

## De vondst op Nova Zembla

*Een hernieuwd onderzoek der navigatie-instrumenten*

*De tiende mei 1596 verliet voor de derde maal sinds 1594 een expeditie de haven van Amsterdam om te trachten de noordelijke doorvaart naar het Verre Oosten te vinden. De tocht stond onder leiding van Willem Barendsz., Jacob van Heemskerck en Jan Cornelisz. Rijp. Rijp keerde na een verschil van mening over de te volgen koers al gauw naar huis terug. Het schip met de beide anderen liep op 27 augustus voor de kust van Nova Zembla in het ijs vast, waardoor overwintering onvermijdelijk werd. De overlevenden keerden op 30 oktober 1597 in Nederland terug. De restanten van 'Het Behouden Huis', waarin de mannen de wintermaanden doorbrachten, en de door hen bij hun vertrek achtergelaten voorwerpen werden in 1871 door een Noorse kapitein teruggevonden en door de Nederlandse regering aangekocht. De Engelsman Charles Gardiner schonk enkele jaren later nog meer door hem alsnog teruggevonden voorwerpen aan de Staat der Nederlanden.*

*De zgn. 'Nova Zembla-voorwerpen' worden binnenkort weer opgesteld in het Rijksmuseum. Wij stellen het zeer op prijs Dr. Ernst Crone, kenner van de geschiedenis der navigatie, bereid te hebben gevonden een aantal van de voorwerpen aan een nader onderzoek te onderwerpen. Hieronder volgt het verslag van zijn bevindingen.*

Redactie

### HET LEERBOEK DER STUURMANSKUNST VAN MEDINA (afb. 1)

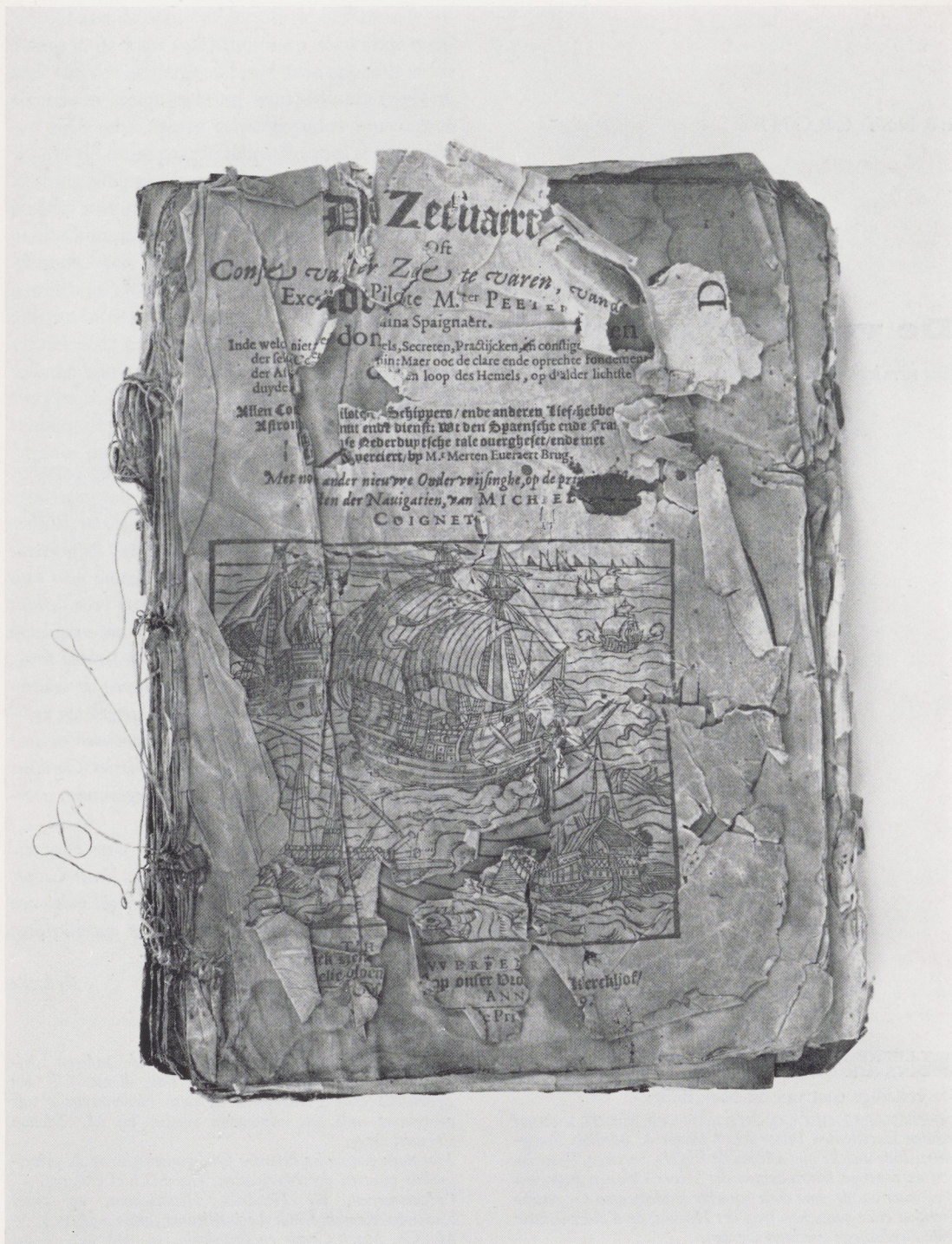
De volledige titel van dit boek luidt:

*DE ZEEVAERT OFT CONSTE VAN TER ZEE TE VAREN vanden Excellenten Pilote M.<sup>ter</sup> Peeter de Medina Spaig-naert. Inde welcke niet alleene de Regels, Secreten, Practijcken en constige Instrumenten der selver Consten begrepen sijn, maer ooc de clare ende oprechte fondementen der Astronomijen ende gantschen loop des Hemels, op d'alder lichtste ende duydelijeste verclaert worden.*

*Allen Coopliden, Piloten, Schippers ende anderen Liefhebbers der Astronomijen tot nut ende dienst. Uit den Spaensche ende Fransoysche in onse Nederduytsche tale overgheset ende met annotatien verciert bij M.<sup>r</sup> Merten Everaert Brug.*

*Met noch een ander Nieuwe Onderwijsinghe op de principaelste punten der Navigatien, van Michiel Coignet. t'Hantwerpen, bij Hendrick Hendricksen, op onser Vrouwen Kerckhof inde Lelie-Bloeme, anno 1580. Met Co. Ma.<sup>ts</sup> Gratie en Privilegie.*





Afb. 1. P. de Medina, De zeevaart oft conste van ter zee te varen, Antwerpen 1580. Rijksmuseum, Amsterdam.



Dit boek, dat in het jaar 1580 in Antwerpen uitkwam, is de vertaling in het Hollands van een Spaans boek, dat in 1545 in Valladolid het licht zag en dat was getiteld:

*ARTE DE NAVEGAR, en que se contienen todas las Reglas, declaraciones, secretos y avisos, que a la buena navegacion son necessarios, y se deven saber, hecha por el Maestro PEDRO DE MEDINA, dirigida al serenissimo y muy esclarecido Senor, Don Phelipe, Principe de Espana, y de las dos Sicilias, etc.*  
*Con privilegio imperial*  
*Valladolid, Imprimiense en la dicha villa, en casa de Francisco Fernandez de Cordova, impressor, 1545.*

Medina's boek was een standaardwerk op het gebied der stuurmanskunst, dat uitstak boven enige boeken op dit gebied, door Portugezen en Spanjaarden in de eerste decennia der 16de eeuw in het licht gegeven. Spoedig vond het in vertaling een zeer ruime ver-

spreiding over West-Europa<sup>1</sup>. Maar eerst in 1580, toen het boek al 35 jaar bestond, kwam het uit in Hollandse vertaling. De vertaler was Maarten Everaert uit Brugge.

