



# Danskernes Historie Online

Danske Slægtsforskeres Bibliotek

## Dette værk er downloadet fra Danskernes Historie Online

**Danskernes Historie Online** er Danmarks største digitaliseringsprojekt af litteratur inden for emner som personalhistorie, lokalhistorie og slægtsforskning. Biblioteket hører under den almennyttige forening Danske Slægtsforskere. Vi bevarer vores fælles kulturarv, digitaliserer den og stiller den til rådighed for alle interesserede.

### Støt vores arbejde – Bliv sponsor

Som sponsor i biblioteket opnår du en række fordele. Læs mere om fordele og sponsorat her: <https://slaegtsbibliotek.dk/sponsorat>

### Ophavsret

Biblioteket indeholder værker både med og uden ophavsret. For værker, som er omfattet af ophavsret, må PDF-filen kun benyttes til personligt brug.

### Links

Slægtsforskerens Bibliotek: <https://slaegtsbibliotek.dk>

Danske Slægtsforskere: <https://slaegt.dk>



*Jens Kusk Jensen*

# Navigationens Udvikling

– og lidt om hans liv  
og håndbøger

MARITIM KONTAKT

25



Jens Kusk Jensen

*Navigationens Udvikling*

– og lidt om hans liv og håndbøger

Redigeret af Erik Gøbel

København 2003

*Maritim Kontakt* udgives af:  
Kontaktudvalget for Dansk Maritim Historie- og Samfundsforskning,  
Dyvekes Allé 6, 2300 København S

Redaktion:  
Erik Gøbel

Omslag:  
Jens Lorentzen

Sats og tryk:  
Special-Trykkeriet Viborg

© Kontaktudvalget for Dansk Maritim Historie- og Samfundsforskning

Ekspedition:  
Maritim Kontakt, Dyvekes Allé 6, 2300 København S

ISBN 87-87947-09-9  
ISSN 0106-7818

Udgivet med støtte fra:  
Kaptajn H. C. Lundgreens Legat  
J. C. Hempels Fond  
I. C. Weilbach A/S  
Københavns Skipperforening

# Indhold

*Erik Gøbel og Søren Thirlund: Forord* · 7

*Jens Lindhard (udg.): Jens Kusk Jensen:  
»Navigationens Udvikling«* · 9

*Susanne Overgaard: Vor Bys mest berømte Sømand.  
En mikrostudie i Jens Kusk Jensens betydning for  
Limfjordssejladser* · 225

*Margrethe Kudsk Andreassen: Om min far, kaptajn  
Jens Kusk Jensen* · 237

*Niels J. Bagge: Håndbogens betydning i  
sømandsuddannelsen* · 245

*Anker Lauritsen: Håndbogen – og de gamle skibe* · 249

*Nils Aage Jensen: Sømandsskab for både, lystfartøjer og  
motorbåde* · 257

*Erik Gøbel: Udvalgt litteratur af og om Jens Kusk Jensen* · 267

# Forord

I 1887 påmønstrede en dengang helt ukendt sømand som letmatros på fanøbriggen *Griemhilde*, der skulle rundt Kap Horn til Californien med stykgods. Hans navn var Jens Kusk Jensen. Undervejs faldt han ned fra riggen, og han måtte holde køjen nogen tid. Som tidsfordriv begyndte han at nedfælde sine erfaringer om skibsmandsarbejde, og selvom han senere forliste fire gange, mistede sine notater og tegninger og måtte genskrive og gentegne dem, blev han ved. Ikke mindst grundet hans kollegers interesse for hans beskrivelser modnedes tanken om at udgive en bog om dette håndværk.

Sidst i 1800-tallet havde Kusk Jensen et manuskript klar til udgivelse, men kunne ikke finde nogen, som ville støtte udgivelsen økonomisk. I 1899 var Kusk Jensen i Holland som tilsynsførende ved bygning af nogle skonnerter for nordjyske redere. Han havde netop da fået afslag på endnu en ansøgning om støtte. Han var så skuffet, at han besluttede at brænde sit manuskript, men hans hollandske vært, Poppens, afværgede det, og som Kusk Jensen skriver i sine erindringer: »Poppens fik mig med ud på landet til sine bekendte og fik vemodet drevet bort«. Vi kan altså takke denne hollænder for, at det værdifulde manuskript ikke blev brændt, og at Jens Kusk Jensen senere kunne udgive sin bog. Det var den stadig så berømte »Haandbog i praktisk Sømandsskab«.

På anmodning havde Rigsdagen i samlingen 1899/1900 bevilget 5.000 kroner til trykning af 2.000 eksemplarer af bogen, og dermed blev udgivelsen af »Haandbog i praktisk Sømandsskab« i 1901 endelig en realitet. Den er nu udkommet 11 gange, endda også på tysk. Det er dette værk, Kusk Jensen er bedst kendt for, men senere udgav han en lignende håndbog for både og mindre fartøjer.

Jens Kusk Jensen gik også i gang med at udarbejde en omfattende fremstilling af navigationens historie fra oldtiden til hans egen tid. Dette imponerende pionerværk med titlen »Navigationens Udvikling« har hidtil kun været kendt i en snæver kreds, da det aldrig er blevet publiceret. I dag har elektroniske instrumenter overtaget navigationen både på søen og i luften. De ældre navigationsmetoder bliver snart glemt, så vi må være taknemmelige for Kusk Jensens dybtgående studier af navigationen gennem tiderne.

For at hædre Jens Kusk Jensens minde udgives hermed for første gang hans værdifulde fremstilling af navigationens udvikling. Og samtidig bringer vi en håndfuld artikler, som belyser Kusk Jensens liv, hans berømte håndbøger, hans rekonstruktioner af fortidens naviga-

tionsinstrumenter og fartøjer og hans litterære produktion i det hele taget.

Det er vort håb, at Kusk Jensens fremragende fremstilling af navigationens historie vil finde lige så interesserede læsere som hans håndbøger.

Kontaktudvalget for Dansk Maritim Historie- og Samfundsforskning takker varmt dem, som generøst har støttet udgivelsen økonomisk: Kaptajn H. C. Lundgreens Legat, Københavns Skipperforening, J. C. Hempels Fond og I. C. Weilbach A/S.

En varm tak skal også gå til Handels- og Søfartsmuseet, som beredvilligt har fremfundet mange af Jens Kusk Jensens tegninger.

Det skal lige tilføjes, at hans meget læseværdige erindringer er udgivet som Jens Kusk Jensen: »En sømands Oplevelser i Fred og Krig« i 1995 som bind 17 af Maritim Kontakt.

*Erik Gøbel og Søren Thirslund*



Jens Kusk Jensen

# Navigationens Udvikling

# Udgiverens forord

I offentligheden er skibsfører Jens Kusk Jensen næsten udelukkende kendt for sin »Haandbog i praktisk Sømandsskab«, som hidtil er udkommet i fire udgaver og adskillige oplag. Hertil kommer den mindre kendte »Sømandsskab for Baade, Lystfartøjer og Motorbaade«. Kusk Jensens forskning i navigationshistorie, slavetransporter, modelbygning, museumsvirksomhed, arkæoastronomi og slæbeforsøg af rekonstruktioner af mindre både fra oldtidsfund, er derimod næsten ukendte og glemte udenfor en snæver kreds.

Manuskriptet »En Kortfattet Fremstilling af Navigationens Udvikling« fra 1913 har aldrig tidligere været offentliggjort. Det dokumenterer Kusk Jensens pionerforskning i navigationshistorie, og giver en kronologisk fremstilling af navigationens udvikling fra »Den graa Oldtid« og indtil omkring år 1900. Blandt andet redegør manuskriptet for konstruktion og brug af en lang række højdemålingsinstrumenter. Flertallet af fortidens navigationsinstrumenter var fremstillet af træ, og kun få eksemplarer har overlevet til vore dage. Kusk Jensen var derfor nødsaget til at rekonstruere mange forskellige typer, og ved praktiske forsøg undersøge deres anvendelighed under sejlads. Der kendes i dag knapt 60 brugbare instrumentrekonstruktioner fra Kusk Jensens hånd. Endelig indeholder manuskriptet større eller mindre passager af Jens Kusk Jensens almindelige erfaring og betragtninger både fra livet i almindelighed og fra sejlads i særdeleshed. De mange afskrevne regneeksempler fra ældre navigationsbøger følger fint tidligere tiders pædagogik med indlæring gennem blyanten. Gennemlæsningen giver derfor mere indtrykket af en samling undervisningsnoter med understøttende forklaringer end af en egentlig lærebog.

Med sit arbejde var Jens Kusk Jensen mange årtier forud for andre navigationshistorikere, og han var meget alene med sine ideer om at rekonstruere historien på baggrund af forsøg og teoretiske overvejelser. Noget både han selv og flere af hans efterfølgere gentagne gange er blevet bebrejdet af den etablerede historieforskning.

Originalmanuskriptet blev håndskrevet med blækstift, og derefter hektograferet i lidt mere end tyve kopier. De samlede manuskriptbøger blev efterfølgende sendt til Kusk Jensens kontakter på de skandinaviske navigationsskoler, til kolleger og lærere, samt til enkelte familiemedlemmer. Knap halvdelen af kopierne er bevarede i dag.

Selv nærede Jens Kusk Jensen ingen illusioner om nogensinde at få udgivet sit manuskript. Af bitter erfaring vidste han, at det var

mere end svært at få økonomi i forlagsvirksomhed. Det fremgår direkte af følgende bemærkning på manuskriptets forside: »Da omkostningerne til Trykning formentlig vil blive for store til at kunne dækkes ved Salg af Bogen, fremkommer disse faa hektograferede Eksemplarer, inden det hele lægges til Side igen. J.K.J.«

Ikke desto mindre aftegnede Kusk Jensen meget omhyggeligt nogle af rekonstruktionerne, hvilket, i et forfængeligt håb, kommenteredes på følgende måde: »Der er ikke Tilstræbt nogen som helst Nøjagtighed i disse Figurer (det vil sige: En del af tegningerne i selve manuskriptet), kun saa meget at Læseren kan forstaa Texten, da der er tegnet andre Figurer for det Tilfælde, det nogensinde kommer i Tryk.«

Disse bemærkninger er nu slettet i forbindelse med udgivelsen. På grund af de tilføjede »finere« tegninger, passer den oprindelige figurnummerering ikke længere. Tilsvarende følger sideopdelingen heller ikke originalen.

