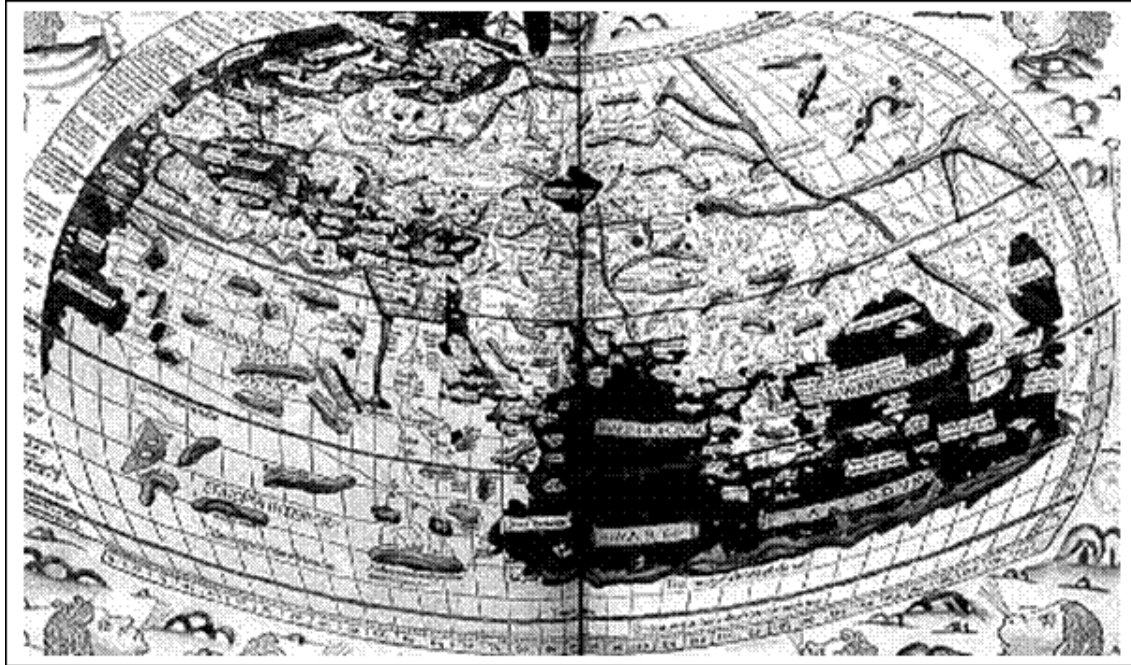


# De Zeekaarten

In het verhaal van de zeilvaart bekleedt de zeekaart een aparte plaats.

Alhoewel men sinds de oudheid wist dat de aarde bolvormig was – Erastothenes (ca. 275 – 195 v.C.) berekende dat de straal ervan 6684,5km bedroeg – had men geen juiste voorstelling van de aarde.

De landmassa werd beschouwd als een eiland omringd door een oceaan zoals de kaart van Ptolomæus aantoonde.



Het is maar in de 15e eeuw wanneer de karavaanwegen van de zijderoute en de specerijen gesloten worden door de val van Constantinopel 1453 Europa verplicht wordt een weg over zee te vinden.

Dit geeft aanleiding tot de ontdekkingsreizen en de nood om de zeevarende uit te rusten met kaarten. De Italianen waren reeds begonnen met de Middellandse zee in kaart te brengen, de zogenaamde “Portolaankaarten”, met al de waarnemingen, die opgetekend werden tijdens de verschillende reizen in dit gebied.

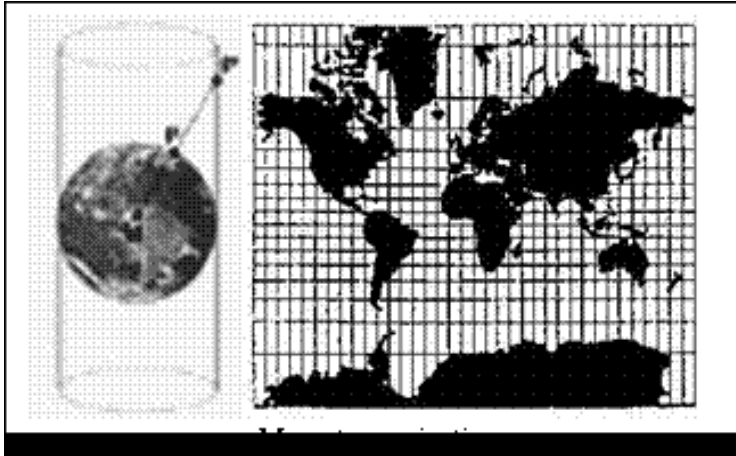
De methode om deze waarnemingen in kaart te brengen hadden zij gevonden in het manuscript van Ptolomæus *Geographia*, waarin drie verschillende projectiemethodes beschreven waren om een bol op een plat vlak af te beelden. Met de komst van de gevluchte geleerden uit Constantinopel was dit bekend geworden.