Zoals op de titelpagina staat vermeld werd aan het oorspronkelijke werk een supplement toegevoegd, de 'Nieuwe Onderwijsinghe'<sup>2</sup> van de Antwerpse wis- en zeevaartkundige Michiel Coignet. Vergelijkt men de inhoud van beide boeken dan blijkt, dat Coignets boek meer op de praktijk der zeevaart was ingesteld. Het moet eenvoudiger, duidelijker, nuttiger en beter begrijpbaar zijn geweest voor de gewone zeeman. Latere drukken van het gecombineerde werk verschenen te Amsterdam bij Cornelis Claesz in 1589, 1592 en 1598. De Antwerpse uitgave van 1580 en de Amsterdamse van 1598 zijn geheel gelijk. Men behoeft zich dus niet te verbazen over het feit, dat Barents in 1596 vertrok met het oude boek van 1580 aan boord. Verouderd was het nog niet en nog lang daarna werd het gewaardeerd<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Frans: vertaald door Nicolas de Nicolai, *du Dauphiné, géographe du tres-Chrestien Roy Henri II*, 1553, in totaal veertien drukken tot 1633. Italiaans: 1554, 1555, 1609. Engels: vertaald door John Frampton, 1581 en 1595. Duits: 1576, in totaal zes maal tot 1633. Hollands: vertaald door Maarten Everaert, Antwerpen 1580 en Amsterdam 1589, 1592, 1598 en later.

<sup>2</sup> De volledige titel luidt:  
*Nieuwe onderwijsinghe op de principaelste punten der Zeevaart, inhoudende diversche nootelijke regulen, constighe practijcken ende sonderlinghe bequame instrumenten, die alle Piloten, Stierlieden ende andere die daghelijcx de Zee hanteren, vastelijcken behooren te verstaen. — Item een lichte, maar sekere ende perfecte maniere om Oost ende West te varen, d'welck tot noch toe allen Piloten onbekent is gheweest. — Nu nieuwelijcken eerst (uyt de conste van Mathematica) ghepractiseert ende bij een vergadert deur Michiel Coignet. — t'Antwerpen, bij Heyndrick Heyndricksen, anno 1580 met Co. Mats. Gratie en Privilegie.*

Ook bestaat een Franse uitgave van dit boek, getiteld:  
*Instruction Nouvelle des points plus excellents . . . par Michiel Coignet, natif d'Anvers, à Anvers, chez Henry Hendrix, à l'enseigne de la fleur de Lis*, 1581, avec Privilège Royal.

<sup>3</sup> Wel was inmiddels in Amsterdam bij Cornelis Claesz een nieuw boek verschenen en wel:

*William Bourne: De Const der Zee-Vaerd*, 1594.

Het was de vertaling van:

*William Bourne: A Regiment for the Sea*, London 1574. Het laatste boek berustte op Spaanse bronnen, voornamelijk op: *Martin Cortes, Breve compendio de la sphaera y de la arte de navegar*, Sevilla, 1551.

Evenals Medina is Cortes in het Engels vertaald. Het boek van Cortes is, gezien de vele herdrukken, in Engeland meer gewaardeerd dan Medina's *Arte de Navegar*.

*Van Bourne's Regiment* zijn vele herdrukken bekend. Van de Hollandse vertaling bestaan drie drukken, n.l. 1594, 1599 en 1609.



HANDLOOD (afb. 2)

Het handlood (lang 28 cm, diam. 3,8 cm, gewicht 2,48 kg) wordt aan boord van een varend schip gebruikt voor het bepalen van de waterdiepte. Het wordt – gebonden aan een lange lijn – overboord geworpen en gevierd tot op de zeebodem. Men houdt daarbij de lijn gestrekt. Door de snelheid van het schip sterk te beperken tracht men de lijn verticaal te doen staan. Na het ophalen wordt de waterdiepte op de lijn afgemeten. Gemakshalve wordt de lijn met merktekens volgens een bepaalde lengtemaat verdeeld. Het lood is een zeer oud en onfeilbaar hulpmiddel bij de zeevaart. Het waarschuwt voor gevaarlijke ondiepte, mits het regelmatig, dikwijls zelfs ononderbroken, wordt gebruikt. Een oud zeemansgezegde luidt:

*Wie een goede loods wil zijn,  
Spaart lood, noch lijn.*

Dit lood van licht gewicht, dat slechts op diepten van ten hoogste veertig meter kon worden gebruikt, verried gevaar wanneer een veilige vaarweg werd gezocht langs de kust of achter eilanden langs. Ook paste men het toe bij het in-kaart-brengen van een vaarwater. Het is heden nog in gebruik, ondanks vele moderne, mechanische en andere middelen om de waterdiepte te bepalen. Aan de onderzijde heeft dit lood een kegelvormige, niet diepe uitholling. Men zou kunnen veronderstellen, dat deze uitholling in verband staat met de wijze van vervaardigen van het lood. Het is echter zeker, dat zij is aangebracht met het doel waarvoor men het tot heden toe steeds heeft gedaan. Men drukte n.l. wat vet of talk in de holte. Bij aanraking van het lood met de zeebodem hechtte zich enig materiaal aan het vet. Het grondmonster, klei, modder, schelpjes, fijn grind, zand, enz. gaf de aard van de zeebodem aan.

Dankzij eeuwenlange, praktische waarnemingen van de zeeman beschikte men over zeekaarten, waarop grondsoorten stonden aangegeven. Een door een loding opgehaald grondmonster verschaftte dus een aanwijzing omtrent de plaats van het schip.

Ingevolge de door de Staten-Generaal voor hem opgestelde Instructie<sup>1</sup> was aan Barents opgedragen 'scherpelijk te letten' op 'die diepten ende gronden' aan de noord- en aan de zuidzijde van Nova-Zembla en 'van gelijcken wat drooghten, sanden ende riffen daer mogen wesen'. Het handlood was het hulpmiddel om de diepten te meten en 'sanden' en 'riffen' te ontdekken. Met dit hulpmiddel kon men voldoen aan de opdracht een veilige route te vinden en gegevens over die route te verzamelen.

Het scheepsdagboek van Gerrit de Veer, de 'Drie Seylagiën', leert dat er ook loden van veel groter gewicht dan het hier afgebeelde aan boord zijn geweest. Het maakt immers melding van lodingen van 100 vadem (180 meter) en zelfs van 125 vadem, waarbij tevens de opgehaalde grondsoort wordt genoemd.

Dit handlood heeft dus gediend als middel tot beveiliging van Barents en zijn schip en tevens tot hulpmiddel bij hydrografisch onderzoek.



Afb. 2. Handlood voor het bepalen van de waterdiepte. Rijksmuseum, Amsterdam.

<sup>1</sup> Afgedrukt in deel VIII van de Werken uitgegeven door de Linschoten-Vereeniging, Reizen naar het Noorden door Jan Huyghen van Linschoten 1594-1595, door S. P. L'Honoré Naber, 1914, blz. 223.