Nogle få oversættelser fra specielt hollandsk har ikke kunnet tolkes entydigt. De står helt for Kusk Jensens egen regning. Resten af teksterne og de mange beregningseksempler er søgt gengivet med den oprindelige mening, men ved renskrivningen er langt den største del af teksten moderniseret, og der er indført en mere nutidig tegnsætning og sætningsopbygning, ligesom jyske vendinger er søgt skrevet om. Det skyldes udelukkende ønsket om at forøge læsbarheden.

I manuskriptet findes en del indskud og parenteser, som forstyrrer læsningen. De er som hovedregel flyttet ned som noter. Noter tilføjet af udgiveren er alle markeret (Udg).

Regneeksemplerne anvender mange steder logaritmer, og virker uoverskuelige ved første øjekast. Regningen sker efter reglen om, at man ganger to tal ved at lægge deres logaritmer sammen og herefter finder antilogaritmen, som er facit. Ved division trækkes de to logaritmer tilsvarende fra hinanden. De anvendte logaritmer kan findes i en nautisk tabelsamling, og i visse ældre navigationsbøger er der gjort rede for regnereglerne. Alternativt kan læseren søge hjælp i matematiske lærebøger for gymnasiet eller lignende.

Kusk Jensens kildemateriale var dels hans egen meget store private bogsamling, og dels museumsbesøg rundt i verden. Hertil kommer praktiske forsøg, samtaler med kolleger, foredrag og undervisning af navigationselever om vinteren. Manuskriptets egen litteraturfortegnelse er en liste over anbefalede bøger til viderelæsning, og ikke nødvendigvis kilder til selve manuskriptet. Da Jens Kusk Jensens private bogregistrant, »Bogkatalogen« kendes, kan en del af kildematerialet identificeres. Sidst i udgaven her er der tilføjet en fortegnelse over de omtalte personer.

Endelig: Alle navneord er skrevet med stort begyndelsesbogstav; der bruges »aa« i stedet for »bolle-å«; der er indføjet enkelte mang-

lende ord for at fremme læsbarheden; det gamle ord »Astrolabus« er i teksten rettet til Astrolabium; en »Kvartmil« eller »nautisk Mil« er en fjerdel »geografisk Mil« og det, der i dag kendes som en sømil. Renskrivningen følger samme princip som omtalt i bemærkningerne i »En Sømand i Fred og Krig«, Maritim Kontakt bind 17, 1995, side 10.

Mårslet august 2003

*Jens Lindhard*

# Indhold af Navigationens Udvikling

Indledning . . . . .	17
Søfart i Oldtiden . . . . .	19
Gnomon . . . . .	25
Gradinddeling og Tidsinddeling . . . . .	28
Observationer . . . . .	29
Astrolabiet . . . . .	30
Kvadranten . . . . .	32
Søkort . . . . .	34
Pinde til Bestikregning . . . . .	36
Navigationen i Nordeuropa . . . . .	36
Vikingerne og deres Navigation . . . . .	37
Riimstok og Datoviser . . . . .	43
Højdemaling med Skjold . . . . .	45
Kompasset . . . . .	48
Misvisningen . . . . .	53
Amplitude . . . . .	53
Azimuth . . . . .	55
Inklinationsnaal . . . . .	62
Deviation . . . . .	65
Loddet og Loddemaskiner . . . . .	68
Loggen og Loggemaskiner . . . . .	71
Søkort . . . . .	78
Platte Kort . . . . .	81
Voksende Kort . . . . .	81
Opmaalingarbejder . . . . .	83
Bestikregning . . . . .	88
Pindekompass . . . . .	89
Rudetabellen . . . . .	90
Skalaer . . . . .	92
Trekanttabeller og Logaritmer . . . . .	95
Storcirkelsejlads . . . . .	101
Maaleinstrumenter . . . . .	107
Jakobsstaven . . . . .	108
Den bagvendte Jakobsstav . . . . .	112
Ploven . . . . .	114
Cross Bow . . . . .	115
Den bevægelige Kvadrant . . . . .	116
Davis Kvadrant . . . . .	118
Spejloktant og Sekstant . . . . .	120
Bordas Cirkel og Pistors Cirkel . . . . .	125

Den kunstige Horisont . . . . .	127
At finde Bredden . . . . .	128
Solens Deklination . . . . .	130
Refraktion . . . . .	133
Kimingsdalingen . . . . .	134
Bredde i Meridianen . . . . .	134
Bredde ved en Højde i Meridianen under Pol . . . . .	134
Bredde ved Polarstjernen . . . . .	135
Bredde udenfor Meridianen . . . . .	136
Bredde ved to Solhøjder . . . . .	137
Tidsbestemmelse . . . . .	144
Solringen . . . . .	144
Solringen som Maaleinstrument . . . . .	146
Nocturnal eller Natviser . . . . .	146
Observation med Natviseren . . . . .	147
Kronometer . . . . .	148
Timevinkel . . . . .	149
Maaneformørkelser . . . . .	152
Almanakberegning og Søndagsbogstav . . . . .	170
Solcirklen . . . . .	176
Tidsinddelingen . . . . .	177
Epakt og Paaskeberegning . . . . .	181
Indiktionen eller Romerskattetallet . . . . .	185
Maaneviseren . . . . .	194
Beregning af Høj- og Lavvande . . . . .	197
Slutningsbemærkninger . . . . .	202
Danske Bøger om Navigation . . . . .	204
Svenske Bøger om Navigation . . . . .	207
Noter . . . . .	209
Biografier over omtalte personer . . . . .	212

# Indledning

I de Aar jeg har syset med nærværende lille Arbejde er det blevet mig stedse mere klart, at det langt oversteg mine Evner og Kundskaber, at give en nogenlunde Fremstilling af Navigationens Udvikling. Dette Arbejde maa derfor kun betragtes som noget rent midlertidigt, indtil én eller flere mere kompetente tager Emnet op til fornyet Behandling.

Der er vel ingen Stand saa blottet for Lejlighed til at lære, hvorledes dens Nutid er fremgaaet af Fortiden, som Sømandsstanden. Skibene med deres Redskaber og Instrumenter ligger paa Havets Bund eller knust mod Stranden. Bliver et Skib en Gang brækket op, anvendes hvad der endnu er brugeligt paa et andet Skib, saa næsten intet er gaaet over til Efterslægten og kun faa Søfolk har efterladt sig skriftlige Optegnelser om deres Viden. Deres Beretninger er saa ofte mødt med Mistro, at de fleste har foretrukket at tage deres Viden og Erfaring med i Graven. Hellere end udsætte sig for en spottelysten Kritik fra Folk, der ofte er fuldstændigt blottet for Kendskab til Sølivet. Desuden er et Skib, hvad enten det ligger i Havn eller i Søen, dog midt i pulserende Liv. Endvidere hindrer den ofte indskrænkede Plads Skibets Bevægelser og Risikoen ved at medføre det nødvendige Materiale i høj Grad Tankerne i at samles om skriftligt Arbejde, der let kan gaa tabt inden, det bliver afsluttet.

Oprindelsen til dette lille Arbejde ligger i en ren Tilfældighed og stammer fra Besøg i engelske Borgruiner, plyndret, brændt og ødelagt af Vikingerne i 875. Derved opkom det Spørgsmaal: Hvordan har de fundet Vej hertil?

Ingen af de Bøger jeg har læst giver andet Svar derpaa, end at de fulgte Kysterne eller styrede efter Solen og Stjernerne, og naar de var helt vildfarne eller ude paa Opdagelsesrejser lod de Ravne flyve op for at vide, i hvad Retning Land laa.

Jeg forsøgte saa at følge Navigationen tilbage fra Nutiden til Fortiden og fik uventet Støtte deri, ved en Gave fra min gamle Lærer Hr. Professor Søren Svendsen af et Værk kaldet »Allgemeine Marine Wörterbuch« af Heinrich Rödding – Trykt 1793/1797. Bogens fire Bind indeholdt kun lidt om Navigation, men Litteraturfortegnelsen anviste Kilder, der kunne søges. Det gjaldt saa om at samle et saa righoldigt Materiale som muligt, besøge Museer for at se, hvad der var, gennemgaa deres Kataloger for at faa nærmere Oplysninger om enkelte Genstande og spørge Folk, der kunne antages at vide noget om Fortiden. Det vil derfor være helt umuligt her at nævne alle dem ved Navn, jeg skylder Tak for Oplysninger.

Enkelte af de Værker, der er benyttet, bliver nævnt i Teksten. Det vil dog blive alt for besværligt om Læseren skulle følge den samme Vej, jeg har gaaet, for at samle de Brudstykker, hvoraf det efterfølgende er sammensat.

Det er ikke lykkedes mig at finde nogen Fremstilling af Navigationens Udvikling gennem Tiderne. Det har derfor ikke været helt let at følge en banet Vej og ofte været vanskeligt at vælge, hvad der burde medtages, og hvad der burde skydes til Side. Valget af Stoffet vil derfor næppe tilfredsstille ret mange. De fleste Eksempler forudsætter, at Læseren kender Navigationen. De Metoder, der enten er uddøde eller i Færd dermed, er behandlet mere udførligt.

Det er kun en Del af de gamle gennem Tiderne brugte Navigationsinstrumenter hvoraf enkelte Eksemplarer endnu bevares hist og her. For alligevel at faa en Mening om deres Brugbarhed lavede jeg nogle af de almindeligst anvendte i naturlig Størrelse og forsøgte dem under forskellige Forhold til Søs. Det er jo indlysende, at man ikke kan faa den Færdighed ved at lave et enkelt Instrument af hver type, som de gamle Instrumentmagere besad. Saa de Kopier jeg har lavet taaler næppe nogen Sammenligning med de virkelige. Oven i købet da de alle maatte laves efter smaa, ret mangelfulde Tegninger, der ikke viste Enkeltheder.

