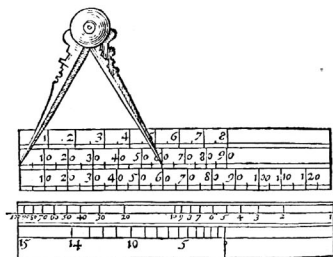


DE PLEINSCHAAL



ERNST CRONE

"DE ZEE"

JAARGANG 49

1927

De Pleinschaal.

Wanneer men onder pleinschaal verstaat de parallelliniaal — zooals heden ten dage nog veel bij de koopvaardij geschiedt — dan zou over dit instrument, hoe nuttig het ook is voor den navigateur, die het ontelbare malen per dag opneemt en gebruikt, niet veel interessants te vertellen zijn. Evenmin zou dit het geval zijn, wanneer men niet uitsluitend aan de parallelliniaal dezen bijzonderen naam geeft, doch in meer uitgebreiden zin — hetgeen ook gedaan wordt — alle dergelijke instrumenten, welke dienst doen bij het meten op de kaart met pleinschaal bestempelt. Het gebied werd dan veel ruimer, want er hebben vele verschillende modellen van zulke instrumenten bestaan en eenige verscheidenheid van soorten ziet men thans nog in catalogi aangeboden of aan boord in gebruik. Deze instrumenten hebben inderdaad hun geschiedenis. Maar — om terug te komen op de parallelliniaal — al bezit het Historisch Scheepvaart Museum te Amsterdam een klein exemplaar, geheel van koper, met de volgende woorden daarin gegraveerd: Jan van der Burgh 1690, toch vrees ik, dat zelfs ondanks den ouderdom van dit instrument, een bespreking ervan weinig leerzaams kan bieden.

Veel eigenaardiger is — dunkt mij — het feit, dat de koopvaardij nog steeds het woord pleinschaal kent en gebruikt, een woord, dat den zeeman onmogelijk duidelijk kan zijn, als hij zich rekenschap zou trachten te geven van de beteekenis ervan. Wat plein beteekent zal hem ontgaan en een schaal met behulp waarvan iets afgemeten of afgepast kan worden, is de parallel-liniaal niet. Hoogstens is zij een instrument om op de schaal der graden van de kompasroos in de kaart te meten.

Wat de pleinschaal wel is, of juist geweest is, en hoe het woord op geheel natuurlijke wijze ontstaan is, hoop ik in dit opstel duidelijk te maken. Blijken zal, dat de naam van een oud instrument, hetwelk eens den zeeman van dienst was bij zijn koers- en verheidsrekening, doch dat als zoo-

danig ongeveer twee eeuwen geleden in onbruik geraakte, omdat het minder practisch was dan andere inmiddels in zwang gekomen instrumenten en methoden, nog heden hardnekkig voortleeft in het spraakgebruik van den zeeman. Die oude naam is overgegaan op het instrument, dat thans bij kaartpassen het hulpmiddel is en dat beter dan met den ouden, onbegrijpelijken naam, met de geheel natuurlijke benaming parallel-liniaal betiteld zou kunnen worden. De marine kent niet meer het oude woord en gebruikt slechts laatstgenoemd. De stuurman ter koopvaardij is vaak gewoon pleinschaal te zeggen. Dit moet echter berusten op slordigheid van uitspreken van het woord in vroeger tijd en het inburgeren van deze uitspraak daarna. Thans zal hij denken, dat deze uitspraak de correctie is. Ook komt pleitschaal voor.

Het ontstaan van de pleinschaal voert ons terug naar den tijd, waarin de logarithmen uitgevonden werden en in gebruik kwamen, naar het begin der 17^{de} eeuw.

Men weet, dat logarithmen voor het eerst bekend gemaakt werden door den uitvinder, John Napier (1550—1617), baron van Merchiston in Schotland, in zijn: *Mirifici Logarithmorum Canonis Descriptio*, Edinburgh 1614, een werk, dat het resultaat was van lange jaren arbeid en overdenken. Dit boek, bestaande uit verklarenden tekst wat het gebruik aangaat, en tafels, had onmiddellijk de volle belangstelling van twee groote Engelsche wiskundigen: Edward Wright en Henry Briggs. De eerste, wiens naam in de ontwikkeling der zeevaartkunde een zeer bekende is, vertaalde het in de Engelsche taal, terwijl de laatste in overleg met Napier de logarithmen herleidde tot het grondtal tien. Aan hem is voor een groot deel te danken de oorspronkelijke berekening der logarithmentafels nu in gebruik. Brigg's *Logarithmorum chilias prima*, verscheen in 1617, na den dood van Napier. Het gaf de gewone logarithmen der getallen van 1 tot 1000 en — op thans gebruikelijke wijze gezegd — in 14 decimalen. In 1624 publiceerde hij de logarithmen van 1 tot 20.000 en van 90.000 tot 100.000 in een groot werk, getiteld: *Arithmetica logarithmica*. Aan Adriaan Vlack te Gouda is te

danken de berekening van de ontbrekende 70.000 logarithmen. De laatste publiceerde zijn tafel, die liep van 1 tot 100.000 en de logarithmen gaf in 10 decimalen, te Gouda in 1628. De titel was ook *Arithmetica logarithmica*. Zij werd voorzien van Latijnschen, Hollandschen en van Franschen tekst. Met Engelschen tekst verscheen deze tafel te Londen in 1631. Het is van Vlack's tafel, dat alle logarithmentafels later verschenen, zijn overgenomen.

Aan de berekening van de natuurlijke trigonometrische functies, een werk verricht in de tweede helft der 16^{de} eeuw, heeft Engeland geen deel. Doch de publicatie van de Briggiaansche logarithmen dier functies geschiedde in 1620 door Edmund Gunter (1581—1626), professor in de sterrekunde en een collega van Briggs, aan Gresham College te Londen. Zijn boek, getiteld: *Canon triangulorum*, gaf de logarithmen sinus en tangens van minuut tot minuut voor hoeken van nul tot negentig graden in zeven decimalen. Andermaal was aan Vlack een uitbreiding dezer tafel te danken. Hij voegde n.l. de logarithme secans aan haar toe en de logarithmen werden door hem gegeven in tien decimalen. Deze tafelen maakten deel uit van zijn reeds genoemde uitgave van 1628. Vlack en Briggs verhoogden daarna nog het aantal decimalen en zij verkleinden de intervallen. Hun tafelen verschenen in 1633; beide te Gouda.

Het bekend maken van Briggiaansche logarithmen in Frankrijk is te danken aan den Engelschman Edmund Wingate, die in 1624 naar dat land overstak en in het volgend jaar te Parijs publiceerde zijn: *Arithmétique logarithmétique*, inhoudende de logarithmen in zeven decimalen van de getallen 1 tot 1000 en de logarithmen sinus en tangens van Gunter's Canon van 1620. Denis Henrion gaf in het daaropvolgend jaar te Parijs een meer uitgebreide tafel uit.

In ons land zijn wij aan den arbeid van twee personen de invoering der logarithmen verschuldigd. De eerste is Ezechiël de Decker, landmeter, liefhebber van mathematische wetenschappen, rekenmeester en schrijver van boeken op het gebied der zeevaartkunde, die omstreeks 1626 te Gouda

woonde. Bij ondervinding het lastige en tijdroovende kennende van groote berekeningen, zocht hij naar middelen om daarin te voorzien. Hem kwamen toen de Latijnsche werken van Napier, Briggs en Gunter in handen. Het groote belang van de nieuwe methode zag hij dadelijk in. Hoewel Napier's *Descriptio* hem „sonderlingh behaechde", vond hij toch dit werk voor zijn doel en het gebruik door „gemeene Lhyden, die haar in de Wiskonsten niet en oeffenen" minder geschikt. Voor het vertalen van deze werken uit het Latijn was de Decker van dienst geweest „de(n) Konstlievende(n) Jonghman Adriaen Vlac, (die hem doenmael met grooten ijver inde Meetkonst Oeffende)", iemand van goeden huize, die een geleerde opvoeding had genoten. Zij besloten te zamen deze werken uit te geven en zoo verscheen het „Eerste Deel van de Nieuwe Telkonst, inhoudende verscheyde Manieren van Rekenen" in 1626 te Gouda bij Pieter Rammaseyn. Dit boek bevatte o. a. de vertaling van Napier's *Rabdologiae* of de „Tellingh door Roetjes". Terzelfder tijd gaf de Decker een ander werk uit onder bijna denzelfden titel, n.l. „Nieuwe Telkonst, inhoudende de Logarithmi voor de Ghetallen beginnende van 1 tot 10.000, ghemaect van Henrico Briggio, Professor van de Geometrie tot Ocxfort, mitsgaders . . . bij Pieter Rammaseyn 1626. Behalve de logarithmen overgenomen van Brigg's *Arithmetica* van 1624, bevatte dit werk Gunther's sinus en tangens voor iedere minuut in 7 decimalen. In beide boeken is het privilege gesteld ten name van Adriaan Vlack, terwijl op de titels als schrijver Ezechiël de Decker vermeld wordt. Waar de eerste het vertaalwerk voor deze uitgaven verrichtte en hij daarenboven zeer belangrijken zelfstandigen arbeid geleverd heeft, waarover boven reeds gesproken geworden is, moet aan hem het grootste deel van de eer voor het invoeren der Briggiaansche logarithmen in ons land gegeven worden.

Op vele plaatsen wordt gewezen op de groote beteekenis, welke de invoering der rekenwijze met behulp van logarithmen gehad heeft voor de ontwikkeling der wetenschap en vooral van de astronomie. Juist in de sterrekunde had zich zoo

sterk de behoefte doen gevoelen naar middelen om de uiterst omvangrijke en geestdoodende becijferingen, waarvoor men in het begin der 17^{de} eeuw stond, te bekorten. Veler scherpzinnigheid had zich gespitst op dit punt. Maar al heeft de wereld van wiskundigen, astronomen en geleerden zich dadelijk de groote uitvinding ten nutte gemaakt, de eenvoudige zeeman beheerschte het nieuwe onderwerp maar niet dadelijk, hoewel op het belang van het gebruik van logarithmen in de zeevaartkunde vaak en duidelijk gewezen werd. In het leerboek „Practijck Van de Groote Zeevaert, beschreven door Ezechiel de Decker, resideerende tot Rotterdam” en uitgegeven in 1632 te Gouda, kon de varensman de benoodigde tafelen vinden, die hem hadden kunnen dienen voor zijn koers- en verheidsrekening. Maar dit geschiedde niet en zeer lange jaren duurde het vóór dat hij vaardigheid in het uitvoeren van eenvoudige, later van meer ingewikkelde becijferingen bezat. En met hem, wiens studie of werkkring de beoefening der wiskunde meebracht, ging het niet anders. Over deze categorie zegt de Decker in de voorrede van de Nederlandsche uitgave van Napier's „Rabdologiae” in zijn „Eerste deel vande Nieuwe Telkonst”: „Terwijl ick inde Vermaerde Stadt Gouda Professie doende vande Meetkonst ende Rekenkonst bevondt, dat vele Leerlingen grooten schrick ende afkeericheijdt hadden van de Konsten door de groote en verdrietighe Rekeninghen, die inde selfde voorkomen, alsoo dat de selfde bij haer in verachtinghe zijn in plaats van die te beminnen”. Ten behoeve van hen, die nog liever niet met logarithmen werkten, had Napier, die zijn leven lang gezonnen heeft op middelen om de uitvoering van berekeningen te vergemakkelijken, uitgedacht een instrument als hulpmiddel, hetwelk bestaande uit eenige rekenstaafjes, in de wandeling meestal „Napier's bones” genaamd, spoedig in Engeland en elders grooten opgang maakte. Zelfs gaven de rekenmeesters dier dagen aan deze staafjes de voorkeur boven de logarithmen en ook de Decker hoopte, dat de studeerenden er gemak van zouden ondervinden; dit was de reden, waarom hij Napier's boek in het Hollandsch uitgaf. Vermenigvuldi-

gingen en andere berekeningen kon men ermede werktuigelijk uitvoeren; de kennis van de tafel van vermenigvuldiging werd er door overbodig. Een mechanische rekenwijze was toen verre van een nieuwe methode of gedachte. De Grieken kenden reeds een rekentoestel en de Romeinen hun abacus, waarmede optelling en aftrekking mechanisch verricht konden worden. In de 17^{de} en zelfs in de 18^{de} eeuw is het mechanisch rekenen met dergelijke staafjes, met hulp van de proportionaal passer, waarover straks nog gesproken zal worden en met andere dergelijke hulpmiddelen, zeer verbreid geweest. Daarnaast werd de oplossing van sterrekundige vraagstukken of van andere op het gebied der boldriehoeksmeting door de leerboeken der 17^{de} eeuw aan den studeerende of aan den zeeman geleerd door afpassen op de globe, of met hulp van instrumenten, die namen droegen, als astronomisch quadrant, astrolabium, astrolabium catholicum (zie „De Zee” 1916, Maart) en andere. Deze grafische oplossingswijze is steeds een zeer welkome geweest in de gevallen, dat de practicus berekeningen maken moest, maar waarin de grootere nauwkeurigheid door becijfering bereikbaar geen vereischte was.

Iets nieuws — al hoewel behoorende tot hetzelfde terrein — was de gedachte van Edmund Gunter, wiens naam reeds genoemd geworden is en die zich ook bekendheid heeft verworven door zijn onderzoekingen op het gebied van het aardmagnetisme, om logarithmen als afstanden af te passen. Hij voerde omstreeks 1620 een hulpmiddel in om berekeningen in plaats van met logarithmen door afpassing mechanisch uit te voeren. Het bestond uit een liniaal, waarop drie schaalverdeelingen voorkwamen. De eerste verkreeg hij door met een bepaalde maat als eenheid op een lijn de logarithmen van de getallen 1, 2, 3 . . . 10, enz, af te passen en bij de gevonden punten de getallen zelf te plaatsen. De tweede en derde verdeling vond hij door afpassing van de logarithme sinus en tangens en bij de gevonden plaatsen de hoeken te noteeren. Moest men een vermenigvuldiging maken, b.v. 5×18 , dan ging men als volgt te werk. Een passer werd geopend en met de eene punt geplaatst aan het begin der

verdeeling van de eerste lijn, de andere op de 5, daarna met deze opening verplaatst naar de 18, waarop het tweede been direct het product aanwees. De passer verwees dus naar de som van de logarithmen van 5 en 18, waarbij men het product dadelijk vond genoteerd en hij had de optelling der logarithmen verricht, die anders uit de tafel en op papier gemaakt had moeten worden. Al had de uitvinding der logarithmen ingewikkelde berekeningen tot eenvoudiger rekenwijzen teruggebracht, werd van vermenigvuldigen of deelen, optellen of aftrekken gemaakt, voor de gevallen waarin weder geen groote nauwkeurigheid vereischt werd, maakte deze liniaal van Gunter het nog gemakkelijker. Teneinde zelfs het gebruik van den passer nog overbodig te maken, gaf Wingate eenige jaren later de methode aan om twee staven, met gelijke logarithmische verdeelingen, langs elkander te schuiven, zoodat door het instellen der verdeelingen tegenover elkander automatisch de optelling der logarithmen voor vermenigvuldigen en de aftrekking voor deeling van twee getallen geschiedde. Niet lang na het midden der 17^{de} eeuw volgde wederom een verbetering en werd de tweede staaf schuivend in de eerste aangebracht (Seth Partridge).