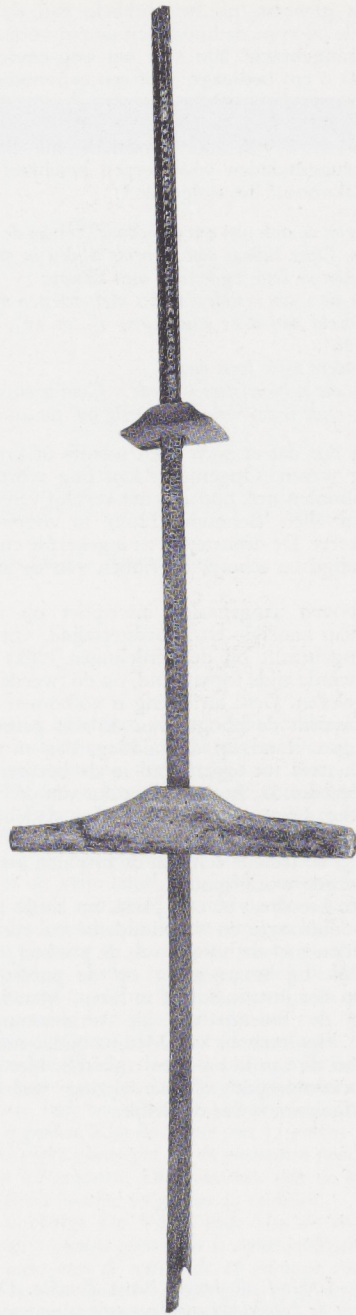
JAKOBSSTAF (afb. 3)

De Jakobsstaf, die in de leerboeken der stuurmanskunst ook graadstok, graadboog of 'baculus jacobii' wordt genoemd, was een instrument om de hoogte van de zon of van een ster boven de kim te meten. Het bestond uit een stok van ongeveer 85 cm lang, vierkant op de doorsnede, waarlangs een rechthoekig plankje kon glijden, dat van een vierkant gat was voorzien, aangebracht op het midden van de lengte. Bij het verrichten van de waarneming werd het gelaat gekeerd naar het hemellicht. Met één hand richtte men de stok schuins omhoog, waarbij het uiteinde vlak voor het oog werd gehouden. Met de andere hand gaf men dan aan het schuiflatje een zodanige stand op de stok, dat de waarnemer de onderkant ervan in aanraking met de kim en de bovenkant in aanraking met het hemellicht zag. De op de stok gemeten afstand van de schuiflat tot het einde bij het oog gaf een maat voor de gemeten hoogte. Hoe groter de gemeten hoogte, hoe kleiner deze afstand. Op één der zijden van de stok was een verdeling aangebracht, waarbij graden stonden genoteerd, zodat bij de plaats van de schuiflat onmiddellijk de verlangde hoogte kon worden afgelezen. De plaats der deelstrepen kon door berekening worden bepaald, maar het was veel gemakkelijker de verdeling aan te brengen met behulp van een meetkundige constructie. In de leerboeken der 16de, 17de en zelfs 18de eeuw vindt men deze constructie beschreven<sup>1</sup>. Omdat de lengte van de stok beperkt was in verband met de reikwijdte van de hand, moest men bij een lage hoogte een kortere kruislat gebruiken dan bij een grote hoogte. Men maakte op drie of vier zijden van de stok verschillende graadverdelingen, ieder behorende bij één van de drie of vier kruislatten. Een waarneming geschiedde echter met één schuiflat en de aflezing op de stok diende te worden gedaan op de erbij behorende verdeling.

De hier afgebeelde stok, waarvan helaas een stuk – maar gelukkig niet het oog-einde – is afgebroken, draagt twee kruislatten, een van 18,5 cm en een van 5,2 cm lengte. Op twee tegenovergestelde zijden van de stok vindt men verdelingen aangebracht. Deze verdelingen zijn aan elkander gelijk, maar zij vertonen een nummering in tegengestelde richting. De getallen die beiderzijds op gelijke afstand van het oog-einde staan zijn tezamen 90, dus zij vormen elkanders complement. De gevolgtrekking is, dat wij te doen hebben met één verdeling, behorende bij één kruislat en dat bij een waarneming op deze stok op één zijde hoogte, op de andere topsafstand<sup>2</sup> wordt afgelezen. Deze éne kruislat moet ongeveer 43 cm

<sup>1</sup> Door zeer behoudende zeelieden is dit primitieve en weinig nauwkeurige instrument nog gebruikt tot in de eerste jaren van de 19de eeuw. Het was toen reeds lang achterhaald door de octant, die werd uitgevonden in 1731. Het conservatisme der zeelieden heeft gemaakt dat er enige tientallen jaren verlieten alvorens de octant zijn plaats aan boord had veroverd.

<sup>2</sup> Hoek tussen richting zon en verticaal.



Afb. 3. Jakobsstaf voor het meten van de hoogte van de zon of van een ster boven de kim. Rijksmuseum, Amsterdam.



lang zijn geweest, nl. het dubbele van de afstand waarop de 90 voor de hoogte en de nul voor de topsafstand aangebracht zijn van het oog-einde, welke afstand 21,6 cm bedraagt. Met een eenvoudige tekening kan men dit aantonen.

Toen Jhr. Mr. J. K. J. de Jonge, destijds adjunct-Rijksarchivaris, in 1877 de door Gardiner in het 'Behouden Huys' teruggevonden voorwerpen beschreef, zei hij van de Jakobsstaf het volgende<sup>3</sup>:

*fragment van de stok van een graadboog, zonder de kruizen, lang 0,70. Deze stok is aan de beide zijden in graden afgedeeld. Aan de eene zijde leest men daarop:*

*Dit x is x die x son x sijde x Claes x Andriessen x Goutijk en is verdeeld aan deze zijde, van 1° tot 10°, enz. tot ongeveer 60°.*

*Aan de andere zijde leest men:*

*Dit x is x die x Noertsters x stiede x Gout x om x deught*  
*Aan deze zijde is de verdeling overig 90° tot 40°.*

Men ziet dus dat er toen geen schuif- of kruislatten aanwezig waren. Opgemerkt kan nog worden, dat de ebbenhouten stok ondanks het verblijf van 280 jaar in het vervallen 'Behouden Huys' in voortreffelijke staat verkeert. De deelstrepen en ingekerfde cijfers zijn onbeschadigd en scherp, de ribben van de stok zijn gaaf.

De hierboven aangehaalde inscripties op de stok spreken van zonzijde en noordsterszijde. Uit de getallen aangebracht bij de verdelingen blijkt dat op eerstgenoemde zijde topsafstand, op de tweede hoogte werd afgelezen. Deze inrichting is volkomen logisch. Immers, wordt de hoogte van de zon gemeten bij haar hoogste stand op de middag, dan moet deze worden herleid tot topsafstand in de becijfering der middagsbreedte. De hoogte moet dus van 90° worden afgetrokken. Leest men nu op de stok dadelijk topsafstand in plaats van hoogte af, dan is die aftrekking overbodig, waarmee een van de bronnen van cijferfouten terzijde wordt gesteld.

Omdat de breedte van een plaats op aarde gelijk is aan de poolhoogte en – behoudens een correctie – overeenstemt met de hoogte van de poolster, was het gemakkelijk bij waarneming op de poolster haar hoogte op het instrument af te lezen. Men had dan nagenoeg de breedte van de waarnemingsplaats gevonden. Het leerboek van Medina onder andere gaf in een tabel de aan te brengen correctie. Het spreken van: 'noordsterszijde' als aanwijzing waar moest worden afgelezen is dus duidelijk.