Læseren kan med god Ret spørge hvorfor saa udsende noget saa mangelfuldt. Svaret ligger i, at det store Arbejde, der er gjort inden Navigationen naaede sin nuværende Udvikling, er ved at gaa i Glemmebogen. Meget er allerede glemt. Vi har i mange Aar nøjedes med kun at lære, hvad der kan kaldes Øjeblikkets Navigation og betragte det, der ligger i Fortiden, som et heldigt tilbagelagt Stadium, alt for ubetydeligt og naivt til at kunne paakræve nogen Opmærksomhed fra moderne Mennesker. Og dog hjælper et Tilbageblik ikke lidt saa til at forstaa, hvor vi nu er, og kan maaske bidrage til, at man ikke i den Grad undervurderer Fortidens Søfarende, som det nu er almindeligt, men tværtimod beundrer hvad de formaaede, og mindes nogle af de Mænd der har ofret deres Livsgerning paa at saa, det vi nu høster og hvis Arbejde danner Grundlaget for den Videnskab, hvortil Millioner af Mennesker aarligt betror deres Liv og Formue.

Vore Nabolande gør sig store Bestræbelser for at faa Navigationsuddannelsen hævet. Selv i England skrev en Forfatter for nylig, at Navigatørernes matematiske Uddannelse for 300 Aar siden var bedre end nu. Og han havde til dels Ret, hvad en Sammenligning af Navigationsbøgerne tilfulde viser.

Men skal vi naa ud over Nutidens Niveau, maa det i Hovedsagen udgaa fra Navigatørerne selv. De maa benytte enhver Lejlighed til ved Selvstudium at udvide de Kundskaber, de har faaet paa Skolen. En tilsvarende Hjælp, som den Folk paa Landjorden har i Foredrag, tekniske Skoler og en langt righoldigere Litteratur i deres Fag, er af-



skaaret for Søfolk, hvoraf faa er saa økonomisk velstillede, at de kan blive nogle af Aarets 365 dage paa Landjorden. Mange vil maaske indvende »hvornaar skal vi faa Tid til Selvstudium, alt Ting gaar jo saa forceret«. Sandt nok, men »hvor der er en Vilje, er der en Vej« og »man skal saa, før man kan høste«!

Det er næsten altid de dygtigste, der gaar af med Sejren og Nødvendigheden vil tvinge os til at gaa frem eller give Plads til andre. Udviklingen standser ikke for at vente paa en enkelt Person eller en enkelt Stand. Alle er dog enige om, at hvis det danske Flag fortrænges af andre Nationer og bliver sjældnere paa Havene, gaar det først ud over danske Søfolk, foruden at det er en national Ulykke og i høj Grad forringer Nationens Anseelse. Derfor maa Navigatorstanden selv se at blive dygtigere og naa frem i første Linie. De maa ikke glemme, at de til dels er Nationens Repræsentanter i Udlandet og saa maa de undervise dem, der staar under dem ombord og med Tiden skal udfylde deres Pladser. Vil enhver Navigator gøre, hvad han kan overfor sig selv og lære fra sig inden for sin Virkekreds, vil der altid blive Plads for dansk Søfart. Det vil koste Arbejde men uden Arbejde naas intet.

### Søfart i Oldtiden

Det er næppe muligt at danne sig et noget klart Begreb om, hvor stor Del Søfarten har haft i Menneskeslægtens Udvikling fra allertidligste Tid. Men det er i hvert Fald sikkert at uden Søfart og uden Forbindelse med andre Folk, kommer der et Tidspunkt, hvor Udviklingen standser. Om det er af Mangel paa Stoffer, eller ligefrem af Mangel af ny Ideer er vel ikke let at afgøre. Kineserne havde ganske vist Søfart fra gammel Tid, men enten har den ikke strakt sig langt nok uden for Kinas Grænser til at møde noget væsentligt nyt og forskelligt, eller ogsaa har det ikke formaaet at trænge ind i Landet fra Havnebyerne. Japan er et lignende Eksempel.

Erfaringen viser, at intet Folk kan være sig selv nok i det lange Løb, selv om det er nok saa flittigt, sparsomt, moralsk og godt aandeligt udviklet med Evner til at naa hen mod Fuldkommenhed paa enkelte Omraader. Der bliver dog andre, som enten ikke bliver paagtet eller ligger Nationalegenskaberne for fjernt. Sommetider er det Lysten til at efterabe, der skaffer de nye Indpas og til andre Tider bliver de tvungne til at gaa frivillig med, for at bruge et parlamentarisk Udtryk. Ligeledes synes de enkelte Nationer hver især at have særlige Anlæg til at udvikle visse Grene af Erhverv og Videnskab.

Kaldæerne udviklede især Astronomi og Regnekunst, de gamle Ægyptere Bygningskunst og Lægevidenskab, Araberne Matematik og Lægekunst, Phønicierne og senere deres Koloni Karthago Søfart – Skrivekunst – Textilindustri – Glasfabrikation, Grækerne var de store Tænkere og Filosofer samt uovertrufne Mestre i de skønne

Kunster især Billedhuggeri og Tegnekunsten. Romerne var Krigere, Jurister og Statsmænd, byggede Veje og Vandledninger, Havne osv. Vore Forfædre danske, norske og svenske var især djærve Søfolk og dygtige Skibsbyggere, hvis lige i Dristighed ikke kendes. Derimod findes der næsten aldrig Sømænd blandt Jøderne. Denne mærkelige Nation har altid afskyet Vandet, uagtet de er fødte Handels- og Finansmænd og saadan kunne i grove Træk hver Nations vigtigste Indsats i Udviklingen optegnes.

Det siges Handelen følger Flaget og derved tænkes ikke paa Karavaner, Vogne, Jernbaner eller andre Transportmidler paa Landjorden. Det er Flaget, der vajer over skibet, der tænkes paa.

Handel og Skibsfart er nøje knyttet til hinanden og Handel findes mellem Folk ned til de ældste Tider og paa de laveste Kulturtrin. De indfødte paa Matupi, en af Stillehavsøerne, tiltusker sig for Frugt knuste Koraller af Beboerne paa en tæt ved liggende Ø uden Vegetation. Korallstøvet bruges til Pudder i Haaret og Bemaling af Legemet, naar de skal være rigtigt pyntet.

I Stenalderen var de skærende Redskaber jo lavet af Flintesten, men der findes ikke brugbar Flint overalt. Dem der mangler, maatte saa tiltuske sig sig Flintesten eller færdige Redskaber.

Da Flint er forskellig, kan det endnu i mange Tilfælde af de fundne Redskaber paavises, hvorfra Flinten oprindelig stammer. I mange Tilfælde har Flinten tilbagelagt en lang Vej fra Stenbruddet, inden den naaede Forbrugeren. Det paastaas endog at en enkelt Stenart, der nu saa vidt man ved, kun findes paa en af Sydhavsøerne, er bragt i smaa Portioner over omtrent hele Jordkloden, over Hav og Land. Der maa altsaa allerede dengang have været Skibsfart. I Broncealderen var det Kobber og Tin Folk manglede. Ingen af Delene findes i Danmark og dog godt gør Gravfund, at det var saa almindeligt, at ikke alene Vaaben og Smykker, men ogsaa Værktøj og Husgeraad var af Bronze. Guldsmykker var ret almindelige, for ikke at tale om Guldhornene, der havde mange tusind Kroners Metalværdi.

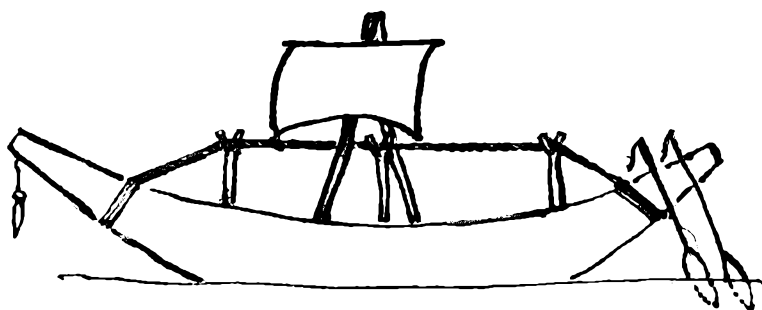
I Stockholm findes alene 20.000 arabiske Mønter fra Kaliffens Rige. De fleste er fundet paa Gotland, der i Oldtiden og helt op i Middelalderen var en Stabelplads for Nordens Handel med Middelhavet og Indien. Vore Forfædre hentede nok Tin i England for henvend et Par tusind Aar siden og Guld ved Middelhavet, men det er dog næppe hos os, Søfarten først begyndte.

De første Kulturfolk bosatte sig i de frugtbare Lande ved Eufkrat og Tigris samt i Nildalen. Jorden var med passende Dyrkning u-maadelig frugtbar, og der kunne avles 2- til 300 Fold. Ved Eufkrat skal Jorden være saa frugtbar, at Træer ikke engang kan gro der. Heller ikke i Ægypten trives Skovtræer. Begge Kulturfolk, Kaldæerne og Ægypterne, manglede derfor blandt andet Træ og Metaller. De sidste kunne jo nok transportres paa Karavaner, men svært Byg-

ningstømmer kunne ikke godt transporteres paa den Maade. Der findes ogsaa ægyptiske Beretninger om, at Kong Sanchkara omtrent 1600 Aar f. Kr. lod Skibe hente Træ langvejs fra i Gunt. For 7000 Aar siden forstod Ægypterne at konstruere Bygningsværker saa godt, at det ikke senere er overtruffet. Hvilken Ingeniør vil nu paa tage sig at transportere Stenblokke paa mange hundrede Tons vægt og lægge dem paa Plads samt sammenføje dem saa nøjagtigt, at man ikke endnu efter flere tusind Aars Forløb kan stikke et Knivsblad ind i Sammenføjningerne?