Aan de liniaal van Gunter met haar drie verdeelingen, zijn er later nog andere toegevoegd, die alle dienden voor speciale doeleinden en zoowel voor zeevaartkundige als voor andere berekeningen dienstig waren. Deze Gunter-scale heeft in Engeland zeer spoedig ingang gevonden en groote populariteit verkregen. Tot voor betrekkelijk korten tijd is zij daar in gebruik geweest en ook in Duitschland, waar over deze schaal in 1888 nog een boekje verscheen. In ons land hebben de zeelieden bij de berekeningen voor het gegist bestek er zich lang van bediend. Bij ons was de naam Gunter-schaal.

Een afbeelding van de oorspronkelijke drie schaalverdeelingen van Gunter kan men vinden in Dirk Rembrantsz. van Nierop, „Mathematische Calculatie, dat is Wiskonstige Rekening, leerende het vinden van verscheijden Hemelloopsche Voorstellen en dat door de Tafelen sinus, tangents of

Logarithmus, wiskonstelick uyt te rekenen, als oock tuijghwerckelick op een liniael uijt te passen", Amsterdam, Gerrit van Goedesbergen 1659. In dit boek geeft de beroemde schoenmaker, astronoom en zeevaartkundige de oplossing van platte-, zoowel als boldriehoeken, met daarbij de toepassing op zeevaart- en sterrekundige vraagstukken, met behulp van berekening door logarithmen en ter zelfder tijd door de methode van het afpassen op de liniaal. Deze laatste noemt hij: „Het Engels liniael, dienende tot d'uijtpassing van telkonstige en hemelklootsche voorstellen.

Dezelfde liniaal nu, in den oorspronkelijken vorm, werd door Edmund Wingate, wiens naam wij reeds tegengekomen zijn in verband met het bekendmaken der logarithmen in Frankrijk, aldaar aan eenige beoefenaren der wiskunde getoond. Hij verklaarde hun het gebruik ervan, waarna zij hem aanspoorden dit openbaar te maken, aan welk verlangen hij voldeed. Daar hij reden had haast te maken met deze publicatie, kwam hij er niet toe te beschrijven hoe de verdeelingen aangebracht werden en evenmin om de uitvoerige verhandeling te geven van het gebruik der liniaal in velerlei wetenschappen. Dit liet hij tot later tijd wachten, maar van een uitgebreider werk door hem is het niet gekomen. Zijn boek getiteld: „L'Usage de la Regle de proportion en l'Arithmetique et Géometrie", verscheen in 1624. Het was opgedragen aan Gaston de France, den broeder van den koning, aan wien hij ook in het volgend jaar zijn logarithmentafel opdroeg.

Dit Fransche boekje vond zijn weg naar ons land, waar het o. a. in handen kwam van Jakob Gavori, een „zonderling Lief-hebber der Wiskunsten", die het groote belang en het gemak der liniaal inziende, aan Willem Leemkulius verzocht het te vertalen in de Nederlandsche taal. Het verscheen daarop in Holland onder den volgende titel:

Des Evenrednigen Liniaals, Tel- en Meetkunstig gebruyk. In de Fransche tale beschreven door Edmond Wingate, Engels Edelman ende in het Nederduyts vertaalt door Wilhelmum Leemkulium van Haerlem, liefhebber der vrije Kunsten, Ende door den Druk int licht

gegeven door J. G. (volgt teekening van een sfeer)
Gedrukt tot Leijden, bij Joris Abrahamsz. van der Marse,
woonende in de Ketelboetersteech, anno 1628.

De Universiteits-bibliotheek te Leiden bezit een exemplaar, waaraan helaas de prent waarop de schaalverdeelingen voorkomen, ontbreekt; het boekje noemt deze afbeelding „Het Koper Liniaal Plaatge”. Dit is ook verklaarbaar, want die prent was er juist voor gemaakt om haar uit te snijden en daarna te plakken op een houten latje of iets dergelijks. Zoo kreeg de bezitter van het boek zijn gewenschte hulpmiddel voor zijn berekeningen en het boekje bleef de gebruiksaanwijzing. Hierna in dit opstel zullen nog verschillende andere instrumenten besproken worden aan de hand van dergelijke boekjes. In de meeste gevallen ontbreekt daar ook de voorstelling van de instrumenten waarom het gaat.

Hoewel dan de prent in juistgenoemde vertaling ontbreekt, was volgens de beschrijving de schaal 2 voet lang en $1\frac{1}{2}$ duim breed. Zij had vier verdeelingen, t. w. die waarbij men de natuurlijke getallen genoteerd vond bij de plaats hunner logaritmen op de schaal, die der logarithe sinus, die der logarithe tangens en daarenboven een lijn, die ingedeeld was in gelijke deelen. Het boekje beschrijft het gebruik der verdeelingen bij de oplossing van rekenkundige- en meetkundige vraagstukken of van platte- en boldriehoeken. Een passer was noodig, teneinde de gegevens en de uitkomsten op de verdeelingen te kunnen afmeten.

Deze Hollandsche vertaling bevat nog een aanhangsel, getiteld:

Aanhang, handelende vant maken des Evenrednigen Liniaals. Men vint se te Coop tot Leijden bij J. G. woonende inde Drie Vaandoeken, op de S. Pieterskerkstraat 1628.

In een voorwoord met de dateering „Leiden 27 Juli 1628, Jacobus Gavorii, liefhebber der vrije konsten”, zegt deze dat het boekje van Wingate en de liniaal hem in handen kwamen ten huize van Laurens Boormans, eveneens beoefenaar der wiskunde, van wien hij beide kocht. Al lezende viel hem op

„de groote nutticheyt ende lichticheyt, die daar uyt ontstaat”. Omdat nu — als reeds gezegd — de beschrijving van het maken der verdeelingen aan dit boekje ontbrak en deze beschrijving slechts zeer onvolkomen gegeven werd in Wingate's andere boek: *L'Arithmétique logarithmétique*, gaf hij deze in dit aanhangsel, echter met de mededeeling erbij, dat de verklaring afkomstig was van Boormans, die haar gevonden en aan hem ter hand gesteld had. Hij geeft dan aan hoe met behulp van een „Boek genaamt de Logarithmus, 't zij die gedrukt zijn in Engelant oft in Vrankrijk, off de Logarithmus gedrukt ter Goude bij Pieter Rammaseyn voor Adrian Vlack, (de welke seer bequaam ende oprecht zijn)”, de verdeelingen op de schaal gebracht kunnen worden, zoowel voor de getallen als voor de sinus en tangens der hoeken.

Dank zij dit boekje, werd de aandacht gevestigd op de mogelijkheid om berekeningen, die met logarithmen moesten uitgevoerd worden, op eenvoudiger wijze door afpassen te volbrengen. Voor den zeeman vormde deze liniaal dus een handig hulpmiddel, dat spoedig ingang vond. De lijn ingedeeld volgens de logarithmen der getallen, werd in ons land bekend als „de lijn van Wingate”. De bijzonderheden aangaande het invoeren dezer verdeeling in Frankrijk en in ons land, hierboven weergegeven, zijn ontleend aan het voorwerk van het aangehaalde boek. Gedeeltelijk zijn het de woorden van Wingate en vertaald door Leemkulius, gedeeltelijk zijn zij van de Hollandsche bewerkers.

Een ander instrument — boven reeds genoemd — dat evenmin uit ons land afkomstig is, was de proportionaal passer. Deze rekenliniaal bestond uit twee platte latjes, door een scharnier draaiend aan elkander verbonden. Op beide stonden enkele verdeelingen. Reeds in het einde der 16^{de} eeuw had Galilei op een dusdanig instrument verdeelingen aangebracht. In het begin der 17^{de} eeuw werd het in Frankrijk bekend. Nadat de wiskundige Henrion het gebruik ervan reeds een viertal jaren onderwezen had, gaf hij in 1612 in het licht het 1^{ste} deel van zijn: „*Mémoires Mathématiques*”, waarin hij het gebruik van den proportionaal passer kort

aangaf, zonder evenwel een verklaring van de constructie der verdeelingen te geven. Eenige jaren later deed hij dit in een boekje van zijn hand, getiteld: „L'Usage du Compas de proportion”, een boekje, dat verscheidene herdrukken beleefde. Al naar gelang van het doel, waarvoor men het instrument noodig had, werd het voorzien van andere verdeelingen. De vier voornaamste schalen waren, die dergelijke deelen, die der koorden, „la ligne des plans et celle des solides”. De lijn der koorden werd gebruikt om de beenen van den passer onder een bepaalden hoek te kunnen opnemen. Men zocht dan die opening, waarbij juist tusschen de beenen sloot een gewone passer, die geopend was voor de lengte van de koorde behoorend bij den gewenschten hoek en aangegeven op de schaalverdeeling der koorden. De gewone passer moest verder voortdurend dienst doen bij de oplossing der berekeningen.

Gunter maakte dit instrument in Engeland bekend en Wingate's woorden, vertaald door Leemkulius in „des Evenrednige Liniaals” bewijzen dat het spoedig ingang vond. Hij zegt n.l. dat velen „haar behelpen met de evenrednige passer ende maken daar veel werx af, om de bequacmheyt, die zij daarin bevinden”. Maar al rekenende had men den gewonen passer voortdurend noodig en telkens moest deze geopend en ingesteld worden. Daarom was het dat Wingate zijn liniaal — of liever die van Gunter — aanbeval boven den proportionaal passer; immers met deze werkend had men meestal slechts éénmaal den gewonen passer te openen en bovendien kon men met zijn verdeelingen een grooter aantal verschillende berekeningen uitvoeren.

Adriaan Metius, professor in de wiskunde te Franeker, gaf hier te lande in 1623 een Latijnsch boekje over den proportionaal passer uit, waarvan in 1626 een Hollandsche vertaling volgde.

Na deze inleiding, verzameld uit moderne bronnen en uit de aangehaalde werken, waarin ik wees op de invoering der logaritmen en op de mechanische hulpmiddelen daarnaast in zwang ten dienste van hen, die niet bedreven in de

cijferkunst waren, kunnen wij thans recht aangaan op het ontstaan van de pleinschaal en het in gebruik komen van dit instrument. De schrijver, die ons inlicht op deze punten, behoort tot een later geslacht dan zij wier namen wij boven reeds ontmoetten. Deze auteur is Joannis Olpheris of met zijn Hollandschen naam Johannis Olfersz. Schooten, geboren te Amsterdam in 1610. Hij noemde zich: „Boeckhouder ende Liefhebber der Mathematische Konste, residerende op de Zee-Dijck, daer de Stuurman uyt-hanght”. Daar woonde hij tusschen vele concurrenten-leermeesters in de wis- en zeevaartkunde. Zijn spreuk was: „door geduurigen arbeyd”.

Een boek door hem geschreven draagt tot titel: Tweevoudige verklaringe over de verklaringe van Dirk Ruyter van 't Liniael en de Pleynschael met de Demonstratie van alle de Linien, waer in aenghewesen wert, hoe men alle Spherische rekeningen ende questien (so veel het gebruyck der Zeevaert noodigh is) seer licht door den Passer, op den Cirkel, sonder Cijferen sal konnen uyt werken. Tot dienst ende nut voor alle Zee-varende Lieden ende Liefhebbers der selver Konst”. Dit boek werd uitgegeven te Amsterdam, „bij Pieter la Burgh, Boeckverkooper in de Niesel in 't Wapen van Straelsondt, anno 1665”.

In de voorrede, gedateerd anno 1655, deelt Olpheris ons mede, hoe met hulp van de evenredige liniaal van Wingate „en met een ghemeene handt passer bij nae alle Arithmetische, Geometrische ende Astronomische questie konnen gheresolveert werden en daerom ettelijke Jaren onder de Françoise ende Enghelsche in 't ghebruyck gheweest, tot datter een besonder Liniael ghemaekt is, dat dienstigh was alleenlijk tot die Navigatie, dat wel eer (van de Zeeuwen die 't ook veel ghebruykte) ghenoeemt is geworden de Pleynschael, de welke ook verklaert is door Dirck Ruyter, Liefhebber der Mathematische konste tot Middelborgh in Zee-landt”.

Hoewel Olpheris niet meedeelt waar en door wien de liniaal, speciaal voor nautische berekeningen dienende, uitgevonden werd, mag men toch uit hetgeen hier van hem

aangehaald is en uit zijn verdere woorden, waarbij hij nog eens over de Engelschen spreekt, opmaken, dat deze uit Engeland afkomstig is en daar gebruikt werd. Zeeuwsche varenslieden gebruikten dit instrument „ook”, zij voerden den naam pleinschaal in en Ruyter, eveneens een Zeeuw gaf er een beschrijving en gebruiksaanwijzing van in het licht. Niemand had, schrijft Olpheris verder in zijn voorrede, „mijns wetens eenighe verklaringe daer over ghedaen, als de voornoemde Ruyter, anno 1631”, en omdat dit boekje „nu heel weynigh of niet te bekomen is, daerom heb ik dit werk weder bij der handt genomen”. Een nieuwe, meer uitgebreide en tot den tijd bijgewerkte uitgave van Ruyter's boekje deed hij toen het licht zien. Aan een nieuwe gebruiksaanwijzing zal zeker toen wel behoefte geweest zijn; de pleinschaal toch was in die dagen alom bij den Hollandschen stuurman in gebruik. Na den dood van Olpheris verscheen reeds in 1658 een tweede druk van zijn „Tweevoudige verklaringe” — met gelijkluidenden titel — bij „Hendrich Doncker, Boeckverkoper en Graedtboogh-maker in de Nieuwe-brugh-steegh in 't Stuurmans Gereetschap”.