<sup>3</sup> Jhr. Mr. J. K. J. de Jonge, *Nova Zembla. De voorwerpen door de Nederlandsche zeevaarders na hunne overwintering op Nowaja Semlja bij hun vertrek in 1597 achtergelaten en in 1876 door Ch. Gardiner Esq. aldaar teruggevonden, 's-Gravenhage 1877. In 1873 had de Jonge de in 1871 door Carlsen teruggevonden voorwerpen beschreven.*

#### HOEKMEETINSTRUMENT (afb. 4)

Dit houten instrument in de vorm van een winklehaak bestaat uit een 26 cm lang latje met loodrecht daarop een ander van 7,5 cm lengte. Het eerste is afgebroken. Oorspronkelijk was het dus langer. Beide latjes zijn onderling verbonden door twee bogen. Het geheel is uit een plankje vervaardigd. Het materiaal tussen de bogen is weggesneden.

Op de bogen zijn ter weerszijden verdelingen gekerfd. Aan de ene zijde is een verdeling van het kwadrant in achten, m.a.w. een verdeling in kompasstreken. Iedere streek is onderverdeeld in vijven, hetgeen zeer ongebruikelijk is, want regel is een onderverdeling in kwartstreken. De andere zijde toont dertig delen en is een verdeling van 3 tot 3 graden.

Er is geen twijfel of het is dit instrument dat Gerrit de Veer in zijn scheepsdagboek, de 'Drie Seylagiën', vermeldt op 19 februari 1597. Hij schrijft daar: *teneinde de hoogte van de zon te kunnen meten, hetgeen wij in lange tijd niet hadden kunnen doen, omdat de kim niet helder was, de zon zo laag stond en andere instrumenten faalden, so hebben wij een instrument toe-ghestelt, wesende een half rondt, op d'eene helft 90 graden gheteyckent, daer een hanghende een draetgien met een lootgien, gelijk de waterpassen hebben, daer mede hebben wij de Sons hoogte ghemeten als hij opt hoogte was . . .*

Een der bemanningsleden, maar niet de timmerman, want die was op 23 september 1596 gestorven, vervaardigde dit instrument. De zuiverheid van het werk, de scherp ingekerfde deelstrepen enz., verdienen nog onze bewondering, temeer als wij bedenken hoe de maker, zoals de anderen, uitgeput was door koude en honger. Het was harde noodzaak dit instrument te maken, toen andere hulpmiddelen niet te gebruiken waren.

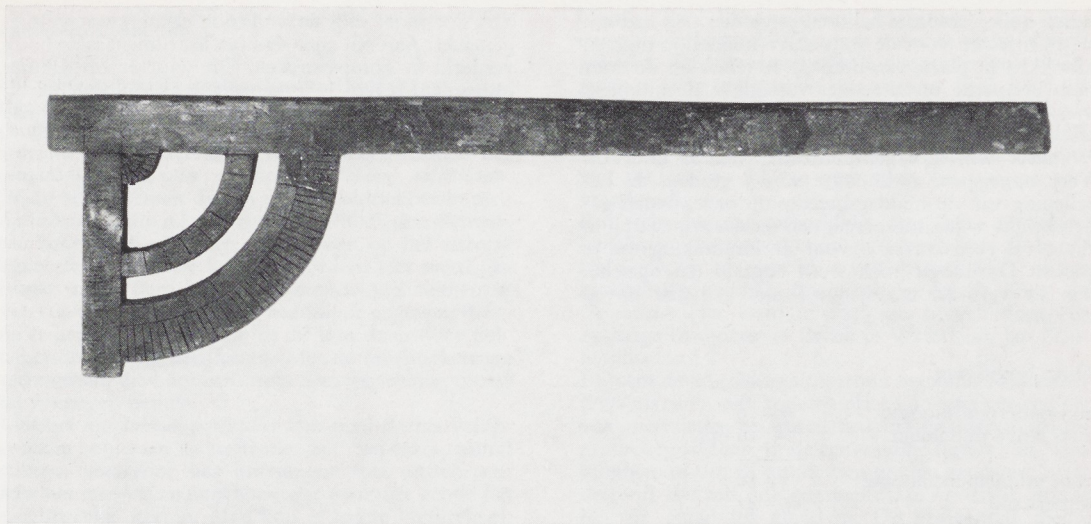
Over de drie instrumenten, waarmee in die tijd de zonshoogte werd gemeten kan het volgende worden gezegd.

1. Het quadrant was een houten plankje of koperen plaatje in kwartcirkelvorm. Met het hoekpunt van de rechte hoek tot middelpunt was de boog in graden verdeeld. Op het middelpunt was een koordje bevestigd, dat met een gewichtje was bezwaard. Op een der rechte kanten stonden twee viziertjes, waardoor men de zon waarnam, terwijl men het vlak van het instrument verticaal hield en richte in de gezichtslijn van de zon. Het loodlijntje gaf dan op de verdeling de hoek aan tussen de verticaal en de gezichtslijn van de zon. Deze hoek wordt de topsafstand genoemd, en is het complement van de hoogte der zon.

2. De Jakobsstaf, waarvan Barents er althans één aan boord had, blijktens het op Nova Zembla teruggevonden en hier besproken exemplaar.

3. Het zee-astrolabium, bestaande uit een zware, platte ring of ronde plaat van ongeveer 20 cm middellijn. Met een kleine ring werd het opgehangen aan de duim van een opgeheven hand, wanneer men waarnam. De rand droeg een verdeling in graden. Op het midden van de plaat bevond zich een asje waarop





Afb. 4. Hoekmeetinstrument ter bepaling van de zonshoogte. Rijksmuseum, Amsterdam.

een wijzer kon draaien, die was voorzien van twee vizieren. Bij de waarneming werd het vlak van het instrument gehouden in de richting van de zon en de wijzer zodanig ingesteld dat door de vizieren de zon werd waargenomen. De verdeling gaf dan de hoek tussen de verticaal en de gezichtslijn van de zon, of wel de topsafstand aan.

Het hoekmeetinstrument van Barents werkte dus volgens het systeem van het kwadrant. Alleen dient te worden opgemerkt dat het lange latje, dat in de gezichtslijn van de zon moest worden gehouden, geen sporen vertoont van aanhechting van vizieren. Men moest blijkbaar er alleen langs richten. Een aanhechtingsplaats voor het door Gerrit de Veer genoemde loodlijntje op het middelpunt der verdeling, is niet duidelijk te zien. Het gaatje, dat men hier zoekt, schijnt met vuil in de loop der jaren opgevuld te zijn. Als gezegd schreef Gerrit de Veer op bovengenoemde dag dat men de hoogte der zon niet had kunnen meten, *vermidts dat den Horizont niet claer was, so mede om datse so hoogh niet en gingh, noch so veel schaduw gaf als wij op den Astrolabium behoefden.*

Als gevolg van de onvoldoende scherpte van de kim en de zeer lage stand van de zon boven de kim, was de Jakobsstaf voor hoogtemeting niet te gebruiken. Zomin was dit het geval met het zee-astrolabium omdat het flauwe licht van de zon onvoldoende was om de schaduw van het voorste vizier op het achterste waar te nemen, waardoor de alhidade (wijzer) niet naar behoren kon worden ingesteld. Bleef slechts als bruikbaar instrument het quadrant. Waar men hierover

blijkbaar niet beschikte, ontstond de noodzaak zelf een dergelijk instrument te vervaardigen. De winkelhaak werd ontworpen en vervaardigd en men kon zich redden. De lange lat werd op de zon gericht, door erlangs te kijken, hetgeen bij de laag staande zon en mindere lichtsterkte wel kon. Het schietloodje gaf op de boog de hoogte van de zon aan. Bedenken wij dat het in de vrije hand gehouden, uiterst lichte instrument op de zon werd gericht op de wijze van een geweer, dat het schietloodje in de open lucht onrustig moet zijn geweest en de aflezing moest geschieden op de kleine boog, slechts tot op 3 graden verdeeld, dan is het voor een moderne zeeman moeilijk in te denken dat ooit waarde kan zijn gehecht aan een dergelijke waarneming. Gerrit de Veer daarentegen, voldaan dat men zichzelf hielp, dacht er anders over en schrijft: *daer mede hebben wij des Sons hoogte ghemeten als hij opt hoogte was, ende bevonden datse verheven was boven den Horisont 3 graden. Zijn declinatie was 11 graden 16 minuten. De selvighe ghevoeght tot de ghenomen hoogte, so is 14 graden 16 minuten. Die getrocken van de 90 graden blijft des Pools hoogte 75 graden 44 minuten.*