Allerede mere end 3633 Aar f. Kr. hentede Ægypterne Sten i Asuan, 583 engelske Mil fra Cairo, med deres Skibe. Og det var ikke just Smaasten, der var Tale om. Én var 13 Fod bred, 8 Fod høj, 11 fod lang og vejede ca. 150 Tons. Dronning Hatshepa lod hente Obelisker til Templet i Karnak, en af dem var 105 Fod høj og anslaaet til 374 Tons. Ja men det var paa Nilfloden, vil Læseren sige, der kunne de til Nød nøjes med store Flaader. Ganske vist. Deres Afbildninger viser, at det var rigtige Skibe de brugte, ligesom der ogsaa findes mange Skibsmodeller endnu fra den Tid. Deres Skibe havde lange udfaldende Ender. De var derfor udsat for at blive kølbrækkede' af Endernes Vægt. Dette modarbejdede de ved et Tov, der var fast om For- og Agterdækket. Tovet blev spændt op med Støtter Midtskibs, og skulle altsaa holde Enderne af Skibet oppe og den midterste Del af Skibet nede. Et saadant Tov kunne være saa tykt som en Mand omkring Livet og T.M. Barber har udregnet, at det kunne taale et Træk af over 300 Tons. De fleste Skibe kunne roes og havde en eller flere Styreaarer paa hver sin Side. Desuden førte de Mast og Sejl. Masten var ofte tobenet ja endog trebenet. Det var uden Tvivl praktisk. Den var saa ikke i Vejen for at stuve svære Vægte Midtskibs og kunne straks anvendes som Buk til at losse dem med. De største Skibe havde ikke Plads til saa mange Rorkarle som udkrævedes. De blev bugseret af mindre Baade. Ved Boven hang en Vægt lig en Tøjrepæl. Det har formodentlig været dens Anker.

Der var antagelig Søhandel paa Middelhavet længe før Pyramiderne blev bygget. Det menes, at et semitisk Folk, der stammede fra



Figur 1. Ægyptisk Skib.

Figur 2. Bordplanker med Svalehaler



Libyen, beboede Ægypten og havde Skibe 5 á 6000 Aar før Kr. Det var før det Folkeslag, der byggede Pyramiderne, var trængt ind. At der virkelig i Oldtiden var Sejlads paa Middelhavet bevises til Overflod ved Fund fra dengang.

Paa Cypren er i gamle Paphos endnu en Del Ruiner af et Venustempel ødelagt ved Jordskælv ca. 1400 Aar før Kr. I det gamle Cæsarea i Palæstina findes endnu Obelisker af rød Granit fra Assuan og Marmor fra Italien og Grækenland. Til yderligere Bevis paa Skibsfartens Ælde er der nylig i Dashûr nær ved Cairo i Ægypten fundet flere Baade ca. 5000 Aar gamle. De var omtrent 33 Fod lange, bygget af Akasie og Sykomoretræ. De havde Bundstokke, men ingen Spanter og de tre Tommer tykke Planker blev holdt sammen med Trænegler og Svalehaler. Et andet Bevis paa Søfartens Ælde er, at Øerne i Middelhavet har være beboet fra de ældste Tider og fulgt med de omliggende Lande i Kultur. Denne Vekselvirkning kan kun være bragt over Søen. At det heller ikke altid har være Smaafartøjer, kan ses af det foregaaende.

Det er ikke alene Bygningsmateriale, Fødevarer, Pynt og Luksus, Metaller, Brændsel som Skibene bringer fra dem, der har, til dem der mangler. Vaaben og Krigsfolk transporteres paa Skibe, Maskiner og Værktøj sendes til Jordens fjerneste Egne med Skib, Videnskabsmanden rejser ud for at studere andre Egne og Folk, han vil berige sin Aand. Missionæren rejser ud. Han vil delagtiggøre andre i det bedste han ved og kender om Religion. Venner rejser ud og besøger hinanden. Haandværkeren og Købmanden farer til andre Egne for at lære Betingelserne for Vinding ved Handel og Omsætning.

Er Landjordens Produkter ikke tilstrækkelige sendes Skibe ud for at fange Havets Fisk til Føde for Landjordens Mennesker, hente vellygtende Ambra, eller Fiskeben til Damernes Toilette, Olie til Lamper osv. Fra gammel Tid til nu, har Søen været den letteste Vej for Samkvem. Tiltrods for Landeveje, Jernbaner og jeg havde nær sagt Luftskibe, transporteres Varerne dog endnu billigst paa Vandvejen. Enten saa det er ad Kanaler og Floder inde i Landet, eller det er over Søer og Have og saaledes vil det nok vedblive.

Det var ikke alene paa Middelhavet, det Røde Hav og Floderne deromkring, hvor Søfarten florerede i Oldtiden. Den fortsatte og-

saa langs Kysten helt hen til Indien, og Østkysten af Afrika blev besejlet. De Søfarende sejlede forbi »Herkulesstøtterne« Gibraltarstrædet og op til England efter Tin, maaske helt hen til Østersøen efter Rav. Om ikke det snarere har fulgt Væringernes Vej langs de russiske Floder ned til Konstantinopel, eller er gaaet over det kaspiske Hav som Byttemiddel mod ædle Metaller. Det menes, Fønicierne søgte en østlig Vej fra England forbi Danmark til Middelhavet.

Det har for Størsteparten været smaa Skibe, de brugte dengang. Dog samlede Xerxes 4200 mest føniciske Skibe imod Grækerne, og af disse var der 1200 med tre rader Aarer<sup>2</sup>. Carthago udrustede 470 før Kristus 3000 Skibe mod Sicilien med 300.000 Mand. Det bliver dog 100 Mand med Krigsudrustning paa hvert Skib i Gennemsnit, og af hvad der er sagt i det foregaaende om Ægypterne fremgaaer, at ogsaa de havde store Skibe.

Det tredje Aarhundrede før Kristus var Kæmpeskibenes Glanstid paa Middelhavet. De gik helt af Mode igen efter Søslaget ved Actium, hvor Antonius' og Cleopatras' samlede Flaader blev slaet af de smaa hurtige Galejer, Augustus havde samlet i Illyrien ved Adriaterhavet.

Uden tvivl var Skibene efterhaanden bleven saa store og uhaandterlige, at de næppe kunne manøvrere dem i Stormvejr og daarligt kunne faa dem i Havn. Det fortælles at de kunne ro 200 Stadier om Dagen. Det er 2/3, Kvartmils Fart. Dog var der ogsaa hurtigere Fartøjer, der af deres lænkede Rorkarle kunne drives op til 7 á 8 Kvartmil i Timen for en kortere Tid. Selv om Skibene igen gik ned i Størrelse, saaledes at et Skib der lastede 250 tons paa Kristi Tid blev regnet for et stort Skib, bragte et Skib 50 Aar efter Kristus paa én Gang 1300 Tons Ladning fra Ægypten til Italien. Middelhavets Skibe vedblev fra Oldtiden og helt op til Middelalderen at være Roskibe, der kun sejlede naar Vinden var god og roede Resten, skønt Ægypterne paa Alexander den stores Tid havde udfunden den Kunst at vende med et Skib.

Det var dog hverken om Søfarten eller Skibsbyggeriet jeg ville fortælle. Disse Emner har saa mange behandlet før saa godt, at hvem der ønsker det kan faa alle Oplysninger paa disse Omraader. Men hvordan er disse Skibe gennem Aartusinder styret over alle de da kendte Have?

I Middelhavet er det muligt nogenlunde at sejle langs Kysterne overalt. Og da Landet paa Nordsiden hele vejen er bjergfuldt, kan det ses i lang Afstand ud paa Søen. Det samme gælder næsten alle øer i Middelhavet. Kreta med sine 7000 Fod høje Bjerge kan ses saa langt, at der kun er et kort Stykke, der ikke kan ses Land, om man vil sejle tværs over Middelhavet fra Kreta. Hele Nordkysten af Afrika næsten hen til Ægypten er høj og bjergfuld. Ved Sicilien kan man sejle tværs over Middelhavet uden at tabe Land af Sigte. Kun langs med Ægyptens, Arabiens og Palæstinas Kyster er Landet lavt indtil Libanons Bjerge, der i klart Vejr kan ses over 100 Kvartmil

borte. Kun omkring Nilens Munding strækker der sig Landbanker langt ud i Havet. Det kan derfor godt lade sig gøre, at besejle det over 2000 Kvartmil<sup>3</sup> lange Middelhav uden Kompas eller andre Instrumenter. Især da Sejladsen var saa godt som indstillet i de værste Vintermaaneder, og de smaa Skibe har vel ogsaa gjort det og gør det endnu. De har fulgt Kysten fra Nilens Mundinger langs Palæstina til Libanon, og saa sejlet over til Cypern, indtil de lærte, at de kunne spare omtrent den halve Vejlængde ved at sejle tværs over fra Nilen og paa den Maade har Søvejen udviklet sig, ved at de lærte at styre tværs over det aabne Hav mod deres Bestemmelsessted. De maatte i forvejen være nogenlunde klar over, i hvad Retning de skulle styre og hvor langt der var. Og dermed begynder Kabysbestikkets Tid. Man regner under Rejsen, hvor langt Skibet er kommet frem i en bestemt Retning og hvor langt der er tilbage og efterhaanden læres, hvor meget Tiltro der kan stilles til den slags Beregninger. Hvem har været til Søs en Dag uden at anstille Beregninger over, hvor længe Rejsen kan vare med den og den Fart.

Det var dog ikke alene Søfolk og Købmænd der for til Søs. Ofte foretog Videnskabsmænd Rejser fra et Sted til et andet og Videnskabsmændene kendte, hvorledes de skulle bestemme et Steds Beliggenhed ved Hjælp af astronomiske Observationer.

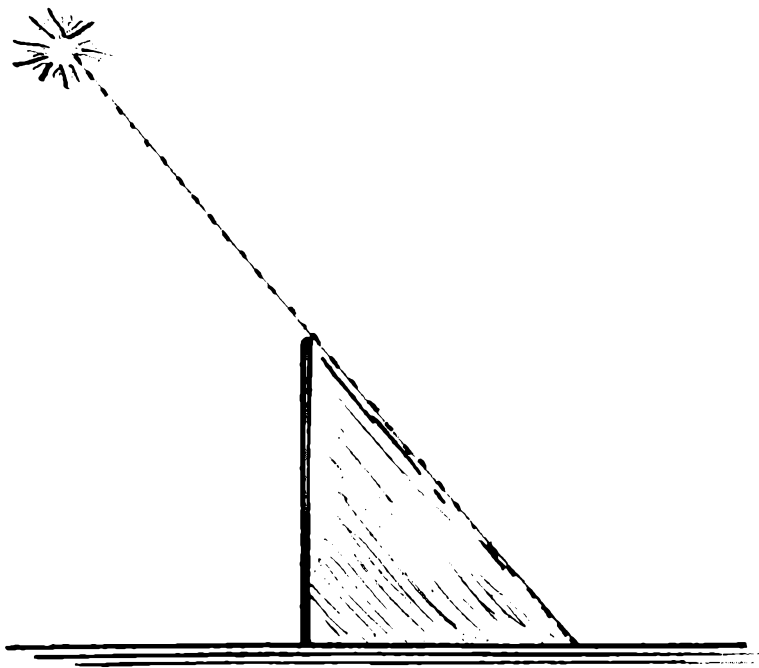
Kaldæernes<sup>4</sup> Kultur menes at være ældre end Ægypternes og antagelig har de først udviklet Astronomien til en Videnskab, hvis Beregninger der kunne stoles paa. Som bekendt var de ivrige Stjernetydere og troede, et Menneskes Skæbne var knyttet til den Stjerne der i Fødselsøjeblikket stod over Barnets Hoved<sup>5</sup>. For at udtyde et Menneskes Skæbne af Stjernerne maatte de vide Stedets Beliggenhed nøjagtigt. Baa de dets Afstand fra Ækvator og dets Afstand i Øst og Vest fra et givet Sted, samt Aar, Dag, Time og Minut vedkommende var født.