Het grote probleem is dat dit niet gaat zonder vervormingen daar een bol niet als een plat vlak kan weergegeven worden, vandaar dat men het boloppervlak gaat projecteren op een plat vlak i.e. een kaart.

Zonder in teveel detail te gaan over de verschillende projectiemethodes zullen we ons hier beperken tot deze die van het meeste belang zijn voor de zeevaart.

De belangrijkste is ongetwijfeld de cilinderprojectie, waarbij men vanuit het middelpunt van de aarde alle punten van het aardoppervlak projecteert op de binnenkant van een rol of cilinder die de evenaar raakt. M.a.w. de Mercatorprojectie.

Het grote voordeel van deze projectie is dat de meridianen en de breedtegraden elkaar loodrecht snijden of met andere woorden dat zij hoekgetrouw is.

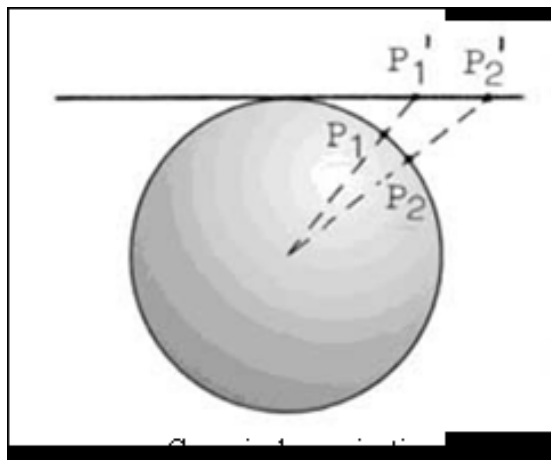


Mercatorprojectie

Dit is van groot belang voor de zeevaarder gezien hij daardoor de koers kan bepalen die hem van A naar B brengt, in een schijnbaar rechte lijn, de “loxodrome”. Er is echter het nadeel dat dit niet de kortste afstand is, met uitzondering van Noord- of Zuidkoers. De kortste afstand op een bol is immers een “grootcirkel” of een cirkel waarvan het middelpunt samenvalt met het centrum van de bol.

Een ander nadeel is dat zulke projectie niet equidistant noch equivalent is en er dus vervormingen optreden waar de cilinder de bol niet raakt. Op hoge breedte worden de vervormingen steeds groter tot zij uiteindelijk niet meer kunnen afgebeeld worden aan de polen. Vandaar dat men de Mercator projectie ook wel de “wassende breedte” projectie noemt

De andere belangrijke projectie is de gnomische projectie waarbij men vanuit het middelpunt der aarde alle punten op een platvlak projecteert. Die heeft de eigenschap dat alle grootcirkels als rechte lijnen kunnen getrokken worden, dus de kortste afstand tussen twee punten aangegeven. Het nadeel is dat men maar een halve bol kan afbeelden. Daarom neemt men bij voorkeur een raakvlak op de polen



Zij is dan ook zeer geschikt om zeer grote oppervlaktes weer te geven, alsook om de sterrenhemel af te beelden.

Voor navigatiedoeleinden is zij minder geschikt tenzij men de kortste weg tussen twee punten wil kennen en zien of dit wel kan .

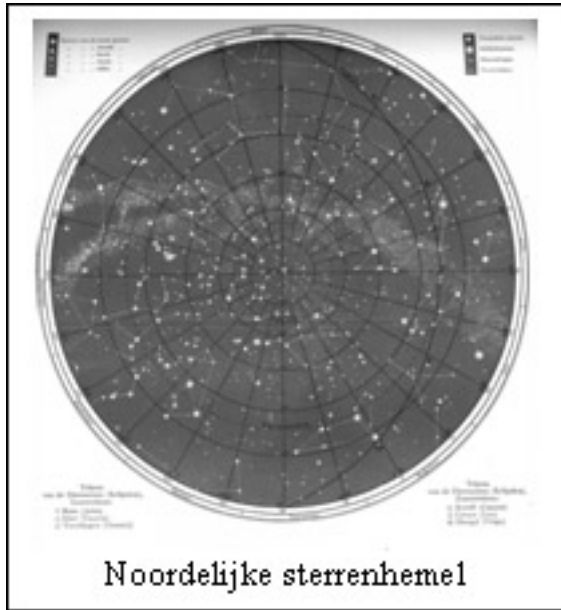
Dit grootcirkel varen is vooral van nut in de Stille Oceaan en Indische Oceaan waar men grote uitgestrektheden water heeft over een groot breedteverschil en op hoge breedtegraad : bvb van Kaapstad naar Australië of van Japan naar de Verenigde Staten. Zo is de afstand via een grootcirkel koers (in het jargon een orthodrome koers) van Yokohama naar San Francisco ongeveer 1300 zeemijl korter dan een met een loxodrome koers. Wat dus een tijdwinst van meer dan vijf dagen oplevert voor een schip dat bvb een gemiddelde snelheid van 10 knopen heeft.