Hierop vervolgt De Veer: *ende also de voornoemde hoogte van 3 graden ghenomen is aende onderste cant des Sons, so moet men de resterende 16 minuten voeghen tot des Pools hoogte, ende blijft dan effen 76 graden, ghelijck alle onse metinghe voorheen gheschiet was.*

De Veer meende dus dat de uitkomst van 76 graden als de breedte van het 'Behouden Huys' vorige waarnemingen bevestigde. Maar behalve dat zijn wijze van becijferen wat wonderlijk was, is zijn redenering fout en had hij met deze getallen 75 graden en 28 mi-



nuten noorderbreedte behoren te vinden. Hij had n.l. de 16 minuten voor de zons-halve-middellijn moeten aftrekken in plaats van deze op te tellen bij de door hem becijferde breedte. Het verschil in de uitkomst van ruim een halve graad vertegenwoordigt een afstand van 59 km noord/zuid gemeten.

Wanneer wij, met gebruikmaken van de door De Veer opgegeven zonshoogte van 3 graden, de berekening van de middagsbreedte op onze, heden gebruikelijke wijze, uitvoeren, dan dienen wij daarbij in dit geval geen correctie voor de kimduiking toe te passen. De hoogte toch werd bepaald ten opzichte van de verticaal en zij werd niet gemeten boven de kim.

Onze becijfering:

zonsonderrandshoogte	3 - 0
zons halve middellijn	16 opt.
<hr/>	
zons middelpunthoogte	3 - 16
topsafstand	86 - 44
zons zuider declinatie	11 - 16
<hr/>	
noorderbreedte	75 - 28

Zouden wij - zoals het behoort - de correctie voor de straalbuiging a 15' hebben afgetrokken, dan was de zonsmiddelpunthoogte evenveel kleiner geworden en de topsafstand groter, dus de breedte op 75 - 43 gekomen.

Becijfering van De Veer:

zonsonderrandshoogte	3 - 0
zons zuider declinatie	11 - 16
<hr/>	
90 - breedte	14 - 16
breedte	75 - 44
zons halve middellijn	16 opt.
<hr/>	
noorderbreedte	76 - 00

Zijn schema volgende, had De Veer moeten schrijven:

zonsonderrandshoogte	3 - 0
zons halve middellijn	16
zons zuider declinatie	11 - 16
<hr/>	
90 - breedte	14 - 32
noorderbreedte	75 - 28

De correctie voor de zons-halve-middellijn, die moet worden opgeteld wanneer een onderrandshoogte wordt gemeten, zal moeten worden afgetrokken als men haar als een slotcorrectie toepast op de berekende breedte, zoals De Veer deed. Hier maakte hij een fout van 32', nu hij haar optelde.

Kapitein E. Carlsen, die in september 1871 het 'Behouden Huys' terugvond, bepaalde een breedte van 76 - 7 en 76 - 12 N.

Tot slot moet nog de volgende opmerking worden gemaakt. Aan één zijde van het instrument is de boog verdeeld in kompasstreken. Dit wijst er op dat het instrument tevens is te gebruiken als hulpmiddel bij het passen in de zeekaart. Koersen kunnen ermee worden afgepast en opgemeten.

Afb. 5. Zgn. 'armken van Barents'. Onderdeel van een astrolabium catholicum ter oplossing van bol-driehoeken. Rijksmuseum, Amsterdam.





'ARMKEN VAN BARENTS', onderdeel van het astrolabium catholicum (afb. 5)

De wiskundigen Gemma Frisius (1508-1555), professor te Leuven, en Adriaan Metius (1570-1635), professor te Franeker, die beiden aan het astrolabium speciale boeken hebben gewijd, onderscheidden het *astrolabium particulier* en het *astrolabium catholicum*. Beide instrumenten dienen om er boldriehoeken mee op te lossen. Zijn n.l. van een boldriehoek drie elementen bekend, dan kunnen door passen op het astrolabium de andere drie bepaald worden. Het werd gebruikt in een periode toen de zeeman wèl elementen van een boldriehoek met de benodigde gegevens diende te bepalen, zonder dat hij dit kon doen door boltrigonometrische becijfering. Met de onnauwkeurige uitkomsten, die het instrument hem verschafte, moest hij genoegen nemen.

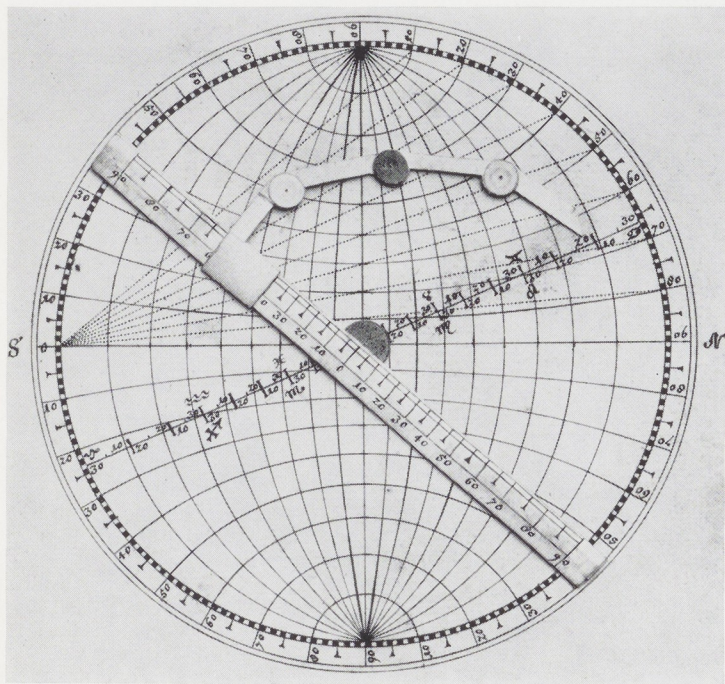
Met het *astrolabium particulier* kon men slechts vraagstukken oplossen betreffende het beperkte aantal sterren, waarvoor het instrument was ontworpen. Met het *astrolabium catholicum* was men niet gebonden aan bepaalde sterren. Men kon er iedere boldriehoek mee oplossen, vandaar de naam 'algemeen astrola-

bium'. Van laatstgenoemd instrument zijn geen exemplaren bekend. Wèl vindt men het veelvuldig afgebeeld, steeds tezamen met ander stuurmansgereedschap, o.a. op titelprenten van atlassen, zoals het *Licht der Zeevaart* van Blaeu (1608) en van het leerboek *Stuurmans Schoole* van Simon Pietersz (Medemblik 1659), op de grote wereldkaart van Jodocus Hondius van 1611 en op tal van portretten van wis- en zeevaartkundigen.