Naar de kendte Stedets Bredde, for Eksempel 30° Nord, havde de bare at søge mellem de Stjerner der havde 30° Nord Deklination. Var Barnet født den 21. Marts om Midnat, naar Solen staar i Ariespunktet<sup>6</sup>, saa kunne kun de Stjerner komme i betragtning der havde 0 Graders Længde eller 0 Timers Rektascension forudsat Stedet laa paa Begyndelsesmeridianen. Det var altsaa ikke vanskeligt at finde Natus eller Fødselsstjernen. Derimod var det ret vidtløftigt at beregne, hvor Maanen og Planeterne i samme Øjeblik stod og om de var i en gunstig eller ugunstig Stilling og dog maatte det nøjagtigt udregnes for at finde Menneskets Horoskop. Stjernernes indbyrdes Stilling har vel aldrig været den samme to Gange siden Mennesket blev skabt, saa der var Plads nok til den uendelige Variation af Menneskeskæbner, Livet fremviser. Det var dog ikke deres Tro paa at se ind i Fremtiden, jeg ville omtale. Heldigvis har vi kun delvis en Evne til at se frem paa samme Maade, som vi kan huske tilbage. Det var deres Viden om Himmellegemernes Plads og Be-

vælgelser, der kom Søfarten tilgode. De kunne, naar de kendte Skibets Beliggenhed paa Jorden, udregne nøjagtigt, hvordan Himmellegerne stod et givet Øjeblik over for dette Sted. Det er derfor kun en simpel logisk Antagelse, at de ogsaa kunne udføre den omvendte Regning og bestemme, hvor de var paa Jorden ved at observere et kendt Himmelleger. Selv fra Kina er der en Beretning fra 1100 Aar f.Kr. om, at Loyang bestemte Stedets Beliggenhed ved Hjælp af Solskyggens Længde. Ægypterne kendte ogsaa til at maale Skyggens Længde. Det paastaas at Pyramiderne er byggede med deres ene Grundlinie i Retning af Ariespunktet 3766/3566 før Kristus. I hvert Fald besad de Kendskab til Astronomi for 5000 Aar siden. Babylonierne havde opfundet et Instrument, som de kaldte »Gnomon«. Den bestaar af lodret Stift eller Stok, som kaster sin Skygge paa en vandret Flade.

### Gnomon

Det ses af Figur 3 at jo større Solens Højde er, desto kortere bliver Skyggen. En lang Skygge svarer til en lille Højde og omvendt. Værst var det, at en dobbelt saa lang Skygge ikke svarede til en halv saa stor Højde. De har dog vidst at hjælpe sig alligevel. For dette Instrument var kendt over Asien og en Del af Afrika tusinder af Aar før vor Tidsregning, og det ligger nær at antage at et Instrument, der var saa almindeligt kendt paa Landjorden, ogsaa var kendt af en Del Søfarende. Enten de saa anvendte det ombord eller kun brugte



Figur 3. Gnomon.

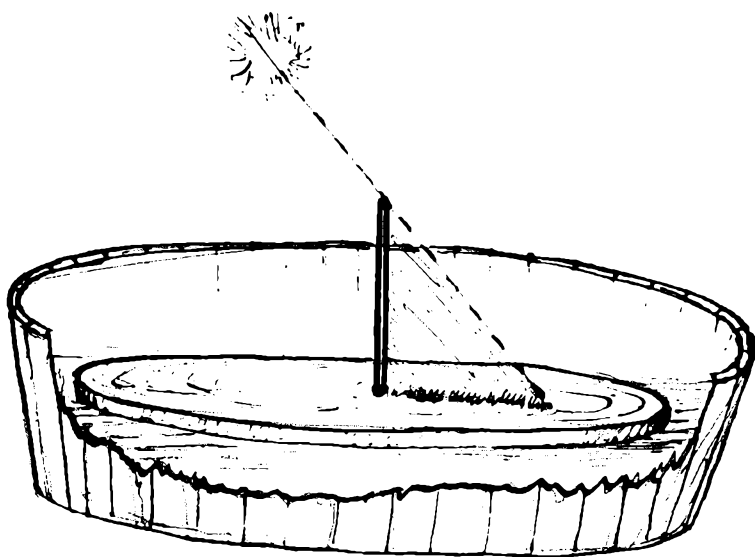
det paa Landjorden til at bestemme de forskellige Havne og Steders Bredde.

Figur 4 viser et Instrument efter samme Princip som Gnomonen, hvor nær det svarer til dem de Søfarende brugte i Oldtiden, kan jeg ikke sige. Først er der en Flyder som sejler i Vand eller Olie for stadtigt at kunne indtage en vandret Stilling. Midt paa Flyderen er en lodret Opstander. Jo større den er, desto nøjagtigere kan Maalingen udføres, skønt der egentlig ikke er Tale om nogen Maaling. Alt hvad Iagttageren har at gøre er at passe paa, hvor Skyggen falder.

For at faa Middagsbredden skal man altsaa passe paa, hvor lang Skyggen er, naar den er kortest. Saa har Solen nemlig sin største Højde. For Nemheds Skyld kan med Skyggepinden som Centrum slaaes Cirkellinier svarende til hver Grad Solen er fra Zenith. Naar den staar i Zenith eller ret over Hovedet falder Skyggen sammen med Skyggepinden.

Stod Solen hele Aaret i Himlens Ækvator, var Sagen meget ligefrem. Skyggens Længde om Middag ville hele Tiden angive, hvor langt Solen er fra Zenith. Da Zenithdistancen er lig med Stedets Bredde, kunne Bredden uden videre aflæses paa Instrumentet. Det kan nu kun gøres de to Jævndøgnsdage i Aaret, naar Solen passerer Himlens Ækvator. Paa hver af de andre er Skyggen om Sommeren kortere og om Vinteren længere end ved Jævndøgnstid, og man maa rette Zenithdistancen med Solens Deklination.

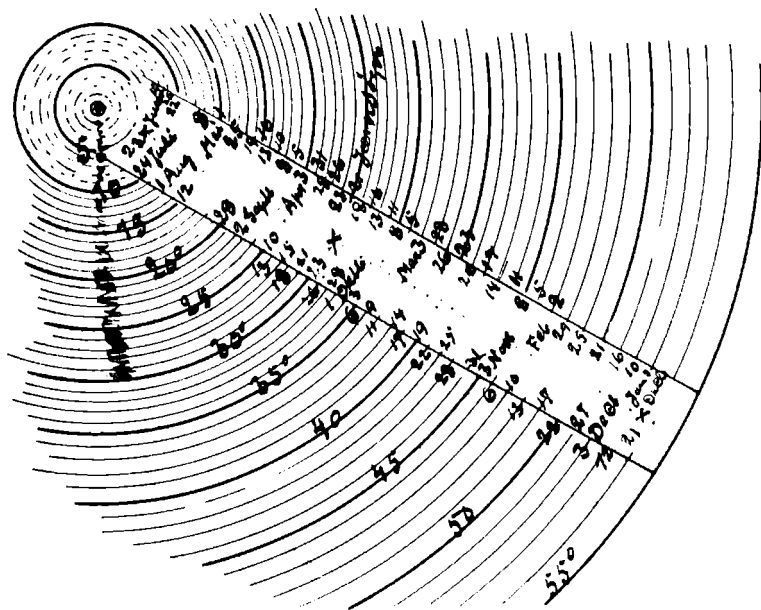
Paa Skalaen i Figur 5 kan ses hvor lang Skyggen vil være hver Dag i Aaret paa  $30^\circ$  Bredde. Antages at Instrumentet benyttes paa en anden Bredde, end det er beregnet til, saa iagttaget man ligesom før den korteste Skygge om Middagen. Er den  $5^\circ$  længere end den ville være samme dag paa  $30^\circ$  Bredde. Saa er Stedets Bredde  $5^\circ$  længere



Figur 4. Gnomon på Flyder.



Figur 5. Skala paa Flyder

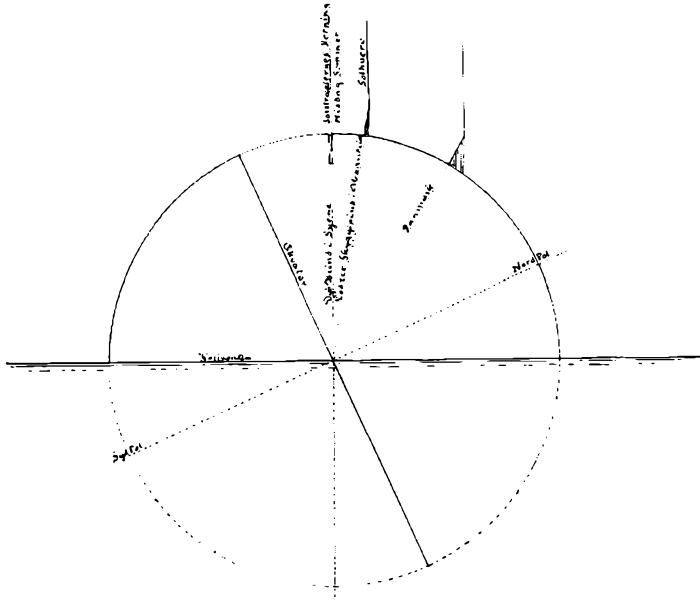


fra Ækvator end  $30^\circ$ . Udregningen bestaar altsaa kun i, at man lægger ligesaa mange Grader til Bredden, som Skyggen er længere, end den ville være paa den Brede, Instrumentet er beregnet efter, og trækker fra Bredden, om Skyggen er kortere. Pytheas maalte Marseilles Brede med en Gnomon i det fjerde Aarhundrede før Kr. Nu kommer Spørgsmaalet: Kan et saadant Instrumentet anvendes paa Søen? Jeg tror det og har forsøgt det 13 Mai 1913, imens Skibet sejlede med fuld Kraft op mod en frisk vestlig Kuling med nogen Sø i Middelhavet 60 Kvartmil øst for Gibraltar. Der var kun  $5'$  Forskel paa den Brede der observeredes med Gnomonen og Sekstanten. Men lad være at der kun naas en halv Grads Nøjagtighed i gode Forhold, saa ville det dog være et værdifuldt Hjælpemiddel for Oldtidens Søfarende.