Wenden wij ons thans dus tot Engeland. Daar kan ik aanwijzen een boekje, dat tot titel voert:

„Speculum Nauticum, a Looking Glasse for Sea-Men, wherein they may behold a small Instrument called the Plain Scale, whereby all Questions Nauticall and Propositions Astronomicall are very easily and demonstratively wrought, published for the use and benefit of such as will make good use of it, by John Aspley, student in Physick and Practitioner of the Mathematicks in the Citie of London”.

In welk jaar dit boekje voor het eerst verscheen, kan ik helaas niet met zekerheid zeggen, jammer genoeg, omdat anders vast zou staan of het inderdaad vóór dat van Ruyter van 1631 het licht zag. Nu moet in de plaats van een stellige mededeeling — door middel van een jaartal — ter bevestiging van Olpheris' woorden, komen een redeneering met zwakke punten en gissingen, welke echter mijns inziens toch nog een voldoende mate van waarschijnlijkheid bezit. De

reden hiervan is, dat over het juistgenoemde boekje geen bijzonderheden te vinden waren, noch over den schrijver, wiens naam niet voorkomt in de „Dictionary of National Biography” of in eenige andere biographie. De Universiteits-Bibliotheek te Cambridge bezit het boekje niet, in de Bibliotheek van het Britsch Museum te Londen is geen eerste druk. Waarschijnlijk is, dat geen enkel exemplaar der eerste, doch ook der tweede en derde druk van dit boekje meer aanwezig zijn. Wel bezit het Britsch Museum een vierde druk van 1647 en ook een zesde van 1662. Tot mijn eigen collectie van boeken op het gebied der stuurmanskunst behoort ook een exemplaar der vierde druk, dat ik gebezigd heb om er de volgende bijzonderheden uit mede te deelen. Deze „Fourth edition corrected” verscheen te Londen en was „Printed by Thomas Harper, and are to be sold by George Burlock, at his shop at Saint Magnus corner, 1647”.

Aspley droeg zijn boekje op aan „The Worshipfull the Master, Wardens and Assistants of the Trinity House in Deptford Strand”. Het gilde van Trinity House, een genootschap van Engelsche zeelieden, dat oorspronkelijk zijn zetel had in Deptford, Kent, aan de Thames bij Greenwich, bestond reeds onder de regeering van Hendrik VII (1457—1509) en het had toen te maken met het loodswezen. Van Hendrik VIII (1491—1547) ontving het in 1514 zijn eerste charter. Later kreeg het rechten op het onderhoud van bakens en in de 2^{de} helft der 17^{de} eeuw ook zeggenschap over de vuurtorens. Reeds in het begin dier eeuw was het een machtig lichaam ten dienste der zeevaart geworden.

In de bescherming van dit college beval Aspley zijn boekje aan, dat hij noemt „This my mite” en verder „this yong sonne of my studies”. In het „To the Reader” spreekt de auteur over zijn „smal Book, being the first fruit of my labours” en hij belooft op die plaats meer te zullen publiceeren indien het goed ontvangen zou worden. Hoewel dit, gezien het aantal drukken, toch blijkbaar het geval geweest is, wijst het geheel vergeten zijn van Aspley's naam thans, op de waarschijnlijkheid, dat hij zijn belofte niet hield. Of

zijn dood wellicht aan het niet vervullen dier belofte schuld heeft? Aan deze mogelijkheid denkt men, wanneer men in de tweede afdeeling van zijn boekje, aan de behandeling van astronomische berekeningen gewijd, bij het onderwerp: de helling der ecliptica en de vroegere bepalingen daarvan door Ptolemaeus en Copernicus, deze woorden leest: „and in these our daies (by the observation of Ticho de Brahe and that late famous Mathematician Master Edward Right) it is found” Wanneer hij Tycho, die overleed in 1601, en Wright, die stierf in 1615, tot zijn tijd rekent te behooren, zal hij toch omstreeks 1625 reeds op leeftijd geweest zijn. Ik noem hier 1625, omdat het mij waarschijnlijk voorkomt, dat in dit jaar de eerste uitgave van Aspley's boekje plaats vond. Maar waarschijnlijker is, dat hij slechts van „Our daies” spreekt als tegenstelling met de dagen van Copernicus (gestorven 1543) en van Ptolemaeus. Ook zijn wijze van aankondigen van zijn eersteling duidt op jeugd.

Al valt er dus zoover niets met zekerheid aangaande den persoon van den schrijver te vertellen, iets meer houvast geeft het volgende. De druk van 1647 heet „The fourth Edition corrected”. Was deze verbetering geschied door een ander dan door den oorspronkelijken auteur, dan was dit zeker wel op de titelpagina of elders vermeld geworden. Daar zulks niet het geval is, is het waarschijnlijk, dat Aspley zelf dezen herdruk bezorgde. Hoe het in deze met den 5^{en} druk ging kan ik niet zeggen. Op de titelpagina van den zesden staat deze toevoeging: „Whereunto are added many new Propositions in Navigation and Astronomy and also a third book shewing a new way of Dialling, by H. P. and W. L.”, H. P. zijn de initialen van Henry Philippes, W. L. die van William Leybourn, een bekend wiskundige en auteur van boeken op het gebied der wis- en sterrekunde. In 1662 zal Aspley dus niet meer geleefd hebben.

Het spreken over wijlen Wright bepaalt reeds een tijdsgrens voor de eerste uitgave van het boekje, maar ook kan deze niet vallen vóór 1620, omdat de lijn met logaritmische verdeling, van Gunter afkomstig, er in voorkomt. Als andere

tijdsgrens kan 1631 aangenomen worden, het jaar van verschijnen van Ruyter's boekje over de Pleinschaal te Middelburg. Het eene boekje is een bewerking van het andere, blijkende uit een zeer nauwe verwantschap en aannemelijk kan gemaakt worden dat niet Aspley van Ruyter overnam.

Een nadere tijdaanwijzing verstrekt een voorbeeld van hoogwaterberekening voor London Bridge, voorkomende aan het slot. Dit voorbeeld — tevens het eenige dat op datum gesteld is — geldt voor 13 Juli 1624. Nu deed voor zulk een vraagstuk geen tijtstel of almanak dienst en was een schrijver dus destijds niet afhankelijk van een tafel, die hem op het moment juist ten dienste zou staan. Waar nu het uitwerken van een voorbeeld uit een ander jaar geen noodzaak was en blijkens andere oude, maar evenzeer moderne boeken, schrijvers nooit voor den toekomst en ook niet voor een ver verleden hun voorbeelden kiezen, is het waarschijnlijk, dat Aspley in dezen tijd schreef en zijn boekje dus iets later, zeggen wij omstreeks 1625, verscheen. Het voorbeeld van hoogwaterberekening is in latere drukken eenvoudig overgenomen, wat in dergelijke boeken zeer veel voorkomt.

Wat was nu eindelijk de plain-scale of op zijn Hollandsch de pleinschaal? Zij was een rekenliniaal, waarop men afstanden kon afpassen met behulp van een gewonen passer, ten einde zonder opzoeken van getallen in een tafel en zonder cijferen de koers- en verheidsrekening te kunnen uitvoeren. Gebruik van papier, waarop de koersdriehoek op schaal geteekend worden moest, was noodzakelijk. Ook meer ingewikkelde vraagstukken op het gebied der boldriehoeksmeting konden met de pleinschaal door afpassen tot oplossing gebracht worden.

Een afbeelding van de verdeelingen, die men op de pleinschaal vinden kon, is hier bijgevoegd. Zij is overgenomen uit Ruyter's boekje, waarvan de titelpagina hierbij ook gereproduceerd is. In Aspley's Speculum komt een zelfde teekening voor, alleen is zij daar wat kleiner en ook ontbreekt daar het onderste gedeelte der fig. n.l. de afbeelding van achterzijde van de liniaal, die twee verdeelingen had. De

DE PLATTE,
OFTE
PLEYNSCHAE L,
VERCLAERT.

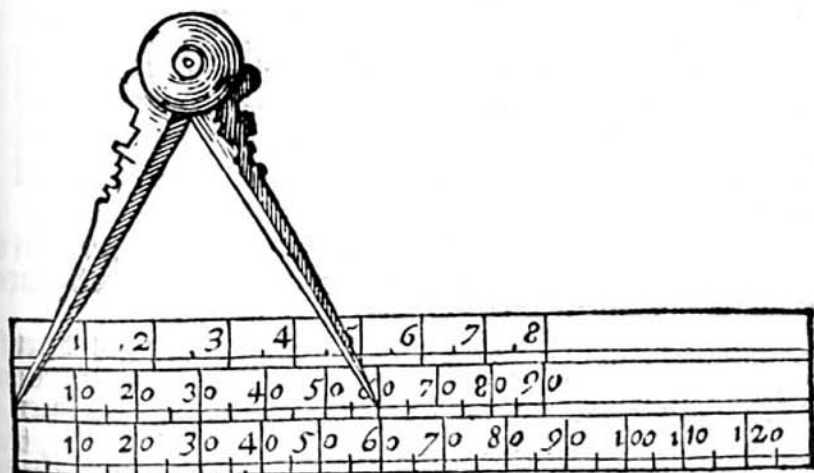
Maer in aengewesen wert/
hoemen alle Sphaerische Rekeninghen ende
questien (soo veel tot het gebruyck der Zee-baert noodich
is) seer licht / dooz den Passer / op den Circkel / sal connen
upt-wercken.

Tot dienst ende nut van alle Zee-barende lieden / ende Lief-
hebbers der selver const / upt-ghegeven.

Door DIERICK RVYTER

Lief-hebber der *Matematica*, woonende tot Middelburgh in Zeelande,

v



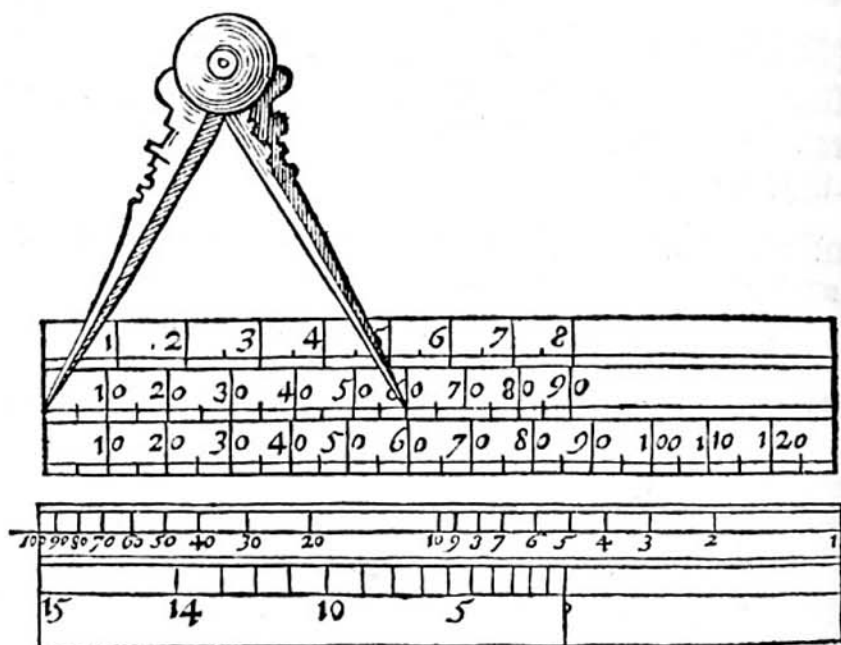
TOT MIDDELBVRGH.

Gedruct dooz Dierick Ruyter, wonende inde Bellinck-Strate.

Met Privilegie voor 10. Iaren.

Verclaringhe vande Pleyn-schael.

ben comen ofte niet / ende is gheteekent op de eerste zyde met drie teekeninghen / ghelyck in dese Figure te sien is / de twee zyn malcanderen ghelyck in lenghte / maer int verdeelen onghelyck / te weten / de eerste verdelinghe bestaet in acht Capittael deelen / representerende de acht Rumben ofte streken van het Compas / de tweede is verdeelt in negen Capittael teekenen / representerende de coorde van 90. graden / eens Quadzants ofte vierde-part des Circkels; wiens Radius is van een tot 60. ofte tot het seste Capittael tepcken. Waer dooz alle Circkelen ofte boghen die tot het uytwercken noodich zyn / moeten ghetrocken werden.



De derde teekeninghe is met ghelycke deelen verdeelt / van een tot 100. thien / twintich / dertich / &c. dienende om eenighe mylen te bevaten / die men in distantie van lenghte ofte bzeette gheseylt sal hebben.