Een schematische afbeelding van het *astrolabium catholicum* - hier overgenomen (afb. 6) - en de handleiding voor het gebruik ervan, komen voor in een handschrift, getiteld: *Beschrijvinghe van de Konst der Geometria*. Het werd in 1647 geschreven door een 23-jarige landmeter te Broek in Waterland, Jan Nanninghssoon<sup>1</sup>.

Blijkens de afbeeldingen bestond het *astrolabium catholicum* uit een ronde koperen plaat voorzien van een net van meridianen en parallellen in equatoriaal stereografische projectie. In de eenvoudige figuur van Nanninghssoon zijn zij om de tien graden getekend, maar de rand, die zelf ook een meridiaan voorstelt, deelde hij van graad tot graad in. De horizontale rechte middellijn is de equator. Op het midden van de plaat

Afb. 6. Schematische afbeelding van het astrolabium catholicum volgens Jan Nanninghssoon, 1647. Rijksarchief in Noordholland, Haarlem.





kan een latje draaien, waarvan de rand bij horizontale stand samenvalt met de equator. De deelstrepen er op vallen samen met de meridianen. De verdeling in lengtegraden is in de figuur van vijf tot vijf graden weergegeven. Langs het latje kan een blokje schuiven, waaraan drie staafjes scharnierend zijn verbonden. Kunstig heeft Nanninghssoon dit nagemaakt.

Dit blokje met de drie eraan verbonden geledingen is het 'armken van Barents', waarvan hier de achterzijde is afgebeeld. Men ziet de sleuf, waarlangs het latje kon glijden, en een gat voor een schroef om het blokje vast te klemmen. Ten aanzien van het gebruik, uitvoerig door Nanninghssoon uiteengezet, kan in het kort het volgende worden gezegd.

Men kan in het net de voorstelling van aardse equator, meridianen en parallellen zien, maar men kan het ook beschouwen als het systeem van de hemelsfeer met horizon, verticaalcirkels en gelijke hoogtecirkels of de hemelsfeer met uurcirkels en declinatiecirkels. De verdeling op het latje dient in het eerste geval tot het meten van lengteverschillen, in het tweede van verschil in azimuth en in het derde van verschil in uurhoek. Wanneer van een hemellicht uurhoek en declinatie zijn gegeven, wordt het latje gesteld op de equator en beschouwt men het net als voorstelling van uur- en declinatiecirkels. De uurcirkel, waarop de ster staat, wordt in het net opgezocht en op deze cirkel wordt de declinatie afgemeten met hulp van de verdeling langs de rand. Nu wordt het uiteinde van de gelede punt van het blokje gesteld op de plaats van de ster. De punt wijst de positie van de ster in het net aan. Het blokje wordt vastgeklemd; de gelede punt wordt niet meer aangeroerd.

Gaat men nu het net beschouwen als voorstelling van horizon, vertikaal- en gelijke hoogtecirkels, dan draait men het latje en stelt dit in voor de bekende breedte van de plaats waar men is of waarvoor het vraagstuk geldt. De hoek tussen latje en horizon wordt gelijk gemaakt aan het complement van de breedte. De hoek wordt afgelezen op de rand van het instrument. Nu geeft het uiteinde van de gelede punt de plaats van de ster aan in het net van horizon, enz. De verticaalcirkel, die over de punt loopt, geeft op de horizon het azimuth aan en de gelijke hoogtecirkel bij de punt geeft op de rand van het instrument de hoogte van het hemellicht aan. Op deze wijze kan iedere boldriehoek tot oplossing worden gebracht.

<sup>1</sup> Aanwezig in het Rijksarchief in Noordholland te Haarlem.



FRAGMENT VAN EEN KAARTNET (afb. 7)

Dit fragment van een kaartnet is het grootste deel van een net, dat oorspronkelijk een complete cirkelvormige figuur zal zijn geweest, althans méér dan een halfcirkelvormige. Het net stelt voor een stelsel van aardse meridianen en parallellen – beide van graad tot graad getekend – in equatoriaal stereografische projectie.

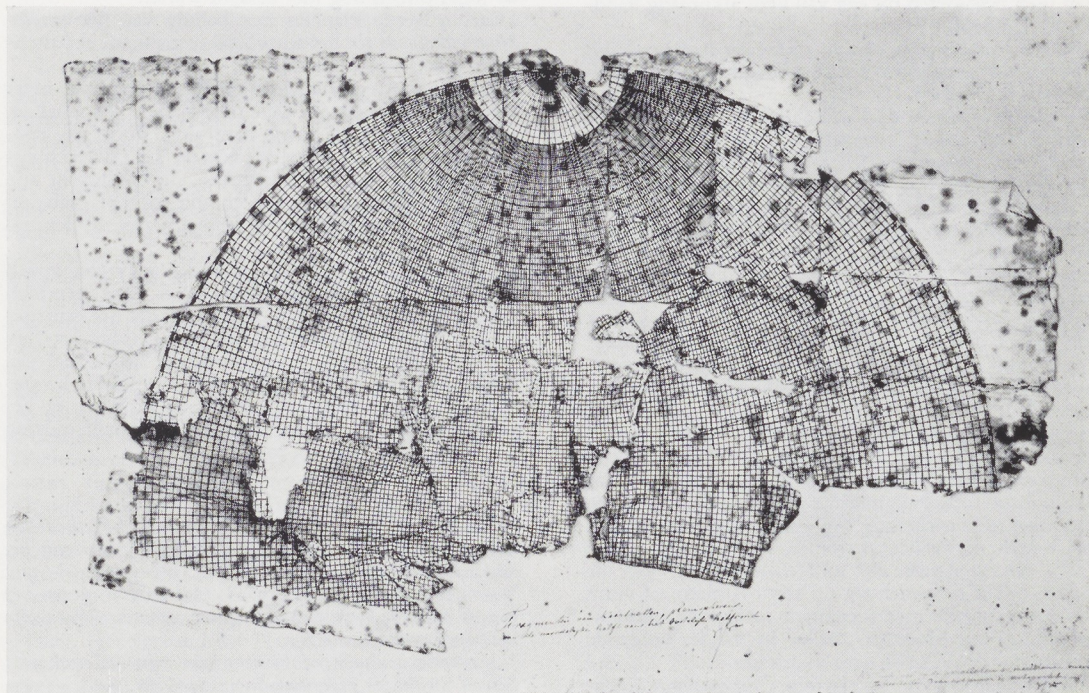
Bij deze wijze van projecteren wordt het projectiecentrum gekozen in een punt van de equator, terwijl wordt geprojecteerd op een vlak dat de aarde raakt in het punt van de equator dat diametraal tegenover het projectiecentrum is gelegen. Dit projectievlak staat dus loodrecht op het vlak van de equator. Omdat bij stereografische projectie cirkels op de bol als cirkels in de projectie overgaan, zijn de meridianen en parallellen in dit net alle gedeelten van cirkels. Deze projectie heeft een tweede, zeer belangrijke eigenschap, n.l. dat hoeken op de bol onveranderd

worden afgebeeld in de projectie. In dit net is de equator een rechte lijn en middellijn van de cirkelvormige figuur. De dunne, van links naar rechts oplopende lijn stelt de ecliptica voor. De ecliptica is een cirkel aan de hemelsfeer. In het net n.l. kan men behalve de afbeelding van de aarde met meridianen en parallellen, ook het net van de hemelsfeer zien, met:

- a. horizon, verticaalcirkels en cirkels van gelijke hoogte;
- b. equator, uircirkels en declinatiecirkels;
- c. ecliptica, lengtecirkels en breedtecirkels.