Uiteraard zal men in de praktijk geen zuivere orthodrome volgen daar men dan bijna constant van koers zou moeten veranderen. Daarom zal men de grootcirkel verdelen in segmenten, zodanig gekozen in functie van de snelheid dat men slechts op regelmatige tijdstippen van koers dient te veranderen.

De ontdekkingsreizen van de 15e en 16e eeuw maken dan ook van de cartografie de spitstechnologie van de renaissance. Er is dan ook een toenemende vraag naar meer en betere kaarten en globes. Waarbij de reisverslagen en opmetingen van de bezochte kusten der terugkerende zeelieden angstvallig geheim worden gehouden door de geïnteresseerden. (bvb de V.O.C. of de verschillende zeemachten van de mogendheden).

Alhoewel men de breedte waarop men zich bevond door observatie van de poolster[1] of het culmineren van de zon kon bepalen waren al deze kaarten verre van nauwkeurig om de eenvoudige reden dat men niet juist wist waar men zich bevond t.o.v. de meridiaan van zijn vertrekpunt , m. a.w. men kon in die tijd lengte van de plaats waar men zich bevond niet juist vaststellen.

De theoretische oplossing van dit probleem werd door Gemma Frisius ( °1508 - † 1555), wiskundige en leraar van Mercator, beschreven in zijn boek “*De Principiis Astronomiae Cosmographicae*” in 1530, dat als supplement werd uitgegeven bij een gecombineerde aard- en hemelglobe, waarvan de volledige vertaalde titel luidde “ Over de principes van astronomie en kosmografie met instructies voor het gebruik van globes en infor-



matie van de wereld en de eilanden en andere plaatsen de recentelijk ontdekt zijn.”

Na eerst de geografische en astronomische begrippen zoals breedte, lengte, meridiaan, polen, enz. te hebben beschreven, stelt hij als eerste dat de juiste lengte gevonden wordt door het verschil in culminatie van een hemellichaam (bv. de zon) in de lokale tijd met de standaardtijd van het vertrekpunt. Dus alles wat men nodig had was een uurwerk dat constant juist liep.

Inderdaad gezien het tijdsverloop tussen twee culminaties van de zon 24 uur is, zal de zon per uur  $15^\circ$  van een cirkel beschrijven of  $15^\circ$  lengte. Bijgevolg als de zon culmineert bv. als het uurwerk 11 uur aangeeft dan bevindt men zich op  $15^\circ$  ten Oosten van de plaats waar men het uurwerk instelde.

Maar ten tijde van Frisius waren er geen uurwerken die juist liepen. Het eerste betrouwbare uurwerk werd maar gemaakt door Christiaan Huygens 1657 en dat was een slingeruurwerk dat onbruikbaar was aan boord van een bewegend schip.

Het zou nog tot 1751 duren vooraleer er een uurwerk gemaakt werd dat voldoende nauwkeurigheid en stabiliteit had. De Engelse timmerman John Harrison gelukte erin een chronometer te bouwen die tot op de seconde nauwkeurig liep over een langere tijd en verdiende hiermee de £ 20.000 pond die door de Britse Admiraliteit was uitgelooft.

Ondertussen was ook de sextant ontwikkeld (1731) die het mogelijk maakte zeer nauwkeurig de hoogte van de hemellichamen boven de horizon te meten en dus ook hun culminatie.

Vanaf James Cook die over de beide instrumenten beschikte tijdens zijn exploratie van de Stille Oceaan werden de kaarten min of meer betrouwbaar. Wat voor Engeland een bevestiging van zijn suprematie ter zee betekende. De Britse *Admiralty Charts* zijn dan ook het beste wat er voor lange tijd op de markt te krijgen was.