Op de achter-zyde staen twee teekeninghen / dienstich tot 't verschil der longitude ofte lenghte / de eerste is verdeelt in thien Capittael tepckens / ende elck teeken bebaet noch 10. andere tepckenen / maken 100. t'samen / de cene tepckeninge die wy eerste longitude noemen / is verdeelt in 3. Capittael tepckens / dienstich om op alle Polus hoochten / te weten hoe veel Aequinoctiaelsche mylen in een graet der longitude moeten gheseylt werden. Dit zyn nu de vyf teekeningen welke de Platte ofte Pleyn-schael heeft : Indien den aendachtigen Leser 't selve (ende oock wat hier vooren vande Circkel ende Sphaere verhaelt is) wel heeft verstaen / soo sal hem het gantsche gebuyck der Schale licht vallen.

bovenste rechthoek in de fig. geeft de afbeelding van de bovenzijde der pleinschaal met drie verdeelingen. De onderste van deze drie is die der gelijke deelen; natuurlijk behoeft zij geen verdere verklaring. De middelste geeft de lengten der koorden — hier slechts om de vijf graden geteekend — voor hoeken van 0 tot 90 graden, behoorende bij een cirkel, waarvan de straal aangegeven wordt door den geopenden passer. Immers, de koorde die een hoek van 60 graden onderspant is gelijk aan den straal; deze opening werd de radius genoemd. De bovenste verdeeling geeft ook de lengten der koorden, nu echter behoorende bij een verdeeling in streken van den kwartcirkel. Hoe deze beide verdeelingen gevonden werden, blijkt uit bijgaande constructie, fig. 1; ook zij spreekt voor zichzelf. Van de twee verdeelingen in

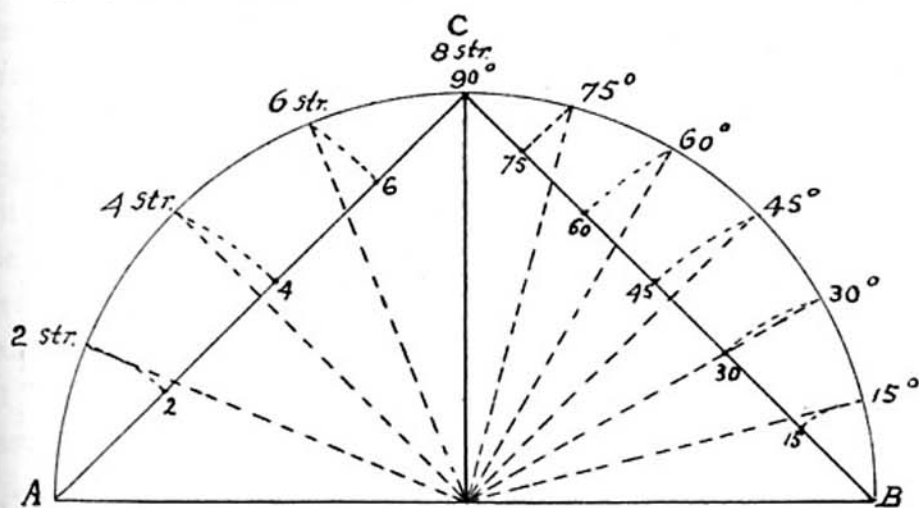


Fig. 1. — Schaalverdeelingen Pleinschaal;
AC voor streken, BC voor graden.

den ondersten rechthoek is de bovenste de lijn van Wingate, de logarithmische verdeeling dus. In tegenstelling met de drie reeds behandelde ligt het begin der verdeeling hier rechts. Daarbij staat het cijfer 1, want $\log 1 = 0$; in het midden staat 10, ($\log 10 = 1$) en links, op tweemaal den afstand waarop 10 staat, vindt men 100 ($\log 100 = 2$). De onderste schaal, gelijk in lengte aan de koordenverdeling, geeft aan hoeveel mijlen (geografische van 15 in een graad, dus 4 zeemijlen) op iedere breedte Oost of West gevaren moest worden om één graad in lengte te verzeilen. Wilde

men dit weten voor 60 graden b.v., dan werd de passer geopend voor 60 op de koordenverdeeling aan de voorzijde der pleinschaal en met deze opening overgebracht naar den achterkant; het eene been werd geplaatst aan het begin der verdeeling links, het andere kwam dan te staan op $7\frac{1}{2}$. Blijkens de tekst bij Aspley liep de laatste verdeeling tot 20, omdat men in Engeland gewoon was te rekenen met mijlen, waarvan er 20 in één graad gingen en die dus drie van onze zeemijlen lang waren.

De oplossing van een verzeilingsvraagstuk geschiedde nu als volgt (zie figuur 2). Op een stuk papier werd horizontaal

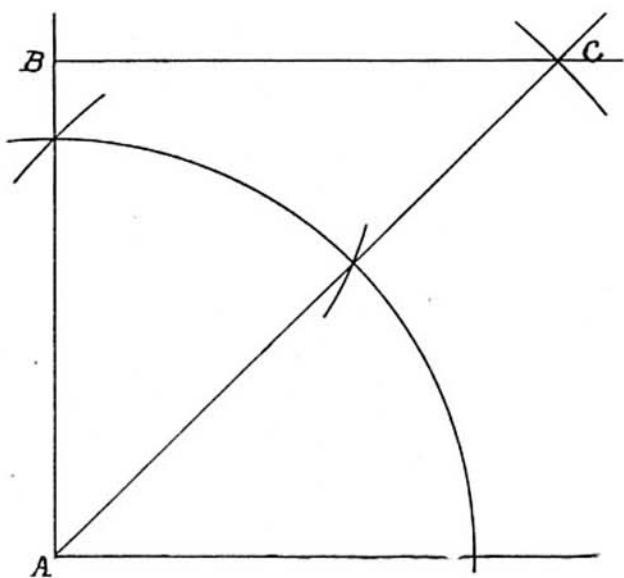


Fig. 2. — Constructie koersdriehoek met behulp van Pleinschaal
 $\angle BAC$ = koers, AC = verheid, AB = veranderde breedte, BC = afwijking.

een lijn getrokken, die een parallel zou voorstellen. Met een punt dezer lijn als middelpunt en de koorde van 60° — van de pleinschaal genomen — tot straal, werd een boog beschreven, die deze lijn sneed. Van uit dit snijpunt werd op dien boog de koorde van 90° afgecirkeld. Het tweede nu verkregen snijpunt, verbonden met eerstgenoemd middelpunt, gaf een lijn loodrecht op de parallel, een stuk meridiaan dus. De koorde behoorende bij den gezeilden koers werd nu op de pleinschaal tusschen den passer genomen en ver-

volgens uit den meridiaan op den boog afgecirkeld, waarop de koerslijn getrokken kon worden. Nu kon men op deze met behulp van de verdeeling in gelijke deelen de verheid weder afpassen. Uit het nu verkregen punt werd een loodlijn neergelaten op den meridiaan. De lengte dier loodlijn met de gelijke deelen gemeten gaf de afwijking, de afstand van het voetpunt tot het centrum, de veranderde breedte. De laatste grootheid met teeken toegepast op de afgevaren breedte gaf de bekomen breedte. Hier dus moest een optelling of aftrekking gemaakt worden. Omdat men in de platte kaart „naar het plat” werkte, kon de afwijking op de afgevaren lengte toegepast worden, hetgeen de bekomen lengte opleverde. Wie werkte „naar het rond” moest de afwijking tot veranderde lengte herleiden. Voor de middelbreedte werd gezocht hoeveel mijlen afwijking één graad veranderde lengte gaven. Het eenvoudige deelen van dit getal op de bevonden afwijking leverde dan de veranderde lengte op. Maar deze deeling kon door afpassing op de lijn van Wingate voorkomen worden. De passer werd nu geopend op die lijn waarbij het eene been aan het begin der verdeeling, het andere op laatstgenoemd getal kwam te staan. Daarna werd hij met deze opening verplaatst, zóó, dat dit been kwam te staan bij het getal dat de afwijking groot was. Het andere been gaf dan de lengteverandering in graden aan.

Indien Aspley de plain-scale zelf bedacht had, dan had hij zulks zonder twijfel in zijn boekje duidelijk gezegd. Dit draagt echter geheel het karakter van een duidelijke gebruiksaanwijzing en aanbeveling om het instrument te gebruiken en niet van de aankondiging eener uitvinding. Dat het gieten van zijn werkje in dien vorm ook zijn doel was, bewijzen de volgende woorden: “Now I intend to preceede unto the maine point here aymed at, which is, to declare and make known unto you the several operations performed by the plain Scale, which though it be in use with very few, yet it is most necessary with Sea-men, because all questions in Navigation are thereby easily and plainly

wrought; and also all questions in Astronomy (belonging unto the expert and industrious Sea-men) may both speedily and easily wrought by the same Scale”.

Toen Aspley schreef bedienden enkelen zich dus pas van het instrument en was dit blijkbaar nog iets nieuws. Waarschijnlijk is het hem getoond of in handen gekomen en heeft hij zich daarna geroepen gevoeld ten gerieve van den zeevarenden man het gebruik ervan te verklaren en te wijzen op het nut, gemak en de veelzijdigheid der pleinschaal. De naam van den uitvinder blijft daarmede in het duister. Maar eigenlijk gezegd is ook van geen uitvinding sprake en noch Aspley, noch een ander zouden met recht de eer van een vinding kunnen opeischen. De verdeelingen toch, die op de pleinschaal voorkwamen, waren alle reeds bekend. De koor-denverdeeling was genomen van den proportionaal passer, de lijn van Wingate was de gedachte van Gunter en ook de onderste verdeeling in de figuur, met behulp waarvan de herleiding afwijking-veranderde lengte geschiedde, was in Aspley's tijd geen nieuws. Op deze laatste verdeeling dien ik echter hier beneden uitvoeriger terug te komen. De pleinschaal gaf dus slechts een combinatie van verdeelingen op andere rekenlinialen voorkomende; een combinatie, die haar voor nautisch gebruik speciaal geschikt maakte en haar dus de voorkeur deed verdienen — naar het oordeel van Aspley of den uitvinder — boven die andere linialen, die voor veelzijdiger doeleinden gebezigd konden worden. Hier aan denkende zou het vermoeden kunnen rijzen, dat plain-scale (Aspley schrijft ook playne-scale en plaine-scale) beteekent de eenvoudige, de duidelijk begrijpbare, de niet ingewikkelde schaal. Maar dit is onjuist, wat blijkt uit den aanhef van het eerste hoofdstuk van de „Speculum Nauticum”: “Being intended in this Treatise of the playne Scale, to declare the manner of projection of the Sphear, in plano, I have thought fitting first, to shew unto you some terms of Geometry which are necessary for the unlearned to know...” Met plain wordt plat, vlak bedoeld, het tegenovergestelde van de ronde sfeer. Ook in onze taal en nauti-

sche litteratuur kende men deze tegenstelling, die als een aanbeveling gold, als een aantrekkelijkheid, omdat de zeeman bij ondervinding wist, dat berekeningen in het platte vlak uitgevoerd eenvoudiger waren dan die op den bol. Ik heb daartoe slechts aan te halen den titel van Philippus Lansbergen's boek: „Verclaringhe Vande platte Sphaera van Ptolemaeus, anders Astrolabium genaemt, Middelburg 1628”.

Ook de tekst van Ruyter's titelpagina, hierbij afgebeeld, wijst op die tegenstelling, welke men andermaal terugvindt in den aanhef van zijn eerste hoofdstuk: „Dewijle wij voorghenomen hebben te verclaren hoemen door de Platte ofte Pleyn-schael alle Sphaerische rekeningen mach uyt-vinden, so sullen wij tot dien eijnde eenighe aanwijsinghen der Geometrische questien noodigh hier bij voeghen”. In zijn voorrede zegt hij hetzelfde aldus: „Beminde Leser, hier in wert U. L. aenghewesen om door de Platte-schael (die in't ghemeen Pleyn-schael genoemt wert) alle Sphaerische rekeningen (soo veel tot het gebruyck der Zee-vaert noodigh is) te connen uyt-vinden”. De oorspronkelijke naam zal dus wel de platte schaal geweest zijn, doch men ziet uit het laatste citaat, dat het instrument gewoonlijk de pleinschaal genoemd werd. Als men denkt, dat de Engelsche benaming plain-scale was, zou men spoedig geneigd zijn aan te nemen, dat het woord pleinschaal is een verhollandschte uitspraak van het vreemde woord. Wellicht zou men denken aan een schijnbaar analoog geval uit den tegenwoordigen tijd, n.l. het spreken over een waaier, dat matrozen doen wanneer zij het hebben over een stalen tros (Eng. wire). Al is het woord waaier in deze beteekenis even afschuwelijk als zinneloos, voor pleinschaal is het dat niet, want plein was een gangbaar woord.

Het Middelnederlandsch Woordenboek kent het en geeft er beteekenissen van op, zoowel als bijvoegelijk naamwoord, als zelfstandig naamwoord en als bijwoord. Als zelfstandig naamwoord kennen wij het heden nog en dan uitsluitend als zoodanig. In de beteekenis van Lansbergen's titel voor platte sfeer, globe in het plat, sterrekaart en wel speciaal naar de stereografische projectie, is hemelplein lang in gebruik ge-

weest. Zelfs Prof. F. Kaiser, die in 1845 een draaibare sterrekaart naar die projectie samenstelde, noemde deze nog het Hemelplein. Genoemd woordenboek hecht als bijvoegelijk naamwoord aan plein de beteekenissen van vlak, glad, effen. Op grond hiervan blijken dus plein en vlak of plat synoniemen te zijn en was de vertaling van plain-scale met platte schaal en pleinschaal logisch en volkomen goed.

Met den inhoud van Aspley's Speculum kan thans spoedig afgehandeld worden. Voor het goede begrip geeft de schrijver eerst eenige definities, als voor punt, evenwijdige lijnen, concentrische cirkels, loodlijn, enz., waarop volgen verschillende constructies voor het oprichten en neerlaten van loodlijnen. Daarna komt een korte beschrijving, toegelicht met behulp van een teekening, van de vijf schaalverdelingen voorkomende op de pleinschaal. Hoe deze geconstrueerd of aangebracht werden, wordt echter niet nader verklaard. Onmiddellijk volgt dan de gebruiksaanwijzing, die zeer uitvoerig is. Een reeks van oplossingen van koersdriehoeken, ook van koppelkoersen, werkt hij met hulp van de pleinschaal uit. Het tweede hoofdstuk behandelt het gebruik van het instrument voor het oplossen van sterrekundige vraagstukken. Vooraan komen weder de definities, voor sfeer, groote- en kleine cirkels, equator, meridiaan, horizon, ecliptica, enz.; daarna geeft hij de oplossing door constructie van enkele vragen, zooals te berekenen de zonsdeclinatie als haar lengte gegeven is of het omgekeerde van dit vraagstuk. Of wel, uit breedte en declinatie het azimuth bij opkomst te vinden en als toepassing daarvan het bepalen van de kompasafwijking uit het azimuth bij opkomst. Hierna komen nog meer voorbeelden van oplossen van den parallaktischen driehoek of andere boldriehoeken. De sfeer werd zóó geconstrueerd, dat de gegeven hoeken met behulp der pleinschaal op juiste grootte geteekend werden, waarop de gevraagde hoek ten slotte opgemeten kon worden. Aan het einde van het boekje vindt men wederom definities voor top- en voetpunt, declinatie, breedte, lengte, hoogte, enz. en ten slotte het voorbeeld van hoogwaterberekening, dat reeds aangehaald werd.

Het succes van de pleinschaal in Engeland zal niet zeer lang geduurd hebben. Het groot aantal drukken, dat Aspley's boekje beleefde, wijst aanvankelijk op populariteit van het instrument en Dirck Rembrantsz van Nierop deelt in zijn „Nieroper Schatkamer” 1676 nog mede, dat de Engelschen de pleinschaal veel gebruikten. Zelfs vindt men haar nog beschreven bij J. H. Moore, *The new Practical Navigator*. London 1796. In hoofdzaak echter is zij verdrongen door de Gunterschaal, die door iederen zeeman gebruikt werd, zelfs door Nelson.