Uit het feit, dat nog een aantal kleinere fragmenten van eenzelfde net aanwezig is, blijkt dat de expeditie was voorzien van meer dergelijke vellen. Voor het uitvoeren van de lengtebepaling, die op het net werd uitgevoerd, kon dus telkens een nieuw vel worden genomen.

Afb. 7. Fragment van een kaartnet. Rijksmuseum, Amsterdam.





DE LENGTEWIJZER VAN Ds. PETRUS PLACIUS  
(afb. 8)

Dit koperen plaatje, voorzien van gegraveerde verdelingen, is een uitvindsel van de Amsterdamse dominee Petrus Plancius (1552-1622), een beroemd geograaf en wetenschappelijk voorbereider van een aantal ontdekkingsreizen der Hollanders in de jaren vóór en na 1600. Het plaatje was een hulpmiddel bij de toepassing van een methode van lengtebepaling ter zee, die door Plancius was ontwikkeld, die door hem werd onderwezen aan schippers en stuurlieden, door hem sterk werd gepropageerd en die tenslotte ook door andere onderwijzers in de stuurmanskunst voor gebruik werd aanbevolen.

Dit plaatje is een unicum. Omdat de methode niet aan de verwachting heeft voldaan en faalde in de praktijk, zullen andere exemplaren als waardeloos overboord zijn gegooid. Naar alle waarschijnlijkheid heeft Barents het ook als onbruikbaar achtergelaten in het 'Behouden Huys'. Immers, om het gewicht of de omvang ervan behoefde hij zulks niet te doen. Hieraan danken wij, dat het tot ons is gekomen. Voor ons levert het een getuigenis voor het ernstige streven van Plancius om de zeevaart te dienen; in dit geval door te trachten een oplossing te vinden voor het grote vraagstuk der lengtebepaling op zee, naar welks oplossing de zeevaart hunkerde.

Plancius meende dat er een verband – en wel een mathematisch verband – bestond tussen de lengte van een plaats op aarde, en de breedte ervan, en de afwijking van de magneetnaald uit de meridiaan ter plaatse, m.a.w. de variatie op die plaats. Zijn systeem kan men bestuderen uit een van hem afkomstig handschrift, getiteld:

*Memorie van Plancius, van de graden der lancte ende het affmeten der selver door het Noordoosten ende Noordwestern der naelde*<sup>1</sup>.

Weliswaar ontstond dit handschrift, dat van ongeveer 1598 dateert, ná de terugkeer van De Houtman, dus zeker twee jaren ná de reis van Heemskerck en Barents, maar voor ons vormt het de enige bron waaruit wij met Plancius' gedachtengang en methode kunnen kennismaken. Hij vangt aan met te zeggen, dat de nul-meridiaan ten opzichte waarvan men de lengte bepaalt, de meridiaan is die loopt over de eilanden Flores en Corvo van de Azoren. Op deze meridiaan vertoont – zoals zeelieden hadden geconstateerd en vermeld – de kompasnaald geen afwijking. Dit wil dus zeggen, dat overal op deze meridiaan van pool tot pool, de kompasnaald recht naar het noorden wijst.

Hetzelfde is het geval op de meridianen van 60°, 160° en 260° oosterlengte<sup>2</sup>. In de sector van 0° tot 60° is de kompasafwijking (variatie) naar het oosten. Zij neemt van nul toe tot op de midden-meridiaan van 30°, om dan weer af te nemen tot nul op de 60ste lengtegraad. Nu wordt de variatie westelijk, toenemende tot op 110°, dus wederom de midden-meridiaan van de sector, om af te nemen tot op 160°. Andermaal vindt omkering plaats, met toenemen tot op de midden-meridiaan en afnemen, zulks in beide volgende sectoren.

Plancius achtte deze voorstelling 'vast ende warach-

tich' op grond van de ervaringen en waarnemingen van 'veele geleerde mannen, verstandige schippers ende cloucke stuyrluijden' van velerlei landen. Door 'langdeurighen arbeyt en niet sonder grote costen' had Plancius zijn materiaal vergaard 'uyt verscheijden houcken des certbodems'<sup>3</sup>. Alleen had hij nog géén door ervaring bevestigde waarnemingen omtrent de afwijking van de kompasnaald ontvangen voor de landen en zeeën tussen China en Mexico.

Proefondervindelijk had Plancius een regelmaat ontdekt in het materiaal, hetgeen wijziging betekende van zijn vroegere, van Mercator overgenomen zienswijze. Zijn regel, die kan worden opgemaakt uit de Memorie – maar die daar niet in woorden is vastgelegd – luidde: het snijpunt van de magnetische meridiaan over een bepaalde plaats met de meest nabij zijnde agoon, valt steeds op dezelfde parallel.

De breedte van die parallel – die ook niet wordt vermeld – is blijkens vorm en afmeting van de 'lengte-wijzer' 65,5° geweest. Dit zal aanstonds blijken.

Had men nu op een plaats te land of ter zee, waarvan de breedte bekend was, de afwijking van de kompasnaald door waarneming bepaald, dan was het een kwestie van boldriehoeksmeting om het lengteverschil met de naaste agoon te berekenen. Deze bewerking zou door becijfering hebben kunnen plaatsvinden, maar die weg was afgesloten, omdat de boldriehoeksmeting verre boven het niveau lag van de zeer weinig theoretisch ontwikkelde zeeman. Tussen haakjes zij opgemerkt, dat ook Plancius geen boldriehoeksmeting kende. Bovendien zou de becijfering uitermate bewerkelijk zijn geweest in de tijd, waarin de logarithmen nog niet bekend waren.

Daarom leerde Plancius met behulp van het *astrolabium catholicum* tot het antwoord te geraken; al passende in plaats van cijferende.

Maar hij wist een nóg gemakkelijker en zeker meer nauwkeurige methode van oplossing te verschaffen, volmaakt geschikt voor hantering door de eenvoudige zeeman. Hiertoe voerde hij twee hulpmiddelen in, t.w. de kaartnetten, die hierboven zijn beschreven, en het door hem uitgedachte, van gegraveerde verdelingen voorziene plaatje, de 'lengte-wijzer'.

De lengte-wijzer past met één der gebogen zijden precies op de omtrek van het kaartnet. Legt men hem langs de rand van het net en zodanig dat het centrum der verdeling samenvalt met de pool van het net, dan valt de andere ronde kant samen met de parallel van 65½ graad. Met vijf meridianen op tien graden lengteverschil in het net vallen nu vijf gebogen lijnen op het plaatje samen, in welke wij dus meridianen moeten

<sup>1</sup> Aanwezig in het Algemeen Rijksarchief, Loketkas Admiraliteit nr. 10. Afgedrukt in Linschoten-Vereeniging, deel XXXII. De eerste Schipvaart III, blz. 411.

<sup>2</sup> Aan de meridianen van 0°, 60°, 160° en 260° geven wij hier de moderne benaming van agoon, omdat het lijnen zijn waarop de variatie nul is.

<sup>3</sup> De beide aanhalingen in deze zin zijn ontleend aan: Simon Stevin, de Havenvinding, 1599, blz. 8.