Det var med en Gnomon Eratosthenes i det 3die Aarhundrede før Kr. forsøgte at finde Jordens Størrelse. Han havde lagt Mærke til, at Solen den længste Dag i Aaret ved Middagstid kunne skinne ned paa Bunden af en dyb Brønd i Syrene. Han vidste saa, at Solen den længste Dag i Middag stod i Zenith. Det naaede den aldrig i Alexandria i Ægypten. Følgelig maatte Alexandria ligge nordligere, og han bestemte, ved Hjælp af Skyggens Længde, Forskellen i Bredden til  $7\frac{1}{2}^\circ$  (Figur 6).

Ved at maale Omkredsen af Vognhjul og tælle hvor mange Omdrejninger den gjorde mellem de to Steder, der ligger omtrent Syd og Nord for hinanden, fandt han Længden af de  $7\frac{1}{2}^\circ$  og da han antog Jorden for en Kugle, var det ham en let Sag at udregne hvor meget  $360^\circ$  ville udgøre. Resultatet af denne Udregning gav Jordens

Figur 6. Bestemmelse af Jordens Omkreds ved hjælp af Solskyggen.



Omkreds til 250.000 Stadier eller over 39.000 Kilometer. Den Stadie Eratosthenes brugte var efter de nyere Undersøgelser  $157\frac{1}{2}$  Meter lang. Hans Beregning giver altsaa kun en Fejl i Jordens Størrelse paa omtrent  $1\frac{1}{2}$  p.C. Denne forbavsende Nøjagtighed skyldes dog tildels, at flere Fejl i regningen har ophævet hinanden.

### Gradinddeling og Tidsinddeling

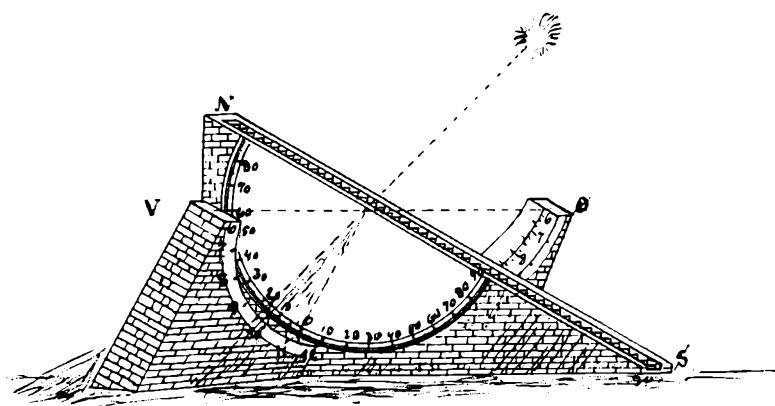
Kaldæerne eller Babylonerne fandt ved deres System med Astronomi meget tidligt ud af, at Cirkelns Radius gaar 6 Gange rundt i Omkredsen og at Solen er omtrent 60 Dage eller to Maaneder om at gaa gennem en saadan Sjettedel. Det faldt dem derfor naturligt at indele Cirklen i  $6 \times 60 = 360$  lige store Dele, hvoraf de beregnede hver med en \*. I Stedet for en Brøk  $\frac{45}{360}$  skrev de  $45^*$ . Ganske vist svarede Tallet 360 ikke nøjagtigt til det Antal Dage Solen brugte til et Omløb. Et Aar er  $365\frac{1}{4}$  Dag, men saa havde det en Fordel som kun faa andre Tal, ved at kunne deles med 1-2-3-4-5-6-8-10-12-15-18 og 24. De delte igen hver Grad i 60 Minutter og hvert Minut i 60 Sekunder. Fra først af blev alle Vinkler bestemt ved en ret Vinkel og to Siders Forhold til hinanden, saa det maa have været en stor Lettelse, da de lærte at angive en Vinkels Størrelse i Grader eller Buemaal.

De opfandt ogsaa Solskiver<sup>7</sup> og inddelte Døgnet i 24 Timer á 60 Minutter og hvert Minut i 60 Sekunder. Som Tidsmaalere brugte de Vand- eller Sandure og de maa have været temmelig nøjagtige, ellers er det uforstaaeligt, hvad de ville med den fine Tidsinddeling. De havde altsaa to Inddelinger til Cirklen nemlig  $360^\circ$  og 24 Timer.

De kunne dog let omsættes, da 1 Time svarer til  $15^\circ$ . Gnomonen brugtes ogsaa til at angive Tiden med. Desuden var der Solskiver i brug af forskellig Form.

### Observationer

I Oldtiden har det været en Hovedvanskelighed at faa nøjagtige Maaleinstrumenter. Kikkert, Forstørrelsesglas, Spejlinstrumenter etc. blev først opfundet flere tusind Aar senere. Nonien ligeledes. Skulle Instrumenterne derfor være nogenlunde nøjagtige og fint inddelte, maatte de laves meget store. De blev derved vanskelige at anvende. For at faa dem store nok lavedes saa selve Observatoriet til Instrument. Af den Slags Bygninger har der været mange og tildels indbyrdes ret forskellige i Udseende, men Grundideen er gengivet i Figur 7. Først byggedes en lodret Mur nøjagtigt i Nord og Syd<sup>8</sup>. Murens Overkant fik samme Hældning som Jordaksen. Denne kunne findes, naar man kendte Stedets Bredde, eller ved at sigte fra den lavere Ende af Muren langs Midten mod den høje til det traf et Sted paa Himlen. Viste denne Sigtelinie hele Døgnet det samme sted (Himlens Pol), var Muren rigtig. Paa begge sider af denne Mur blev udbygget Halvcirkler med Centrum ved Murens Overkant. Disse Halvcirkler inddeltes nøjagtigt. Centret for disse Halvcirkler blev mærket med en Metalstift eller udspændt Snor. Naar Solen i Meridianen fik Stiften til at kaste Skygge ned over Inddelingen, kunne Højden og Deklinationen aflæses. Gjaldt det Observationer af Maanen eller Stjerner maatte der sigtes fra Inddelingen og op, saa at det blev overet med Cirkelns Centrum. Paa denne Maade kunne Beliggenheden af Himlens Ækvator bestemmes og hvor langt alle de med blotte Øjne synlige Himmelleger stod Nord eller Syd for Ækvator. Denne Afstand angives i Grader og kaldes Deklinationen. For at finde hvor langt Himmellegerne var fra hinanden i Øst og Vest blev Tiden opskrevet, naar de passerede Meridianen. Det er vel derfra vi endnu angiver, hvor langt et Himmelleger er fra Aries-



Figur 7. Observatorium.

punkter<sup>9</sup> i Timer, Minutter og Sekunder og kun undtagelsesvis som Længden i Grader og Minutter.

For ogsaa til enhver tid at kunne bestemme Tiden byggedes en Mur vinkelret paa den første med samme Centrum og en Skala paa Muren inddeltes baade i Grader og Timer. For Solens og Maanens Vedkommende viste Skyggen af Murkanten ligefrem paa inddelingen, hvor langt de var fra Stedets Meridian. For Solens var det altsaa Sandklokkeslættet der aflæstes.

Andre Observatorier lignede en Halvkugle indvendig og havde i Centret et Sigteapparat. Ved at sigte op mod Centret og Himmelleget kunne Højde<sup>10</sup> og Azimuth maales til enhver Tid, det var synligt over Horizonten. De Resultater, der udleddes af disse Observationer, var temmelig nøjagtige. De kendte Aarets Længde og kunne beregne Sol- og Maaneformørkelser forud 2300 Aar F.Kr. idet de kendte den Periode af 6585 Dage 7 Timer hvor efter Formørkelserne igen indtræffer, og kendte Solens og Planeternes Deklination. Maanens har de næppe kunnet beregne mere end tilnærmelsesvist, da dens Bane er meget uregelmæssig.