De Pleinschaal.

Keeren wij nu naar Holland terug, teneinde te behandelen het boekje van Dierick Ruyter, dat volgens Olpheris in 1655 het oudste en eenige werkje over de pleinschaal was, tot zijn eigen tijd verschenen. Over den auteur heeft de heer S. P. L'Honoré Naber reeds geschreven in de wederuitgave van Ruyter's „Toortse der Zee-Vaert” (1623) door de Linschoten-Vereeniging (1913). Naber deelt ons mede, dat Ruyter zeeman was en een die heel wat zeewater geproefd had. Daarnaast doet hij ons Ruyter kennen als krijgsman, als kartograaf en als voorlichter van den zeevarenden man. Ruyter toch stelde te boek zijn ervaringen op de Afrikaansche kust, zoowel als op de Braziliaansche, in West-Indië en Terra-Nova. Uitvoerige zeilaanwijzingen gaf hij daarbij.

Aan het einde van zijn „Toortse” doet de auteur volgen een „Cort Onderrecht”, zijnde een verhandeling over plaatsbepaling en theoretische zeevaartkunde. In de wederuitgave der Linschoten-Vereeniging werd dat stuk niet overgenomen. Nu behandelt dit aanhangsel weliswaar niet de zeevaartkunde in haar toenmaligen omvang en laat Ruyter slechts hier en daar licht vallen op onderwerpen, die hem belangrijk voorkwamen of waarvan hij wist, dat er misverstand over bestond, maar daardoor is het juist, dat men hem leert kennen als iemand, die van de behoeften en de zwakke punten nauwkeurig op de hoogte was. Zijn groote ervaring als varensman spreekt er uit; theoretische kennis en gave om de pen te voeren stelden hem in staat dit alles eenvoudig en helder op te schrijven. Naber roemt Ruyter's verdienstelijk werk

in het algemeen, niet minder moet men hem loven bij het lezen dezer verhandeling over de zeevaartkunde.

Misschien vóór of anders kort nadat de uitgave van zijn „Toortse” had plaats gevonden is Ruyter wederom naar zee gegaan. In het voorjaar van 1624 ontmoet men hem op de Braziliaansche kust, maar in het einde van 1627 was hij weder in Holland en hield hij zich bezig met een uitrusting voor de West-Indische Compagnie. Hij bleef in haar dienst, hooger in rang klimmende. In 1630 werd van hem gewaagd als Commandeur. Toen werd hij uit Pernambuco met een smaldeel naar de Antillen gezonden, waar hij bij de scheepsmacht van Pieter Adriaensz. Ita opgenomen werd. Deze keerde in September 1630, na verschillende krijgsverrichtingen, naar het vaderland terug. Vermoedelijk is Ruyter ook met den admiraal huiswaarts gekeerd, want in het voorjaar van 1631 schreef hij zijn boekje over de pleinschaal, uitgegeven in Middelburg, waar hij zich gevestigd had, om zijn verdere dagen in ruste door te brengen.

Ook uit dit boekje blijkt, dat Ruyter niet alleen wist wat de zeeman noodig had, maar ook dat hij door de duidelijkheid van zijn verhandeling iets goeds wist te leveren. Wat het eerste betreft, zegt hij het in zijn opdracht aan de Gecomiteerde Raden en aan de Admiraliteit van Zeeland, dato 24 April 1631, aldus:

„Ghemerckt hebbende het wenschen van den Zee-varenden man, (voornamelijk die, de welcke hun op verde reysen begeven) omme alsulcke Instrumenten grondelijk te connen verstaen ende ghebruijcken, die hun bequaemst connen dienen om de waerheijt van de Sphaeren in 't op ende af-seijlen te become, over sulckx bewogen zijnde, hebbe dit Tractaet bij de handt ghenomen, ende voor eerst de Platte ofte Pleyn-schael verclaert, te meer, om dat het tot de Zeevaert een seer nut, bequaem ende een yeghelijck dienstigh Instrument is”. Op dezelfde plaats belooft hij nog meer te zullen publiceeren en op fouten en onnauwkeurigheden in de zeevaartkundige wetenschap te zullen wijzen, alles voor het „Landts welvaren”, maar zooals het met menschelijke plannen meer gaat,

er is niet van gekomen, tenminste niet meer dan de twee reeds aangehaalde werken, ongerekend enkele kaarten en plannen van reeden en havenplaatsen, door hem bezocht, zijn van Ruyter bekend. Wanneer men nu bedenkt, dat Ruyter juist thuisgekomen was van een verre reis, waarbij hij de aardbol „Op- en afgezeild” had, dan moet hij toen gevoeld hebben de behoefte, den wensch van den zeeman om een instrument als de pleinschaal te begrijpen. Naar het zeggen van Ruyter was deze in algemeen gebruik en blijkt de nuttigheid ervan toen reeds in wijden kring erkend te zijn geworden. Zet men daar tegenover Aspley’s mededeeling, dat de pleinschaal nog slechts gebruikt werd door „very few” en zij dus toen iets nieuws was, dan mag men aannemen, dat Aspley schreef vóór Ruyter. Wel hebben die mededeelingen betrekking op twee verschillende landen. Maar waar de uitwisseling der gedachte, het overnemen van methoden of handige instrumenten zoo gemakkelijk is juist bij zeelieden, die over de aarde zwerven en met elkander in aanraking komen, en men daarenboven weet, dat Ruyter juist van de reis terugkwam, lijkt er mij geen bezwaar tegen Aspley’s „Speculum Nauticum” vóór 1631 te stellen, zooals boven reeds geschied is. De pleinschaal is Ruyter op zijn reis in handen gekomen, onmiddellijk heeft hij haar nut ingezien en haar waard geacht, ten behoeve van het algemeen, er een verhandeling over samen te stellen. Ja, zoo handig vond hij dit nieuwe hulpmiddel, dat hij ervan getuigt: „Onder alle Instrumenten, die in en tot de Zee-vaert ghebruyckt werden is de platte Schael een ghereet ende seer gedienslich Instrument voor een yder wie het mach wesen ofte sij lesen ofte schrijven connen ofte niet”. Zij, die niet in een tafel konden opzoeken, getallen overnemen en deze verder bewerken, die konden toch hun bestekrekening volbrengen. Natuurlijk moesten zij wel de cijfers op de schaal zelf kunnen lezen en begrijpen, doch verder was alles constructie. Aan het verspreiden van de schaal werkte Ruyter zelf mede, door het instrument te vervaardigen en in te deelen, blijkende uit deze aanhaling: „alle Lief-hebbers sullen weten, als dat

de Schale gheteeckent met d'eerste ende tweede Longitude de beste zijn ende bij den Autheur oock gheteeckent werden". Met eerste en tweede longitude bedoelde hij de twee verdelingen op de achterzijde van de schaal; men zie daarvoor de afbeelding van de schaal en de tekst daarbij.

Wat betreft den inhoud van zijn geschrift, kan medege-deeld worden, dat dit aanvangt met definities, als latitude en longitude, variatie van het kompas of de „misleydinge", zenith, nadir, equator, enz.; vervolgens die, betrekking hebbende op de meetkunde, als lijn, parallel, loodlijn, diameter, koorde, enz., waarop de constructies volgen voor oprichten en neerlaten van loodlijnen, alles in den geest dus zooals Aspley dat gedaan had. Hierna komt de beschrijving van de pleinschaal zelf, voorzien van een duidelijke figuur. De bladzijde waarop deze beschrijving voorkomt is in haar geheel hierbij afgebeeld; naar de figuur is reeds enkele malen verwezen.

Vergelijkt men de serie vraagstukken gegeven door Aspley en door Ruyter, dan valt ten duidelijkste op hoe verwant hun beide boekjes zijn. Ruyter vertaalde weliswaar niet, ook zijn de getallen voorkomende in de diverse voorbeelden verschillend, maar toch volgde hij zijn Engelschen voorganger nauwkeurig. Beiden geven vier vraagstukken over koers- en verheidsrekening. Met de benoodigde gegevens wordt in het eerste de veranderde breedte, in het tweede de veranderde lengte, in het derde de koers en in het vierde de verheid berekend. Dan geven zij beiden een vraagstuk, waarin gesproken wordt over een eiland, daarna beiden een, waarin lengte en breedte gevraagd worden van de bekomen plaats, als koers en verheid en de afgevaren plaats bekend zijn. Daarna geven beiden een koppelkoers en vervolgens een tweetal vraagstukken betrekking hebbende op het verzeilen van twee schepen en hun onderlinge positie na eenigen tijd varen. Het blijkt wel heel duidelijk, dat deze overeenkomst in de volgorde der berekeningen geen toevallige is.

Aspley geeft dan een constructie voor de bepaling van het aantal mijlen, dat op een willekeurige breedte verzeild

moet worden om één graad in lengte te veranderen. Zie figuur 3. BA was de lengte van de koorde van 60 graden

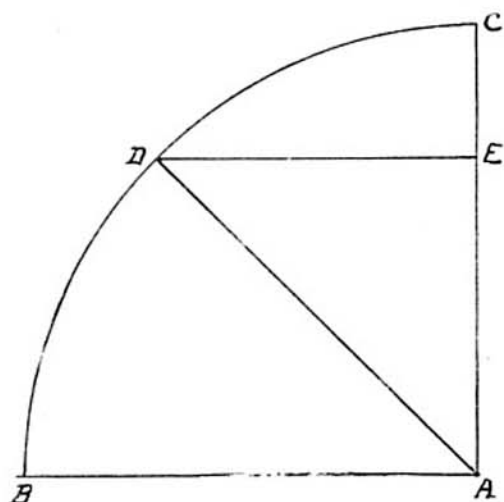


Fig. 3.

op de pleinschaal, de radius; deze lengte gold voor een boog van den equator van één graad. Als de breedte hoek BAD was, dan gaf DE het gevraagde aantal mijlen. Nu was de schaal der gelijke deelen zoodanig ingericht — men ziet het uit de figuur van Ruyter en bij Aspley was dit evenzoo — dat de 60 aldaar overeenkwam met de 60 op de koorden-verdeeling en dus met de lengte van den radius. De equator-graad werd dien ten gevolge gemeten in minuten en de afwijking DE verkreeg men hiermede in dezelfde maat. Waarschijnlijk zal deze constructie wel de grondslag geweest zijn voor het vervaardigen van de onderste verdeeling op de achterzijde van de pleinschaal, zij het dan ook dat daar — zooals reeds gezegd — door Aspley gerekend werd niet met equatorminuten, doch met mijlen waarvan er 20 in een graad gingen. De figuur van Ruyter wijst uit, dat deze werkte met mijlen van 15 in een graad, hetgeen in dien tijd en nog zeer lang daarna in ons land, ook algemeen gebruikelijk was. Maar ook, als die constructie niet de grondslag tot de indeeling dier lijn geweest is, dan was toch de herleiding afwijking-veranderde lengte in het geheel niet nieuw en had Aspley op zijn schaal kunnen afmeten

de getallen, die hij elders gereed voor zijn doel vond. Er bestond n.l. reeds lang in Engeland een tafel daartoe en wel in „Blundevile's Exercises". Die tafel gaf hoeveel mijlen op iedere breedte (van graad tot graad) gevaren worden moest om 15 graden in lengte te veranderen, dus één uur tijdsverschil te krijgen. Het 15^{de} deel van die getallen had Aspley dan de mijlen afwijking voor één graad lengteverandering gegeven. Evenwel, Blundevile werkte met z.g. Spaansche mijlen van $17\frac{1}{2}$ in een graad, doch een eenvoudige herleiding tot de mijlen van 20 in een graad van Aspley, zou hem tot zijn doel gevoerd hebben en hem de gegevens verstrekt tot indeeling van zijn schaal. Bedoelde tafel had Blundevile — hij maakte er ook melding van — overgenomen van Michiel Coignet, wiens „Nieuwe Onderwijsinghe op de principaelste Puncten der Zee-vaert (eerste druk Antwerpen 1580) in de laatste 20 jaren der 16^{de} eeuw verscheidene drukken beleefde, welk boek, doordat het te zamen gevoegd werd met de Hollandsche vertaling van Pedro de Medina, „Arte de Navigar", Sevilla 1545, de schakel werd tusschen de Spaansche zeevaartkundige wetenschap en die in de Noordelijke landen.

Ruyter rept nergens in zijn boekje over het indeelen van de verschillende schalen. Ik wees er reeds op, dat dit ook niet strikt noodzakelijk was. Afgezien ervan dat het in zijn tijd en zelfs nog tot ongeveer twee eeuwen daarna geen gewoonte was zulks te doen en men steeds door voorbeelden en regels den zeeman de zeevaartkunde trachtte bij te brengen zonder theorie en wiskunde als ondergrond, was in dit geval die noodzaak er niet, omdat ook hier te lande de verschillende verdeelingen niet iets nieuws waren. Ik toonde dit al aan voor de verdeelingen op de voorzijde der pleinschaal en voor de lijn van Wingate. De verdeeling waarop men afmat hoeveel mijlen op iedere breedte verzeild moest worden om één graad in lengte te verzeilen, was eveneens reeds lang bekend. Men vindt haar en de constructie, die deze verdeeling oplevert, in een veel ouder boekje, n.l. dat van Jan van den Brouck, „Instructie der

Zee-Vaert'', Rotterdam 1610. Zie figuur 4. De middellijn van den halven cirkel stelt een equatorgraad voor, die 15 mijlen lang is. De halve cirkel was ingedeeld in 90 deelen;

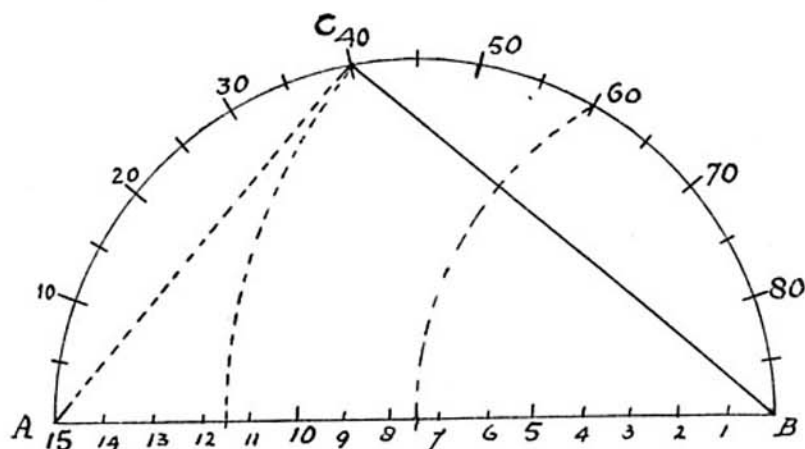


Fig. 4.

ieder deel was dus 2 graden groot. Hoek ACB is 90 graden, hoek ABC is 40 graden, dus $BC = AB \cos 40$. Werde BC gemeten met de mijlen afgezet op de middellijn, dus afgepast op de verdeeling aldaar, dan vond men hoeveel mijlen op 40 graden breedte verzeild moesten worden om een graad in lengte te veranderen. Ruyter kon dus zijn schaal verkrijgen met behulp dezer constructie, door bij de schaal der breedte, waarvoor hij nam de koordenverdeeling, te noteeren de bijbehorende afwijkingen, aldus gevonden. Daarenboven nam van den Brouck in zijn geschrift van Coignet de reeds besproken herleidingstafel over, met dit verschil, dat hij haar omgerekend had van de Spaansche mijlen op die van 15 in een graad. Zoowel zijn bron als deze omrekening vermeldt hij te dezer plaatse. Ook die tabel had Ruyter dus kunnen gebruiken.

