970/0046/3.

Maritieme geschiedenis der Nederlanden, deel drie onder redactie van Broeze, Bruyn en Gaastra, uitgeverij De Boer Maritiem, Bussum, ISBN 90 228 1948 5.

Maritieme geschiedenis der Nederlanden, deel vier onder redactie van Baetens, Bosscher en Reuchlin, uitgeverij De Boer Maritiem, Bussum, ISBN 90 228 1949 3.

Nautische Instrumenten, Jean Randier, vertaling J. Noordegraaf, uitgeverij Kluwer Technische Boeken B.V., Deventer, 1980, ISBN 90 201 1374 7, oorspronkelijke titel "l' Instrument de la marine".

Scheepvaart, Lewis, O'Brien en de redactie van *Life*, een uitgave van NV Het Parool, Amsterdam 1967, Time Inc.

Scheve Schepen, de vormenrijkdom van de Chinese scheepsbouw, tentoonstellings-catalogus onder red. van R. Johnson, een uitgave van de Stad Antwerpen, D/1993/0306/19

Seinen voor de GHV en KHV door S.P. De Boer en J. A. Schaap, vierde herziene druk, 1965, uitgeverij J. F. Duwaer en Zonen, Amsterdam.

Spiegel der Scheepvaart, nautische encyclopedie, Van Ditmar, Amsterdam, eerste druk 1964.

Varen, 5000 jaar maritiem erfgoed, Brian Lavery, Nederlandse uitgave 2005 uitgeverij Lannoo Tiel, ISBN 90 774 45 08 0, www.lannoo.com.

Zeemanschap voor de Grote Handelsvaart, tweede deel, De Boer en Schaap, vierde druk, uitgeverij Duwaer en Zonen, Amsterdam, 1962.

Zeilen tussen land en zee, zeilloodsboten op de Vlaamse Banken en de Westerschelde, Jacques Leblanc, Freddy Philips, uitgeverij Lannoo nv Tiel - België, 2004, ISBN 90 209 5686 8. Originele titel: *Les voiliers-pilotes des Bancs de Flandre*.



SINT-NIKLAASKAPEL
LANGE NIEUWSTRAAT 3
ANTWERPEN

OP HET SPEELPLAN STAAT VANAF 30 SEPTEMBER

DE ZWARTE RUITER

VRIJDAG-ZATERDAG 20 UUR, ZONDAG 15 UUR

DE KUNSTIGE DECORS EN DE LEVENDIGHEID VAN DE POPPEN MET HUN VOLKS KARAKTER ZIJN EEN GARANTIE VOOR EEN GEZELLIG THEATERBEZOEK

**ELKE WOENSDAGNAMIDDAG OM 15 UUR
POPPENSPEL VOOR KINDEREN**

RESERVATIE ELKE DAG TUSSEN 10 EN 14 UUR
(ook tijdens het weekend) TEL 03 237 37 16

Reizen 't Soete Waeslant

Veiligheid - Comfort - Service

In 17 luxe-cars van 20 tot 72 plaatsen
Cars uitgerust met bar, toilet, video, air-conditioning
Liftbus

't Soete Waeslant, Botermelkstraat 2, 2700 Sint-Niklaas

tel 03 776 22 47 — Fax 03 766 13 84