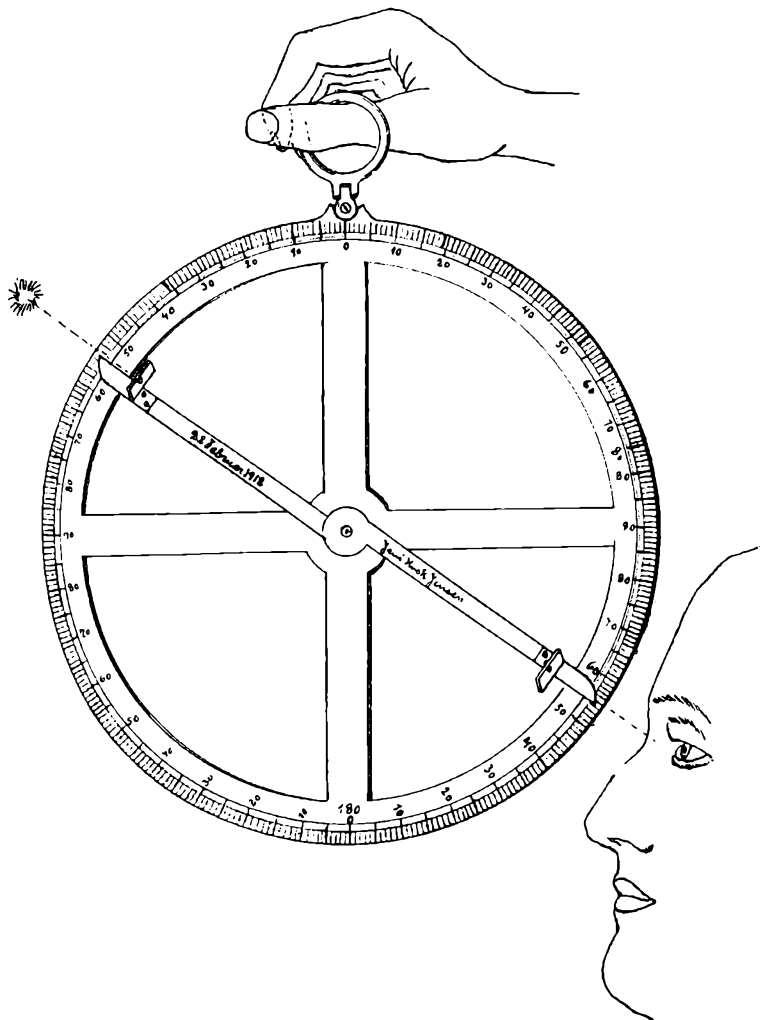
Hvor der var Observatorier, var det let at kende Klokkeslæt og Stedets Bredde. Det er sikkert derfor snart gaet op for de fleste, hvilken Fordel det ville være om de kunne tage Observatoriet med paa Rejser, saa de kunne bestemme, hvor langt de var nord- eller sydpaa samt Klokkeslættet. Det gik ikke at slæbe det store Observatorium med, men en lille Gengivelse deraf kunne nok medføres og benyttes, selv om Resultatet ikke blev saa nøjagtigt. Man finder, at disse transportable Instrumenter blev ret almindelige og holdt sig saa godt, at selv efter Opfindelsen af Lommeuret blev der lavet Solringe og Solskiver i Lommeformat.

## Astrolabiet

Uden tvivl har Rejsende fra de ældste Tider, siden man lærte at bestemme Tid og Sted ved Hjælp af Solen, medført smaa Apparater til det samme. Hvordan de har set ud er ikke opklaret, men de maa have været ret mangelfulde, da det betegnes som noget stort, at Araberen Hippark af Bethynien omtrent 150 Aar før Kristus opfandt Astrolabiet. Dette var bestemt til astronomisk Brug i Land og bestod af flere Dele og naaede en ret høj Udvikling.

Man forstaar, at dette Instrument oprindeligt er bestemt til Brug paa Landjorden, hvor der ingen skarp Horizont er saadan som ude paa Søen og at Lodlinien af den Grund er Instrumentets Rettesnor. Den bestaar først af en Ring ophængt lodret og forestillende Stedets Meridian. Denne Ring er delt i  $360^\circ$  og sommetider i  $365\frac{1}{4}$  Dele som svarende til Dagene i et Aar. En Diameter forestiller Jordaksen, en inddelt Cirkel tværs paa den første forestiller Ækvator. Ofte var der endnu flere, saa det udgjorde et Kugleskelet og brugtes af Astro- nomerne helt ind i det syttende Aarhundrede til at bestemme Høj-

Figur 8. Højdemaaing  
med Astrolabiet.  
Instrumentet menes opfundet af  
den arabiske Astronom Hiparchus  
af Bethynien omtrent 150 Aar før  
Kristi Fødsel.



de, Azimuth, Timevinkel og Himmellegemernes indbyrdes Afstand. Saa vidt jeg husker staar der endnu nogle af disse gamle Instrumenter paa Rundetaarn.

Et saadant kompliceret Instrument var ikke let anvendeligt til Søs, og til Bestemmelse af Meridianhøjden behøvedes kun en Ring med Gradinddeling og Sigteapparat (Figur 8). Det Astrolabium der anvendtes til Søs, bestod derfor kun af en flad Ring inddelt i hele Grader med Nulpunktet under den Ring, hvori Instrumentet blev ophængt enten paa Masten eller højre Haands Tømmelfinger. I et Hul i Instrumentets Centrum anbragtes et Slags Diopter med to smaa Opstandere gennem hvis Huller, der kunne sigtes paa Himmelleget. Paa hver Ende af Diopteret var en Viser og den øverste viste Zenithdistancen paa Gradinddelingen. Det var i hvert Fald til Søs Himmellegetets Centrum der blev maalt.

Som Prøve paa om Instrumentet er rigtigt afbalanceret, kan det ophænges og Inddelingerne 0 og 180 maa da være overet med en Lodlinie og stilles Instrumentet paa 90 maa det vise saa meget over Horizonten som Refraktion og Kimingsdaling udgør. Ved Observation maa Instrumentet hænge frit paa Fingeren, da der ellers let kan blive en Fejl i Maalingen paa en fjerdedels Grad, skrives der i en gammel Navigationsbog.

Der blev ogsaa lavet finere Instrumenter til Navigering. Foruden Inddelingen i Grader blev de inddelt i  $365\frac{1}{4}$  Dage og 24 Timer og inden i Ringen kunne lægges Metalplader til Benyttelse paa forskellig Bredde. For Eksempel  $25^{\circ}$ - $28^{\circ}$ - $31^{\circ}$ - $34^{\circ}$ - $37^{\circ}$ - $38^{\circ}$ - $39^{\circ}$  og  $40^{\circ}$ . Disse Plader var saaledes inddelt, at man ved at maale Højden kunne aflæse den tilsvarende Azimuth og Timevinkel paa den Plade, der svarede til Bredden, eller ved at indstille Diopteret paa Datoen kunne aflæse Deklinationen. Det var kort sagt Tabeller i grafisk Form. Nøjagtigheden var ikke stor, men de havde ikke bedre.

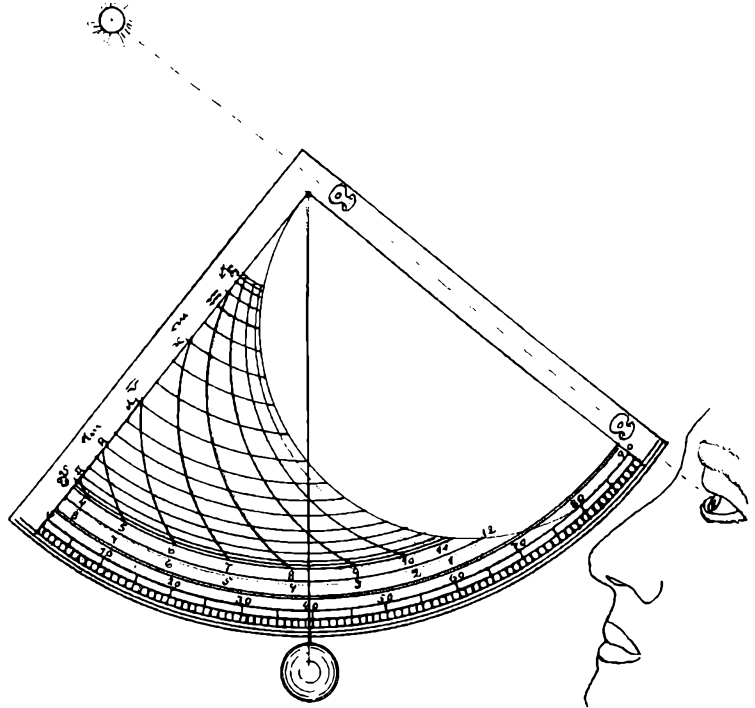
Det var vanskeligt at holde Instrumentet roligt. Paa Søen fik de næppe Højden nærmere end en paa en kvart Grad. Dog vedblev det at være i Brug til efter Aar 1700, selvom det i den Tid mere og mere fortrængtes af nyere Instrumenter. I Aar 1845 fiskedes et Astrolabium op ved Valencia Øen ved Irland, hvor tre Skibe af den spanske Armada forliste i 1588. Den er, som alle de Astrolabier, der endnu bevares, af Messing og henved 7 Tommer i diameter. Dog findes der ogsaa enkelte med indtil 2 Fod i Diameter. De fleste er fra  $5\frac{1}{4}$  til 9 Tommer. Med Astrolabier kunne ogsaa maales Vinkler, naar Instrumentet foruden Dioptret forsynedes med endnu to faste Opstandere med Sigtesprækker. Den ene Genstand bragtes saa overet med de to faste Opstandere medens Diopteret blev indstillet paa den anden. Naar Instrumentet skulle benyttes til den slags Maalinger, blev det enten forsynet med et Haandtag bagpaa, eller anbragt paa et fast Stativ. Columbus findes ofte afbilledet med et Astrolabium i Haanden.

## Kvadranten

Kvadranten (Figur 9) menes ogsaa at være opfundet af Hippark. Den er ogsaa baseret paa Lodlinien. Instrumentet kan være af Træ og ligner en Logflynder. Den var altsaa ikke selv skikket til at angive Lodlinien med sin Vægt. Derfor var der i Buens Centrum et lille Hul, hvorfra der hang et Lod i en Snor. Denne angav Lodlinien. Ved Observation holdets Instrumentet paa Kanten. Gennem Sigtehullerne i to smaa Opstandere sigtedes mod Horizonten. Øjets Højde maatte være mindst mulig" og det Sted ved Buen, hvor Snoren viste mærkedes 0 (der maatte dog tages Hensyn til Refraktioenen). Derfra inddeltes Buen i 90 Grader. Naar der sigtedes mod et Himmellegeme, angav Loddets Snor Højden paa Inddelingen. Der kunne ikke Maales Vinkler med Kvadranten. Dog har den sikkert

Figur 9. Højdemaaling med Kvadranten.

Instrumentet menes opfundet af den arabiske Astronom Hiparchus af Bethynien omtrent 150 Aar før Kristi Fødsel.



været meget brugt af Søfarende. Den var af billigt Materiale og Forfærdigelsen frembød ikke særlige tekniske Vanskeligheder og Højden kunne maales til en kvart Grad i Nøjagtighed. Naar det blæste og slingrede noget, var det ret vanskeligt at faa Loddet til at hænge roligt.

Paa Figur 9 er der foruden Gradinddelingen tegnet et System af Linier. Det ene Sæt fra Centrum viser Meridianen for hver time og det andet Sæt parallelt med Buen viser Solens Deklination for hver 10 Dag regnet fra den Dag, Solen træder ind i hver af de 12 Himmeltegn.