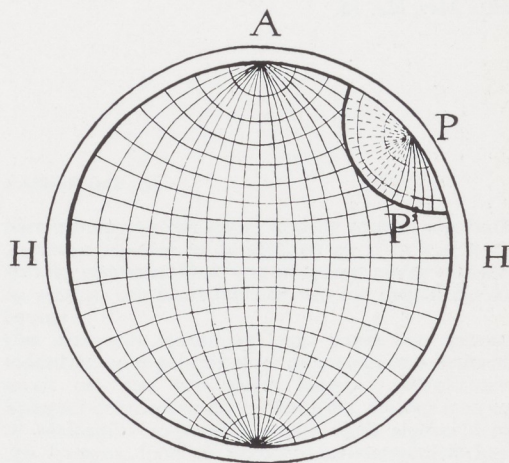




Afb. 8. De lengtewijzer van Ds. Petrus Plancius. Rijksmuseum, Amsterdam.

zien; in ieder geval ook lijnen behorende tot het equatoriaal-stercografische net. Bij het oplossen van een vraagstuk wordt (zie afb. 9) het plaatje zodanig op het net gelegd, dat AP gelijk is aan het complement van de breedte van de plaats van waarneming ( $90^\circ - b$ ). P stelt de pool voor, A de plaats van waarneming. De magnetische meridiaan in A wordt gezocht door het afmeten van de bevonden variatie langs de middellijn van het net - horizon - genomen van de rand - meridiaan - af. Bij de plaats waar deze magnetische meridiaan de rand van het plaatje snijdt, wordt op het plaatje de lengte tot de naaste agoon afgelezen. Men moest hierbij weten in welke sector men zich bevond en in welke helft daarvan. Omdat het plaatje verwijzingen gaf naar deze sectoren en helften kon men de lengte op aarde aflezen.

Plancius heeft aan de zeelieden, die op verre reizen gingen, zijn methode onderwezen en hun de beide hulpmiddelen ter beproefing in de praktijk meegegeven. Hoe loffelijk zijn streven nu ook is geweest om een oplossing te vinden voor het vraagstuk der lengtebepaling op zee en hoe eindeloos groot de moeite door hem besteed aan het bewerken van het verzamelde waarnemingsmateriaal, het systeem bleek te falen. Het verband dat Plancius meende te hebben ontdekt, bestond niet. Gebrek aan waarnemingsmateriaal was de oorzaak van de fout.



Afb. 9. Voorbeeld van de toepassing der lengtemeting op het kaartnet.



Ter zee toegepast bleken de resultaten waardeloos te zijn. Jan Cornelisz May, schipper op de 'Vos' op een reis naar het verre noorden, die een kompasafwijking bepaalde, welke ver afweek van de uitkomst, die hij door 'de getuygenisse van 't Catholycken ende die lengtewijzer' had behoren te vinden, concludeerde 'dat die regel onperfect ende gants frivoel is' (3 juli 1611)<sup>4</sup>. Hij was niet de enige.

De praktijk heeft uitgewezen, dat Plancius' zienswijze aangaande het bovenbesproken mathematische verband tussen kompasafwijking en lengte onjuist was. De variatie heeft echter bij gebrek aan beter tot het einde der 18de eeuw gediend als middel om een aanwijzing te krijgen voor de lengte waarop een schip zich bevond. De mogelijkheid was ontstaan dankzij het inmiddels door zeelieden en geleerden verzamelde vele materiaal aan metingen van de variatie op de wereldzee.

De scheepstijdmeter, geconstrueerd door instrumentmakers, en de methode van maansafstanden, voortgebracht door sterrenkunde en wiskunde, brachten in het laatst der 18de eeuw een dubbele oplossing van het vraagstuk der lengtebepaling op zee.

<sup>4</sup> Linschoten- Vereeniging, deel I, De reis van Jan Cornelisz May, blz. 16.

#### INSTRUMENT VOOR HET OPMETEN VAN KOERSEN IN DE ZEEKAART (afb. 10)

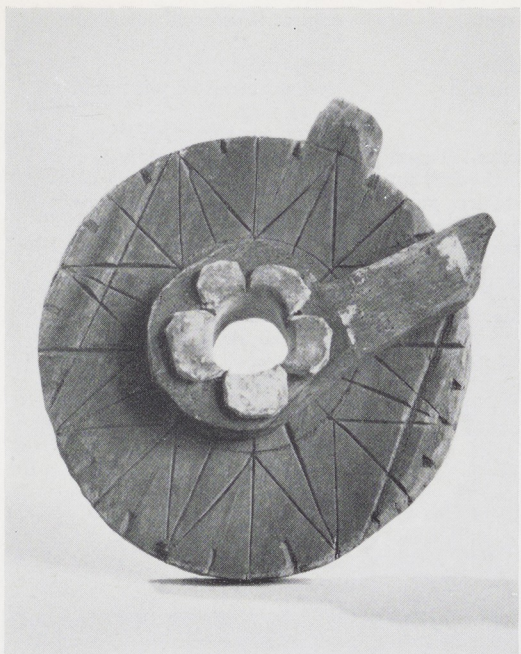
De ronde houten schijf (diam. 8,6 cm) is voorzien van een knop en van een op het middelpunt draaiende wijzer. Deze is afgebroken. Waarschijnlijk zal deze wijzer wel 20 cm lang zijn geweest.

Op de schijf is door middel van inkerving een verdeling in kompasstreken aangebracht, t.w. 32 streken à 11 1/4 graad voor één streek. De hoofdstreken Noord, Oost, Zuid en West en de hoofdtussenstreken NO, ZO, ZW en NW zijn met een stervormige figuur aangeduid, de streken NNO, ONO, OZO, ZZO, enz. met lijnen, en de streken NtO, NOtN, NOtO, OtN, enz. met een punt.

De knop geeft het punt Noord aan. De noord/zuidlijn is de hoofdas van het instrument. Voorts zijn de punten noordoost en zuidoost en de punten noordwest en zuidwest door lijnen verbonden. Deze lijnen lopen evenwijdig met de hoofdas noord/zuid. Wilde men in de zeekaart opmeten welke koers moest worden gestuurd om van punt A punt B te bereiken, dan werd het instrument op de zeekaart gelegd met de hoofdas samenvallende met de richting van de noord/zuidlijn van de zeekaart. De draaiende wijzer deed men samenvallen met de af te leggen route A - B. De zijde van de wijzer gaf nu op de rand van de schijf de te sturen koers aan. Zoals een graadboog dit kan doen, leverde dit instrument de hoek tussen noord/zuidlijn van de kaart en de af te leggen route.

Natuurlijk kon dit instrument ook worden gebruikt wanneer de zeeman een schets maakte van de route die hij volgde en hij een zeegebied in kaart wilde brengen. Een gestuurde koers of waargenomen peiling op een punt van de wal kon met behulp van dit instrument in de juiste richting worden ingetekend in het schetsblad.





Afb. 10. Instrument voor het opmeten van koersen in de zeekaart. Rijksmuseum, Amsterdam.



Afb. 11. Passer. Rijksmuseum, Amsterdam.

#### PASSER (afb. 11)

Met behulp van een passer kon de zeeman afgelegde afstanden afpassen in de zeekaart en af te leggen afstanden opmeten. Ook was een passer nodig wanneer de zeeman een kaart tekende van het gebied dat hij bevoer.

Dat deze acht centimeter lange passer van messing inderdaad voor gebruik door de zeeman was bedoeld, toont de atlas van Lucas Janszoon Waghenaer: *Spiegel der Zeevaerdt*, Leiden 1584, waarin men op de titelpagina zo'n zelfde passer vindt afgebeeld bij een kompas, lood en verder stuurmansgereedschap. Ook vindt men er getekend op een aantal zeekaarten uit deze atlas en dan bij de mijlenschaal. Met vele andere voorbeelden zou dit kunnen worden gestaafd. Nog heden ten dage wordt aan boord hetzelfde type passer gebruikt bij het kaartpassen. Het voordeel ervan is, dat deze passer met één hand kan worden geopend en gesloten.