Zooals dit in Aspley's boekje het geval was, volgen bij Ruyter op de uitgewerkte vraagstukken der koers- en verheidsrekening definities en een bespreking van bogen aan de sfeer. Aspley is in deze echter veel uitvoeriger. De treffende overeenkomst tusschen de beide boekjes spreekt weder uit de nu volgende paragrafen, n.l. de oplossing door constructie en met behulp van de schaal van sterre-

kundige vraagstukken, zooals uit de lengte der zon en de natuurlijk bekende helling der ecliptica, de declinatie te bepalen en het omgekeerde van dit vraagstuk, uit breedte en declinatie het azimuth bij opkomst te bepalen, het vinden der kompasafwijking door peiling bij opkomst en ondergang, en vele andere meer ingewikkelde vraagstukken. Aspley eindigt met het vraagstuk van hoogwaterberekening, Ruyter met iets te zeggen over zonnewijzers.

Het is dus wel duidelijk dat Ruyter op zijn reis niet alleen de pleinschaal in handen kreeg en het nut van dit instrument inzag, maar ook dat Aspley's Speculum hem daarbij niet onbekend gebleven is. Toen men hem bewoog, zooals hij zegt, een verklaring van de pleinschaal te boek te stellen, nam hij het Engelsche boekje tot voorbeeld, volgde hij het betoog en de indeeling der stof en ook de orde der voorbeelden. Moeten wij, waar Ruyter zijn bron niet noemt, hem van plagiaat beschuldigen? Een verwijzing naar Engeland geeft hij nergens, het is eerst Olpheris een kwart eeuw later die dit doet. Al zal men geneigd zijn deze vraag in bevestigenden zin te beantwoorden, al te hard mag men toch Ruyter mijns inziens niet vallen. De verschillen tusschen de beide boekjes blijven om te wijzen op zijn eigen werk, dat hij passend trachtte te maken aan de behoeften van de stuurlieden van toen. Ruyter gaf voor ons land iets nieuws, iets dat praktisch was en daarom heeft hij nuttig werk verricht, waarvoor hem slechts lof toekomt.

De tijd heeft bevestigd, dat zijn geslacht en ook de stuurman van later dagen reden had Ruyter dankbaar te zijn voor zijn poging de pleinschaal te verklaren en meer bekend te maken. Dit toenmaals nuttig hulpmiddel bij de navigatie toch kwam er in, gedurende de eerstvolgende decennia. Naarmate zich de behoefte ontwikkelde, zijn aan de hier beschreven oorspronkelijke pleinschaal andere schaalverdeelingen toegevoegd en in den tijd van Olpheris bestond er reeds een zekere verscheidenheid, zooals blijkt uit zijn voorrede: „nu kunnen daer van ghetuyghen de verscheyden Pleynschale”. Zelf beschreef deze ook in zijn boek van

1655 een ander soort dan de oorspronkelijke pleinschaal, dat hij in plaats daarvan noemt „het nieuw ghebruykte Liniael”. Het verschil bestond daarin, dat „in de plaetse van de Lini op de schael van Wingata een Linie ghestelt (was) uyt de Tafel der vergrootende breedte”. Deze laatste lijn gaf een voorstelling van den meridiaan in de wassende kaart en was, omdat de liniaal natuurlijk niet lang genoeg was om haar in één stuk weer te geven in verschillende stukken verdeeld. Met behulp ervan kon men dus ieder breedteverschil volgens die kaart afpassen. Waar toen langzamerhand de vergrootende breedtekaart ingang begon te vinden en niet meer uitsluitend de platte kaart gebezigd werd, is het ontstaan van Olpheris' liniaal als hulpmiddel naast deze kaart wel begrijpelijk. Toch ging het nog maar zeer langzaam in de 2^{de} helft der 17^{de} eeuw met het in zwang komen dier projectie, niettegenstaande men wist, dat koersen en afstanden in de platte kaart niet met juistheid voorgesteld waren of op te meten vielen. De onnauwkeurigheid, de gebrekkigheid of het „onvermogen” der laatstgenoemde werd in ieder leerboek behandeld. Dirk Rembrantsz. van Nierop schreef nog in 1674 over de zeekaart: „daer gaet men zoo rouwelyck mee te werck datmen die alsoo vierkant heenteyckent tot dat die in heel ongeschickte gedaenten voortkomen”. En in Gietermaker's „Vergulden Licht der Zee-Vaert”, uitgave van 1690, treft men een bespreking der platte kaart aan, omreden „de selve veel in 't gebruyck zijn so door gebreck van dat men geen anderen genoeg en heeft, als door oude gewoonte en alsoo men seijt datter geen machtiger sake is als gewoonte”. Maar ook nog lang na dien waren zij in gebruik aan boord. Één voorbeeld daarvan slechts. In het Scheepvaart Museum te Amsterdam is een fraaie kaart op perkament van den Indischen Oceaen, ook een platte, geteekend Isaac de Graaf 1740; de laatste was in dit jaar echter reeds lang overleden. Die kaart loopt van 28° N.br. tot 38° Z.br. en van Kaap de Goede Hoop tot Midden Java. Een zeiltrek voor

een heen- en terugreis van Voor-Indië naar de Kaap staat er in aangegeven. Die reizen zijn gedateerd 1744.

Wanneer men nu bedenkt, dat het meten van koersen en verheden in de platte kaart niet nauwkeurig geschieden kon, maar dat de 17^{de} eeuwsche stuurman wel beschikte over de z.g. „leeskaarten”, waarin hij koersen en verheden tusschen diverse havens in tabelvorm opgegeven vond, dan verkrijgt de pleinschaal voor ons plotseling een grootere beteekenis. Gesteld een schip had een bepaald traject af te varen. Een zeilschip vaart nu eenmaal geen rechte lijn over de zee af; het vaart koersen, die dan eens links, dan weder rechts uitwijken uit den af te varen koers. Met behulp van zijn pleinschaal kon de stuurman een koppelkoers uitwerken, doch hij kon tevens nagaan in welken koers en hoeveel mijlen hij nog te varen had om zijn doel te bereiken. Wat hij niet juist kon bereiken door afpassen in zijn kaart, dat kon hij wel door zich te bedienen van zijn pleinschaal. Een voorbeeld op dit geval betrekking hebbende vindt men bij Aspley, zoowel als bij Ruyter geheel uitgewerkt. Hier ziet men dus een ander punt waarom dit instrument beteekenis bezat.

De pleinschaal blijft optreden in de leerboeken der zeevaartkunde en bij het onderwijs in de 2^{de} helft der 17^{de} eeuw. Wel zoekt men in het bekendste aller leerboeken, Claes Hendricksz. Gietermaker's „'t Vergulde Licht der Zee-Vaert ofte Kunst der Stuurlieden”, dat in 1660 voor het eerst verscheen en dat tot in het einde der 18^{de} eeuw herdrukt werd, een beschrijving der pleinschaal tevergeefs, maar deze auteur heeft het instrument wel degelijk gekend en hij heeft het gebruik ervan onderwezen ook. Het blijkt uit de titelpagina van een aanhangsel achter den druk van 1660 van zijn boek, getiteld: „Nieuwe konstige Tafelen der Sinuum, tangentium en secantium”, waar staat, dat Gietermaker, die eertijds ter zee gevaren had en toen school hield op de Brouwersgracht te Amsterdam, behalve schrijven, cijferen, meetkunde, landmeten, enz. nog onderwees: „de loffelijke en vermackelijke Konst der Stuyrlieden ende dat op verscheyden manieren, leerende ook een ygelijck het maecken

der Pleyn-Schalen, Ruyt-kaerten en teyckenen der Graed Bogen: als oock het gebruyck des Hemelsche en Aerdsche Globius. Dit alles door een subtile ende korte maniere. Anno 1659. Twee jaren later schreef Dirck Rembrantsz. van Nierop in het „Bij-Voeghsel op 't Onderwijs der Zee-Vaert, dat gebruikt werd „een Pleynschael of Liniael, zijnde gheteyckent op een plat Houtje van omtrent een voet langh, het welk eenighe altijdt bij haer draghen en segghen als sij dat maer bewaren so is oock de Konst der Zee-vaert behouden”. Als men bedenkt, dat het bijhouden van het gegist bestek wel het voornaamste werk van den navigator dier dagen was, is deze opinie van velen onder de sturlui wel begrijpelijk.

Leerboeken der zeevaartkunde als Abraham de Graaf „De Seven Boecken van de Groote Zeevaart”, Amsterdam 1658 en Claas Jansz. Vooght, „De Zeemans Wegh-Wijzer”, Amsterdam 1706, om slechts een paar voorbeelden te noemen, wijden aan de pleinschaal enkele bladzijden en een afzonderlijk boekje werd over het instrument uitgegeven door Symon van de Moolen, „Klaare Beschrijvingh over het maken en gebruyck der Nieuwe Pleyn-Schaal”, Amsterdam bij Joannes Loots 1699. Dit boekje, dat nog eens uitvoerig de toepassing der pleinschaal in de vlakke- en ook in de bol-driehoeksmeting beschrijft, leert ons thans geen nieuws meer.

Evenwel, als hulpmiddel bij de bestekrekening begint de pleinschaal nu langzamerhand in onbruik te geraken. Te verwonderen behoeft men zich hierover niet, immers de noodzaak om de koersdriehoek op een afzonderlijk papier steeds op schaal te moeten construeeren, teneinde de gevraagde grootheden te kunnen uitpassen, maakte het gebruik vrij omslachtig. Dit bezwaar kleefde niet aan de Gunterschaal, waarop men bij bekende koers en verheid met den passer onmiddellijk veranderde breedte, afwijking, enz. kon afmeten en ook de proportionaal passer, die men beschreven vindt in de boeken tot aan het einde der achttiende eeuw, was in dit opzicht beter, al prijzen de diverse schrijvers het gebruik ervan niet bijzonder aan, vanwege de mindere nauwkeurigheid, die ermede te bereiken viel.

De reden, dat de pleinschaal wel verdwijnen moest, was dat er omstreeks het midden der 17^{de} eeuw andere hulpmiddelen in zwang kwamen, die praktischer waren en waarmee vlugger te werken viel. Christiaan Martin Anhaltin, geboren te Emden in 1603, die te Amsterdam les gaf in de wiskunde en de zeevaartkunde en woonde op de „Zeediijk, daer de Konst-School uythangt en de Stuerman op de Stock staet”, kwam voor den dag met een boekje getiteld: „Gulden Schale van der Grooten Zeevaert, waer op geleert wordt Breete, Langhte, Cours en Verheijdt te passen, sonder eenigh Figuur te slaen, te leeren in den tijdt van vier dagen, noyt voor desen aldus gepractiseert geweest, maer nu eerst door Godts zegen gevonden, Amsterdam Corn de Bruyn 1658”. In dit boekje geeft de schrijver vele voorbeelden van de toepassing van zijn schaal op de koers- en verheidsrekening en bij de oplossing van boldriehoeken, voor zooverre dit noodig was voor den zeeman van dien tijd. Met zijn methode deed Anhaltin zeer geheimzinnig. Aan zijn leerlingen verzocht hij mondeling en schriftelijk geheimhouding ervan. Zij mochten haar aan niemand „leeren of gemeen maecken, want als elck scheepsjongen het kan, soo wort de konst niet meer geacht en is daer na oock geen konst meer; als U.L. dit kondt, ghij sult bemint en seer hoogh daer door geacht worden, soo lange U.L. het bij U en voor U behoudt”. Gesteld eens, dat iedereen zoo maar met zijn instrument had kunnen werken en de scheepsrekeningen had kunnen uitvoeren, dan had ieder varensman ook voor stuurman kunnen doorgaan en Anhaltin had geen leerlingen meer gekregen, zoodat er voor hem niets meer te verdienen was geweest.

Abraham de Graaf beschrijft (1657) in zijn „Zeven Boecken” een dergelijk hulpmiddel, de „Streek-Schaal” en wederom wat later gaf Frans Joosten van Workum uit een boekje: „Onderwijsinge op het Gulden Lineiael, 1689”. Op beide waren de uitkomsten direct af te passen. Ook Dirk Rembrantsz. van Nierop kwam met wat anders in zijn boekje „Bij-Voeghsel op 't Onderwijs der Zeevaert 1661”, n.l. met een „kompas-

kaartje'', hetwelk niet anders was dan een stuk papier, waarop een kaartnet met meridianen, parallellen en kompasstreken gedrukt was. Men kon dan daarin afpassen, inplaats van dit te doen „op de Pas-kaerten, die men 't Scheep heeft, maar zijn te groot om hier toe te gebruycken ende souden (om het dickwils gebruyk) te veel bedorven worden''. Dit net was 2 voet lang en $1\frac{1}{2}$ voet breed. Het teekenen van een quadrant, dat altijd moest geschieden, wanneer men met de pleinschaal werkte, was hier overbodig geworden, waardoor het maken van onnauwkeurigheden voor een deel vermeden werd. De schaal der vergrootende breedte was naast het net geteekend, tot boven 84° . Deze schaal was ruimer dan die op de liniaal van Olpheris, waarvan Dirck Rembrantsz. getuigt, „dat dit geseyde Liniael mij al te kort schijnt de spatie van een mijl al te kleijn en daerom seer lichtelijk wat kan gemist worden''. Een dergelijk kompaskaartje vindt men ook reeds in 1657 bij Abraham de Graaf beschreven en later werd een z.g. „Koppelblad'' in den handel gebracht, waarop koppelkoersen, stroomkaveling, enz. uitgepast konden worden. Daarenboven kwam naast de Gunterschaal ook de „schuif-schaal'' in gebruik, de rekenliniaal, waarin de eene verdeeling in de andere verschuiven kon en het uitmeten met den passer niet meer noodig was.