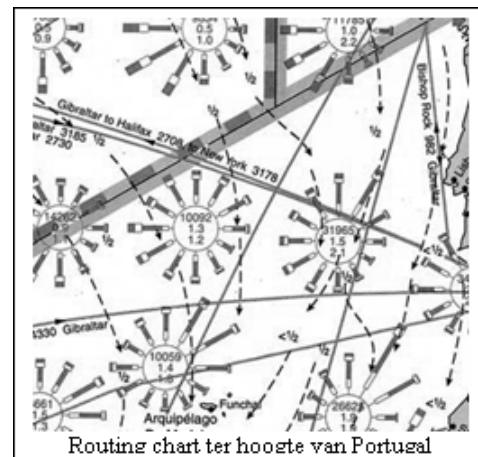
Heden te dage publiceert de “Admiralty” nog altijd 3300 verschillende kaarten die de ganse wereld bestrijken, waarbij de gebruikte schaal varieert van 1/1.800.000, voor de grote overzichtskaarten tot 1/6.250 voor de detailkaarten van haveningangen en bevaarbare rivieren.

De kaarten werden dan nog aangevuld met de zogenaamde “Pilot books” of “Admiralty Sailing Directions” waarbij de beschrijving van de kusten en de zeilaanwijzingen werden opgenomen, alsook met lichtenlijsten (waarin alle vuurtoren en bakens gerangschikt staan met hun karakteristieken voor dag en nacht).

Tevens worden er wekelijks de “Notices to Mariners” uitgegeven die alle correcties bevatten die aan alle publicaties van de Admiraliteit dienen aangebracht te worden. Deze correcties zijn genummerd per jaar en worden onderaan de kaart met jaar en volgnummer vermeld telkens zij zijn aangebracht op de kaart zodat men steeds weet in hoeverre de kaart verbeterd is. Zij worden met een fijne pen met Indische inkt aangebracht aan boord.

In de 19e -20e eeuw met opkomst van elektriciteit en de radiogolven komen er dan nog de lijsten van de radiostations bij die signalen uitzenden die door de schepen kunnen gepeild worden.

Een ander instrument dat een belangrijke bijdrage tot de nauwkeurigheid van de kaarten zal leveren is het echolood, waarmee men langs elektronische weg de diepte onder het schip





kan meten in een fractie van een seconde, en de peiling niet meer beïnvloed wordt door de snelheid van het schip.

Wat staat er nu op een zeekaart?

Naargelang de schaal- hoe kleiner de schaal hoe meer details.

Op alle kaarten staan de breedte- en lengtegraden, kompasrozen met een aanduiding van het ware en magnetische Noorden en de kusten, de schaal en de gebruikte projectie (meestal de Mercator- of een gelijkwaardige). Op de groot-schalige kaarten staan lijnen van gelijke magnetische variatie en niet op de kompasrozen en de dieptelijn van de 100 vadem dat de grens aanduidt van de continenten.

Op de kleinschalige kaarten staan dan alle verdere details die van nut kunnen zijn voor de zeevaarder zoals:

De lichtbakens, de boeien, de verschillende dieptes[2] en de grenzen van de zandbanken, de scheepswrakken, de onderwater liggende kabels of pijplijnen, de locaties van de loodstations, de scheidinglijnen van de vaartroutes (*traffic separation channels*) (bvb in het kanaal en Noordzee zijn de zeeschepen verplicht de vaartroutes te volgen naargelang de richting in de welke zij varen

of hun bestemming, de getij informatie wordt meestal gegeven in tabelvorm enz. Al deze tekens zijn internationaal erkend zodat ze leesbaar zijn voor elke zeeman

Voorts worden er nog kaarten of atlassen uitgegeven voor speciale doeleinden :

- voor de elektronische navigatie zoals LO-RAN, Decca, Consol waarop de signalen die door verschillende radiostations (meestal drie) werden uitgezonden konden herkend worden en het schip op zijn positie kon bepalen op de kruising van twee of drie lijnen;

- een atlas met de getijstromen voor een bepaald gebied bvb het Kanaal en de Noordzee waarbij voor ieder uur van het getij de stroomrichting en sterkte wordt gegeven;

- voor de zeilvaartuigen bestaan er ook kaarten met de overheersende winden en hun kracht, de zogenaamde *Routing charts*;

- laadlijn gebieden worden op een wereldkaart afgebeeld waarbij telkens in bepaalde zones wordt aangegeven de toelaatbare afladingsmerken bvb. zomer- of wintermerk (zie *Plimsollmerk*)

Enz. enz.

Heden te dage worden de kaarten meer en meer vervangen door elektronische of digitale kaarten die via satelietverbindingen verbeterd kunnen worden en rechtstreeks ook afgebeeld worden op het radarscherm zodat de stuurman als het ware een reëel beeld heeft hoe zijn schip zich verplaatst alsook al de andere schepen in de omgeving.

Rik Slootmans

[1] De hoogte van de poolster boven de horizon is gelijk aan de breedte waar men zich bevindt

[2] De dieptes worden aangegeven t.o.v van het Gemiddelde Laagste Laag Water bij Spring tij (MLLWS- Mean Lowest Low Water Spring)