Veel opgang hebben die guldenschaal, streekschaal en guldenliniaal niet gemaakt en aan die instrumenten was het niet om de pleinschaal te verdringen. Naast de Gunterschaal of zooals men haar in de 17^{de} eeuw nog steeds noemde, de evenredige liniaal, is de allerzwaarste concurrent voor haar de ruitkaart geworden. Ook dit hulpmiddel was een kaartnet, dat gegraveerd was door Johannes van Loon, bekend als „Plaetsnijder en Zee-kaert-maker'. De uitvinder van dit net noemde zich Pieter Ruelle, die er in 1651 een boekje over uitgaf, getiteld: „Voor-Looper des Zee-Quadrants ofte Ruyt-Kaert''. Op de titelpagina staat nog: „waer in met meerder gront kan geleert worden in een uur, als door cijfferen ofte eenigh ander instrument in acht dagen''. Dit boekje werd eenige malen herdrukt en ook spoedig na het

eerste verschijnen ervan vindt men de ruitkaart beschreven in de leerboeken. Zoo gaf Abraham de Graaf er in 1657 een verhandeling over in het licht en Anhaltin beval in zijn: „Oprechte en Waerachte Ruytkaert van de Groote Zeevaert”, Amsterdam 1659, het gebruik ervan bijzonder aan, daar hij haar geschikt achtte „voor de gene, die weynigh en niet Cijfferen konnen, mede seer dienstigh en bequaem, als men yets heeft ghecijffert, de proef door dese Ruytkaert daer op te maecken en sien of men recht gewerckt heeft of niet”. Zijn boekje was bestemd voor zijn „Scholieren en die den rechten grondt der Zeevaert geerne met haeste leeren willen”.

Dit rechthoekige net, ruim 40 bij 55 cM. breed en lang, werd op een plank geplakt. Rechte, evenwijdige verticale en horizontale lijnen, op gelijke onderlinge afstanden getrokken, stelden de meridianen en parallellen voor. Zij vormden een net van vierkantjes. De zijden dier vierkantjes stelden de lengte van een geografische mijl voor. Met een der hoekpunten van het net als middelpunt was een groote boog getrokken, waarlangs een verdeeling in graden en een in streken stond. In dat punt was ook een draad bevestigd, waarover een knopje kon schuiven. Waren koers en verheid bekend, dan werd de draad op de graadverdeeling gelegd volgens een hoek met den meridiaan gelijk aan den koers; vervolgens op den draad zooveel mijlen genomen als de verheid bedroeg en het knopje geschoven op die plaats van den draad. De afstanden van het knopje naar de staande en naar de liggende verdeeling, op de randen van het net afgelezen, gaven afwijking en veranderde breedte aan. Dit net was in de eerste plaats bedoeld voor de koers- en verheidsrekening, maar nog kon men op een speciale schaal langs den rand dag voor dag de zonslengte aflezen en door afpassing op het net daaruit de declinatie oplossen. Men kon het n.l. ook bezigen voor het grafisch oplossen van de aan boord voorkomende vraagstukken der boldriehoeksmeting. Soms kwamen er nog meer schalen op voor, betrekking hebbende op de maan en dienstig voor de hoog-

waterberekening. Doch al die schalen verdwenen weder spoedig van de ruitkaart, die daarna in vele boeken verklaard wordt en het hulpmiddel werd bij de koers- en verheidsrekening. Tot omstreeks 1800 vindt men haar in de leerboeken behandeld, ook onder den naam reductie-plan.

Bedienden de Engelschen zich in hoofdzaak in de 18^{de} eeuw van de Gunter-schaal, de Franschen bezigden een dergelijk hulpmiddel als de ruitkaart, door hen het Quartier de Reduction geheeten. Het voornaamste boek in Frankrijk erover verschenen is: Guillaume Blondel Saint-Aubin, „Le véritable art de naviger par le quartier de reduction”, Hâvre 1671, vele malen herdrukt en wel tot 1783 toe. Dit boek werd in het Spaansch vertaald en daarenboven meer uitgebreid door Antonio de Gaztaneta. „Norte de la Navegacion hallado por el Quadrante de Reduccion” Sevilla 1692, die het instrument in Spanje invoerde. Hoe het er uitzag in het midden der 18^{de} eeuw kan men zien uit bijgaande foto, die weergeeft zulk een quadrant, blijkbaar in Engeland gemaakt voor gebruik in Spanje. Het maakt deel uit van mijn verzameling van nautische instrumenten. Het wil mij voorkomen, dat dit instrument inderdaad een zeer praktisch en bruikbaar hulpmiddel geweest is. Niet alleen dat bij bekende koers en verheid veranderde breedte en afwijking gemakkelijk afgelezen konden worden, maar ook kon men de afwijking herleiden tot veranderde lengte door den wijzer op den rand in te stellen voor de breedte. De omgekeerde bewerkingen waren niet minder eenvoudig.

Terugkeerende naar ons land, zal men ten slotte vragen, hoe stond het met het oplossen der koers- en verheidsrekening door cijferen met logarithmen en met hulp van de streektafel? Dat de stuurman der 17^{de} eeuw het cijferen eerst niet verstond en dat het later niet populair was, ook niet in de 18^{de} eeuw, heeft men uit het bovenstaande en uit de citaten en de titels der aangehaalde boeken reeds begrepen. Wel gaven de leerboeken hoofdstukken over drie-hoeksrekening, gevolgd door de toepassing op de koersrekening, maar het aanwenden op zee had dit niet, of althans

niet in ruime mate ten gevolge. Geerard Mick, die in 1707 een boekje schreef over de ruitkaart, prees deze aan, omdat „men met dees Ruyt-kaert in een uyr so veel kan uytwercken als door Reeckeningh in een geheelen dagh”. Al heeft hij natuurlijk overdreven, een vaardigheid in het cijferen bij hem voor wien dit boekje bestemd was, verraaft zijn aanbeveling niet. Eenige jaren tevoren verscheen een boekje te Hoorn, de „Vermeerderde Schoole der Stuurlyuden” van Govert Maartensz. Oostwoud, waarin het hoofdstuk over kaartpassen, dat volgt op dat der driehoeksrekening, aanvangt met deze zinnen:

Vraag: Waer toe is dese voorsz. Driehoeksreekening noodig?

Antw.: Tot menigthe van dingen, want alle Zeijlagien kunnen daar door uytgereeckent worden.

Vraag: Kunnen de Zeijlagien niet anders uytgevonden worden als door reeckeningen der Drihoecken?

Antw.: Ja, men kanse voornamentlijk uyt de Kaerte en het reekenen door Drihoecken streckt maar alleenlijk om te proeven of men op de Kaarten al wel gepast heeft.

Zonder moeite zouden nog meerdere voorbeelden aan te halen zijn, waaruit blijkt, dat de logarithmische behandeling der koers- en verheidsrekening niet toegepast geworden is. Men zou na al het voorgaande zeker ook niet anders verwacht hebben.

Het omgekeerde is het geval met de streektabel. De leerboeken van het einde der 16^{de} en het begin der 17^{de} eeuw gaven een tabelletje, waaruit men zien kon hoeveel de verheid was streek voor streek, teneinde een graad breedteverandering te verkrijgen. De afwijking werd ook daarbij opgegeven. Men kan daarin een voorlooper van de streektabel zien. Stevin en later Metius gaven hun meening over dit onderwerp. Een tabel naar onze begrippen vindt men eerst in primitieven vorm bij Ezechiël de Decker en daarna in verbeterden bij Lastman, 1642 en 1648, overgenomen

door Anhaltin 1659, Gietermaker 1660 en andere auteurs. De streektabel van Lastman was niet ingericht als de onze van heden. Er werd n.l. voor iedere geheele streek en de verheid klimmende per (geografische) mijl opgegeven de breedte en lengte der punten waarover men liep als men aan den equator begon te varen tot ongeveer 75 graden breedte. Had men b.v. NNO gevaren van 35 graden breedte 100 mijlen, dan zocht men bij 2 streken en ging na welke verheid stond bij 35 gr., telde 100 mijlen verder en men vond daar de bekomen breedte. Het verschil tusschen de lengte op deze plaats vermeld en die bij 35 graden breedte, gaf het lengteverschil met de afgevaren plaats. Het opzoeken was dus iets minder gemakkelijk dan in onze tegenwoordige, veel meer beknopte streektabel, doch de herleiding van afwijking tot veranderde lengte had men niet te verrichten. Ondanks die uitgebreidheid was de tabel in dezen vorm zeer bruikbaar. Simon Pietersz., een leermeester in de zeevaartkunde, gaf in zijn „Stuermans Schoole”, Medemblik 1659, als volgt zijn oordeel over „de 8 Compas streken van Lastman”; „Die sijn soo Edel, soo loffelijck en onfeylbaar, datse alle andere middelen te boven gaen”. Maar toch verkreeg de zeeman liever zijn plaats met de beschreven hulpmiddelen en was zij niet zeer populair. Zij kon dit ook niet worden, omdat het interval van een streek te groot was. De koers viel toch altijd niet op geheele streken en dan was de tabel onbruikbaar, terwijl de linialen, de ruitkaart of andere middelen wel een uitkomst gaven.

Het was onze groote zeevaartkundige Cornelis Douwes (1712—1772), die in deze een belangrijken stap voorwaarts deed. Hoe hij beroemd geworden is door zijn methode tot het bepalen der breedte op zee uit twee waarnemingen van de zon met bekend tijdsverloop tusschen de waarnemingen, is bekend. Hij wist dit vraagstuk, behoorende tot de boldriehoeksmeting, dat toen geen zeeman kon oplossen, dank zij een handig rekenschema, onder ieders bereik te brengen. De zeeman was dus niet meer uitsluitend op de middagbreedte aangewezen. De heer D. Mars schreef uitvoerig over

zijn methode in „De Zee” van 1919. Terecht kreeg de methode van Douwes, die gedurende bijna een eeuw in gebruik was bij alle zeevarende naties van Europa, groote vermaardheid. Een belooning kreeg hij van Engelsche zijde.

Douwes nu, gaf in zijn „Noodige en bij ondervinding beproefde nieuw uitgevondene Zeemans-Tafelen” (1761) onder meer de streektafel naar het model, waarin wij haar kennen en waarin bij verheden van 1 tot 120 mijlen veranderde breedte en afwijking opgezocht konden worden. De koers wies als volgt: $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{7}{8}$, 1 streek. In zijn voorrede, die om vele redenen merkwaardig is, zegt hij deze karakteristieke woorden: „Dusdanige Tafelen, hoewel zo niet volkomen, zijn al voorlang bij sommigen en vooral bij de Engelsche Natie in gebruik en kundige weten, dat men hier door veel zekerder en in korter tijd, het middagsbestek kan opmaaken dan door de prullekraam van Ruitkaart, Gunterschaal, Schuifschal, Koppelblad en wat dies meer is; want hetgeen men op dit alles hebben moet bij Passing en Meeting met Zeemans handen en slegte Passers en meestal met nog slechter verdeelde Instrumenten, heeft men hier maar met een blaadje om te keeren in de uiterste netheid te zien”.

Een dergelijke tafel loopende van 1 tot 110 mijlen, maar nu met het interval van één graad in den koers verscheen in 1785 bij den beroemden Amsterdamschen uitgever op het gebied der zeevaart G. Hulst van Keulen; zij komt voor in een boek, getiteld; „De Nieuwe Zeemans Assistent”.

Verscheidene jaren verliepen er vóór Douwes's breedtemethode algemeen ingang gevonden heeft, veel meer tijd nog ging er voorbij alvorens de streektafel bij den zeeman de belangstelling ondervond, welke zij verdiende. De ouderwetsche tafel, steeds weder overgenomen in de boeken van later tijd, bleef nog tot in de 19^{de} eeuw in gebruik, en toen in 1820 een herdruk verscheen van Pybo Steenstra's „Grond-Beginsels der Stuyrmans-Kunst”, verbeterd door Jacob Florijn, kon men over haar lezen: „doch naardien dezelve slechts op geheele streken berekend zijn, kan men daarvan in de praktijk op Zee, maar weinig gebruik maken en zich met

veel meer voordeel bedienen van de Streektafelen van Douwes, zooals onze meeste Zeelieden, tenminste op de groote Schepen, tegenwoordig gewoon zijn". De tafel van Douwes was dus toen nog niet eens in algemeen gebruik en omdat de ouderwetsche niet altijd bruikbaar was, moeten toen nog de oude hulpmiddelen in handen van sommigen geweest zijn. De eindelijke overwinning van de streektafel heeft daarna niet lang meer op zich laten wachten.

Tot die oude middelen behoorde de pleinschaal echter sinds lang, waarschijnlijk wel sinds een eeuw, niet meer. Ik wees er boven reeds op, dat zij verdrongen werd — en terecht — door andere, meer praktische werktuigen, die de omslachtige constructie overbodig maakten. Temeer moeten zich dan verwonderen, dat haar naam thans nog voortleeft en dat wel, als benaming van een geheel ander voorwerp, n.l. ons instrument tot het afzetten van koersen en peilingen. Een verklaring hiervan is gelukkig ook te geven.

Behalve dat de oude zeekaarten voorzien waren van een net van meridianen en parallellen, waren zij nog bedekt met een net van loxodromen. Met een punt der kaart als middelpunt werden loxodromen, met telkens een streek koersverschil, tot aan den rand getrokken. In zulk een punt vond men dus een volledige strekenverdeeling der horizon. Al naar de grootte der kaart of van het afgebeelde gebied kwamen een of vele van dergelijke strekenverdeelingen voor en was het net van loxodromen dus minder of meer dicht. Toen had men een instrument als onze parallelliniaal niet noodig. Moest tusschen twee plaatsen een koers bepaald worden, dan werden deze verbonden door een lijn en vervolgens met behulp van een passer uitgemeten met welken loxodroom de koerslijn evenwijdig liep. De passer, ook noodig voor uitmeten van lengte, breedte of verheid, was in vroeger eeuwen het eenige benoodigde hulpmiddel bij het passen op de kaart, behalve een gewone liniaal voor het trekken van lijnen. Maar natuurlijk viel niet steeds de koers op een geheele streek en evenmin kon men steeds den koers afronden op geheele streken. Men kon dan onderdeelen schatten

of wel ze afmeten met een graadboog. Op dit punt is het nu, dat de pleinschaal toepassing is blijven vinden. Een leerboek, even bekend als dat van Gietermaker, n.l. Klaas de Vries „Schat-Kamer ofte Konst der Stuurlieden” leert dat. Werd de koers gevraagd, dan werd de hoek tusschen meridiaan en koerslijn opgemeten met de pleinschaal. Met de radius als straal en het kruispunt dier lijnen als middelpunt werd een boog getrokken, die beide sneed. De afstand tusschen de snijpunten afgestapt op de koordenverdeeling leverde den koers op. Deze toepassing betreft dus het passen op de kaart zelf en niet meer het gebruik der pleinschaal als rekenliniaal, benoodigd bij de constructie van den koersdriehoek naast de kaart. Het boek van De Vries, dat in het begin der 18^{de} eeuw voor het eerst verscheen en voor de laatste maal in 1818, beleefde in 1786 een bewerking door Evert Florijn, waarin van deze handelwijze als volgt gesproken wordt: „als de Koers tusschen twee Plaatsen niet op geheele Streken valt, gelijk in veele gevallen gebeurt, moet men een van de Koers-hoeken op de Plein schaal of eenig ander Instrument afmeten. Dog om dat zulke werkstukken niet volleedig op deeze Kaarten kunnen worden aangetoond, zullen wij zulks agterlaten; dewijl hetzelfde op de Stuurmans Collegien met weinig moeite veel duidelijker door een Meester kan aangetoond als met veel Schrijvens gedaan worden”. Geheel dezelfde passage komt ook nog voor in de druk van 1818. Daarmede verhuisde de oude pleinschaal uit de leerboeken naar de schooltjes, meestentijds gehouden door oudzeelieden, waar zij bij zich aan huis onderwijs gaven aan den toekomstigen stuurman. De beschrijving van zulk een schooltje hoop ik in een volgend opstel te geven.

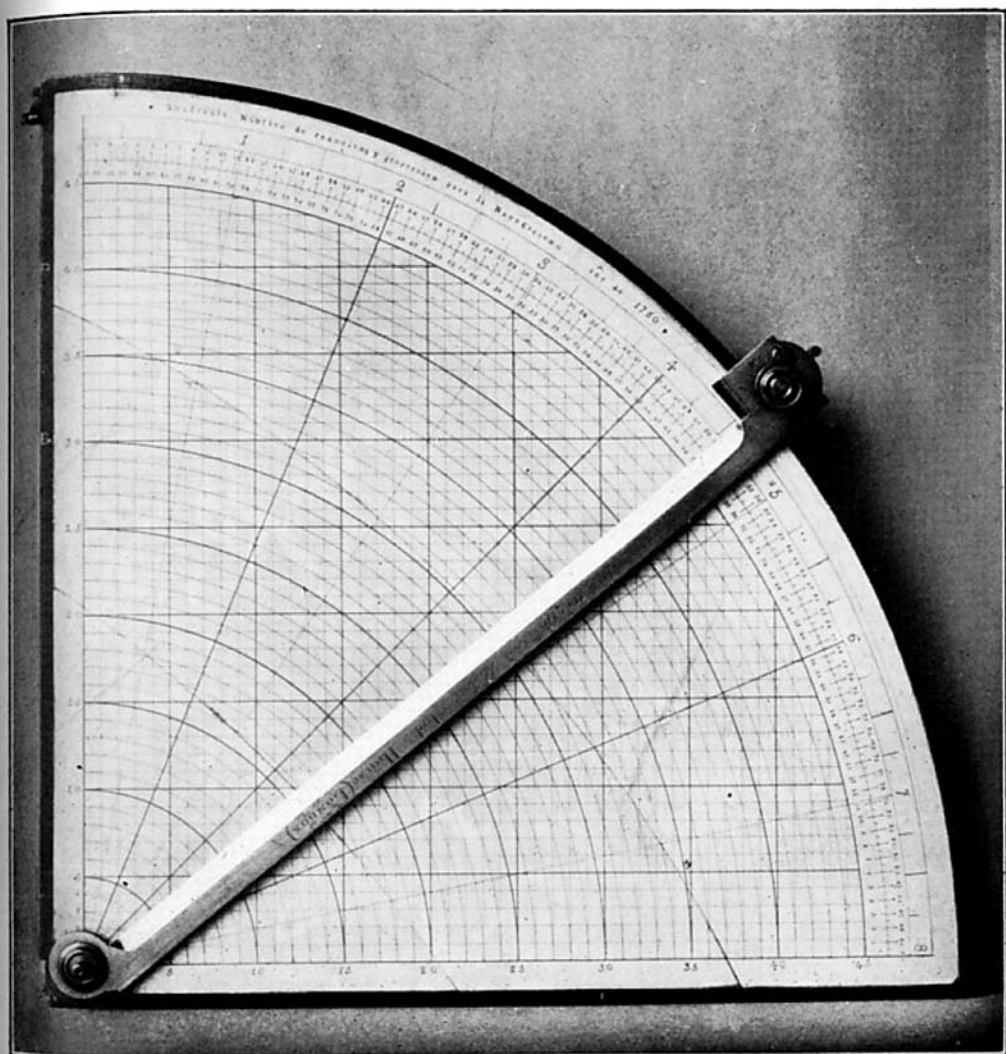
Wanneer wij nu in dien tijd de pleinschaal nog in gebruik weten, verwondert het ons ook niet haar nog aan te treffen op de prijscourant van 1777 der reeds aangehaalde firma Joannes van Keulen & Zoonen, de voorgangster van die onder den naam Gerard Hulst van Keulen, het beroemde geslacht van uitgevers van zeekaarten en werken op nautisch gebied en van zeevaartkundige instrumenten, aan den hoek

van de Nieuwe Brug te Amsterdam. Wij vinden daar onder meer de volgende instrumenten met hun prijzen genoemd:

Groote schuifschalen	Fl. 5.—	
Kleine schuifschalen	» 2.—	10 stuiver.
Gunterschalen.	» 1.—	10 »
Pleinschalen	» —	12 »
Kookers met veelerlei Mathema-		
tische Instrumenten	» 6.—, Fl. 8.— en Fl. 10	
Ruitkaarten op bordpapier . .	» —	6 stuiver.
Koppelkaarten op bordpapier .	» —	8 »
Idem dun gevoert en met mijl-		
schalen	» —	4 »

Wel komen er linialen en leijen, die te zamen en zonder vermelding van prijs genoemd worden, op die lijst voor, maar wij vinden er geen instrumenten als onze parallelliniaal of als de koerslinialen, tot het zelfde doel dienende en die ook reeds in de 18^{de} eeuw in gebruik zijn geweest, alhoewel sporadisch.

Het was kort na 1800, dat in Engeland de kaarten, waarop het net van loxodromen voorkwam, afgeschaft en vervangen werden door die, waarop alleen het net van meridianen en parallellen stond en daarenboven ten behoeve van het koersbepalen en peilingen afzetten, hier en daar een kompasroos. Eenige tientallen jaren later deed deze kaart ook in ons land haar intrede. Al zal toen waarschijnlijk de pleinschaal in haar ouden vorm ook zelfs door den meest achterlijken stuurman niet meer gebruikt zijn, door die nieuwe kaart was zij geheel uit den tijd geraakt. Maar met die nieuwe kaart moest ook een ander hulpmiddel tot het afpassen van hoeken te baat genomen worden. De leerboeken der vorige eeuw door officieren der Marine geschreven, geven het trekken van evenwijdige lijnen aan door driehoeken, de koopvaardij deed het anders. Ik wees er in het begin reeds op, dat het Scheepvaart Museum een parallelliniaal van 1690 bezit. Dit praktische en dus reeds bestaande instrument was voortaan den zeeman van dienst bij het kaartpassen en het



Quadrante nautico, quartier de reduction, reductie plan.

werd het werktuig, waarmede de hoeken afgepast werden, zooals de pleinschaal dit in de 18^{de} eeuw gedaan had. Dat de oude naam op dit instrument overgegaan is en bewaard gebleven, behoeven wij thans niet vreemd meer te vinden. Maar wel kunnen wij ons er over verbazen dat het woord heden ten dage nog hardnekkig zich handhaaft, ook al heeft het haar eigenlijke beteekenis geheel voor ons verloren en zegt het ons niets als aanduiding van de parallelliniaal. Deze laatste wordt onder dien naam reeds genoemd in het boek van Klaas de Vries, uitgave 1818, en zij was te koop bij de Firma Wed. Gerard Hulst van Keulen. Lang genoeg heeft dit woord dus al gelegenheid gehad om het oude te verdringen.

ERNST CRONE.

Juli 2014
Scans Jan Stulp
Print Theo Horsten

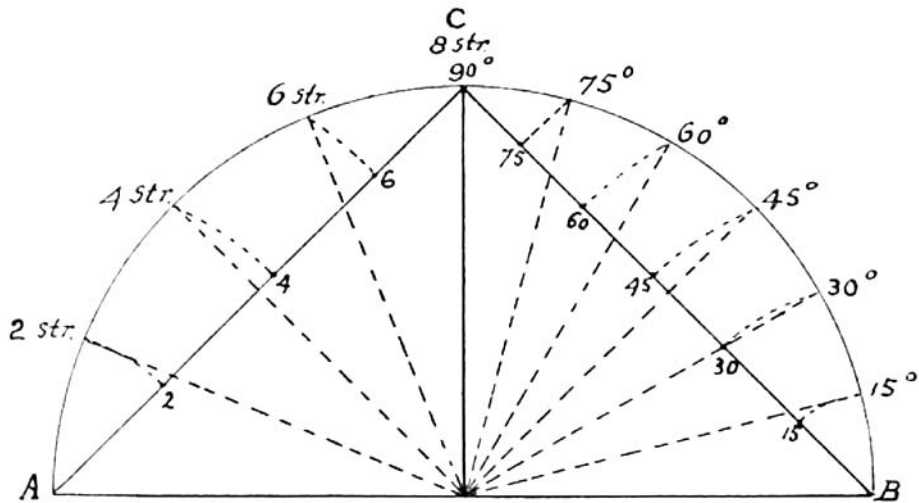


Fig. 1. — Schaalverdeelingen Pleinschaal;
AC voor streken, BC voor graden.

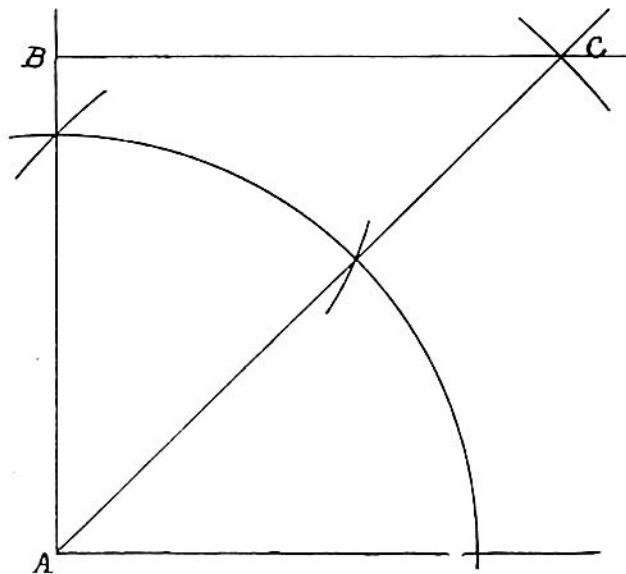


Fig. 2. — Constructie koersdriehoek met behulp van Pleinschaal
 $\angle BAC = \text{koers}$, $AC = \text{verheid}$, $AB = \text{veranderde breedte}$, $BC = \text{afwijking}$.

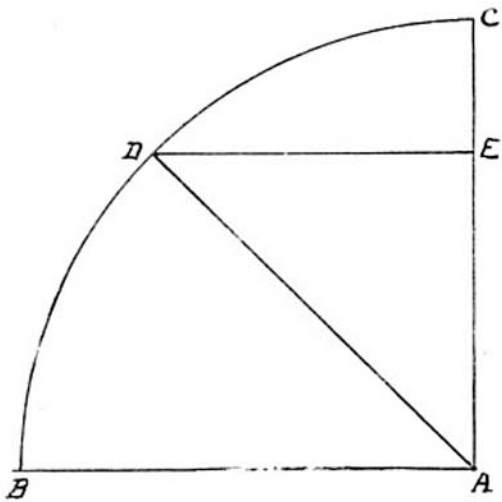


Fig. 3.

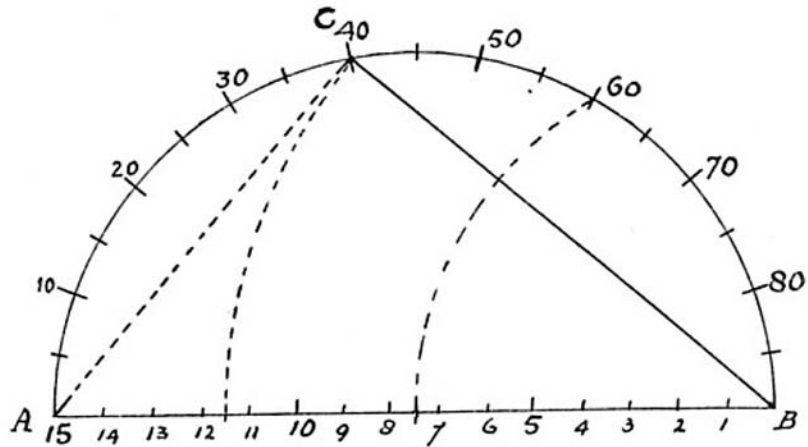


Fig. 4.