☉ træder ind i	Vædderen	♈	21 Marts	Deklinationen er 0°	Jævndøgn
	Tyren	♉	20 April		
	Tvillingerne	♊	21 Mai		
	Krebsen	♋	22 Juni	Deklinationen er 23°27' N.	Sommersolhverv. Længste Dag
	Løven	♌	23 Juli		
	Jomfruen	♍	23 August		
	Vægten	♎	23 September	Deklinationen er 0°	Jævndøgn
	Skorpionen	♏	23 Oktober		
	Skytten	♐	22 November		
	Stenbukken	♑	22 December	Deklinationen er 23°27' S.	Vintersolhverv. Korteste Dag
	Vandmanden	♒	20 Januar		
	Fiskene	♓	19 Februar		

Maales Solens Højde ved Jævndøgn, naar Solen staar i Ækvator, vil Lodlinien vise Klokkeslættet samtidigt paa Linie  $\Psi$ . Maales Højden paa Aarets længste Dag vil Lodlinien vise Klokkeslættet paa Linie  $\Phi$ . Det ses at Solen paa den Dag staar op klokken 3h 45m Formiddag og gaar ned 8h 15m Eftermiddag Sandklokkeslæt. Den korteste Dag aflæses Tiden paa Linie  $\Upsilon$ . En saadan Inddeling svarer dog kun til en bestemt Bredde. Var Instrumentets Inddeling for Eksempel baseret paa  $55^\circ$  Bredde, kunne den nogenlunde bruges over hele Nordsøen, den sydlige Del af Østersøen og i det hele alle de Steder, hvor Bredden ikke er mere end et par Grader til hver side af den valgte Middelbredde. Gradinddelingen kunne benyttes overalt.

Kvadranten anvendtes ogsaa gennem hele Middelalderen til astronomisk Brug. Paa South Kensington Museets astronomiske Afdeling i London findes en Trækvadrant med 8 Fods Radius og inddelt til hvert andet minut. Den var anbragt paa et Stativ og kunne baade drejes og gives forskellig Hældning. Den lignede en af de gammeldags Træharver en Del. Da Kvadranterne mest lavedes af Træ, er dette vel Grunden til, at Tidens Tand har fortæret dem, der ikke blev paa Søen ved Forlis. Det er i det hele meget lidt der er tilbage af Instrumenter og nautiske Bøger fra Fortiden. De er vel blevet benyttet, til det tilsidst er forlist, og meget er gaaet tilgrunde i de senere Aar som Legetøj til Børn.

Gnomonen er sikkert hurtigt blevet fortrængt af disse to Maaleinstrumenter, der i hele Oldtiden og langt op i Middelalderen udgorde de Søfarendes astronomiske Instrumenter, især paa Middelhavet. Føjes her til at Eratosthenes 220 f.Kr. havde beregnet Ekliptikas Hældning og derigennem Deklinationen. Disse Bestemmelser blev igen forbedret af Hippark, og Ptolemæus beregnede Chordetabeller, saa de gamle Søfarende var endda nogenlunde istand til at bestemme Bredden, naar de kunne se Solen eller visse bestemte Stjerner. Det maa nemlig huskes, at med deres Instrumenter var de uafhængige af Horizonten. Ja, de kunne endog maale Højden over en Taagebanke.

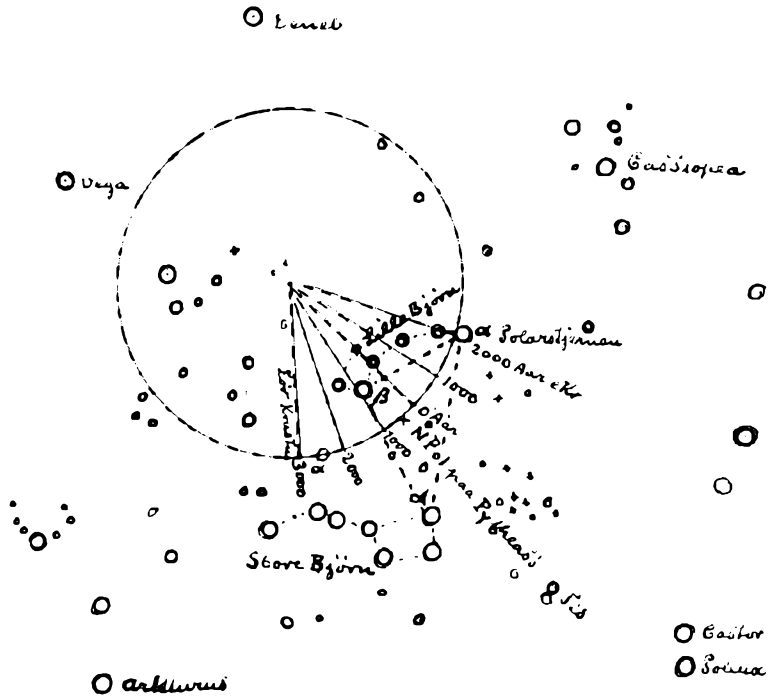
## Søkort

Anaksimandros (611-545 f.Kr.) havde forsøgt at tegne Landkort paa Kobbretavler, men uden astronomiske Iagttagelser er det ikke muligt at faa nøjagtige Kort over en større Del af Jorden. Hippark fra Nikæa, hvis Virksomhed falder mellem 160 og 125 f.Kr., synes at have været den første der tegnede Kort med Stedernes Beliggenhed angivet ved Bredde og Længde. Den første bestemt ved astronomisk Observation<sup>12</sup>.

Under Alexander den Store, i det fjerde Aarhundrede før Kristus, foretog den astronomiske og matematisk uddannede græske Geograf Pytheas fra Marseille udstrakte Sørejser nordpaa langs Atlanterhavets Kyster og til Thule<sup>13</sup>. Ja han skal endog have været i Nordsøen



Figur 10. Stjerner omkring  
Himlens Nordpol.



og saa paa disse Rejser, at Fønicierne Beretninger om, at den sydlige Del af Himlen sank under Horizonen og den nordlige kom mere frem, efterhaanden som de kom nordpaa var rigtig og erkendte, at det kom af at Jorden var kugleformig. Af hans Rejseberetning »Fra Oceanet« er der endnu Brudstykker bevaret og det fremgaar, at han forstod at maale Solhøjden og finde Bredden samt bestemme Beliggenheden af Himlens Nordpol. Han vidste, at Himlens Nordpol laa mellem de tre Stjerner  $\alpha$  og  $\beta$  i den lille Bjørn og  $\alpha$  i den store Bjørn (Figur 10). Nu er Himlens Nordpol i Nærhed af  $\alpha$  i den lille Bjørn. De kendte ogsaa at bruge Solringen til højdemaaing. Se senere.

Høj- og Lavvande er ikke stærkt fremtrædende, især ikke i den østlige Del af Middelhavet, saa den Slags Beregninger har de vel næppe anstillet. Derimod spillede Maaneskifterne en stor Rolle paa en Tid, hvor Farvandene kun var belyst et enkelt Sted, og de Søfærende har sikkert ogsaa dengang været i Stand til selv at beregne Maaneskifterne ved Hjælp af Gyldentallet, der allerede var kendt over 400 Aar f.Kr. Hist og her var der bygget Fyrtaarne og der har formodentlig ogsaa været Sømærker eller Bøjer ved de farligste Grunde.

Som før nævnt indførte Hippark hinanden skærende linier, det vi nu kalder Bredde og Længde, til at angive et Steds Beliggenhed og naar man saa ved, at de havde saa fortrinlige Bøger som Euklids

Matematik skrevet 300 Aar f. Kr., den bruges endnu i mange Landes højere Skoler, saa skulle det være underligt, om de ikke kendte en maade til at regne Bestik.

### Pinde til Bestikregning

Efter Formalonis Bog »Saggio sulla nautica antica de veneziani«, Venezia 1783, kendte de gamle Venezianere før det 13. Aarhundrede en Art trigonometrisk Beregning af den Vej, Skibet havde sejlet. De kaldte den Raxon del martelojo. De brugte fire Maalestokke, hvoraf den første hed allargare, den anden avanzare, den tredje ritorno og den fjerde avanzo diritorno.

Samles nu det foregaaende kan man gaa ud fra, at Oldtidens Søfarende kunne finde Bredden ved astronomisk Observation, kunne regne noget Bestik og forstod at rette deres Kurs efter Stjernerne, naar de ikke havde Land i Sigte og brugte Loddet, naar de sejlede langs med Landet. Selv om der i Tidens Løb kom smaa Forbedringer, var det først da Araberne indførte det af Kineserne opfundne Kompas eller rettere Magnetjerns Evne til at vise Nord og Syd, der gav Navigationen et Opsving. Fra Ægypterne Fønicierne, Araberne, Grækerne og Kartago flyttede Søfarten hen til Italien, Spanien og Portugal. Det er ikke saaledes at forstaa, at andre Nationer ingensomhelst Søfart havde før eller siden, men her tænkes kun paa de ledende. Dem der især bidrog til Søfartens Udvikling.

### Navigationen i Nordeuropa

Vore forfædre i de tre nordiske Lande har maaske givet det kraftigste Stød til Udviklingen ved deres Rejser over aabent Hav og ved i Vikingetiden at aabne andre Folks Øjne for Søfartens Betydning.

Naar jeg for Nemheds Skyld skriver Vikinger saa menes ikke at de særligt har udviklet Navigeringen mere end deres fredeligere Landsmænd. Den maa være udviklet før de egentlige Vikingetogter kunne begynde. Den er udviklet i tidligere Tid paa Handels- og Opdagelsesrejser, jeg behøver kun at nævne Nadd-Odds Rejse til Island 861, Gunbjørns Rejse til Grønland 876, og senere Erik den Rødes Rejse 983 eller 985, Islændingen Leif Eriksons Rejse til Vinland (Amerika) Aar 1000, da han ville sejle fra Norge til Grønland og blev fordrevet af Storm, Nordmanden Ottar's Rejse om Nordkap til Hvidehavet og Dvinaflodens Munding 861<sup>4</sup>, og Danskeren Wulfstans Rejse i Østersøen omkring 870.

Man kunne jo fristes til at spørge, om Vikingerne ikke paa deres Rejser ned til Miklagaard har lært Middelhavsfolkenes nautiske Kundskaber og bragt dem med sig hjem. Men det ser ikke ud til det, for baade deres Skibe og Sejlads var vidt forskellige fra Middelhavsfolkenes.

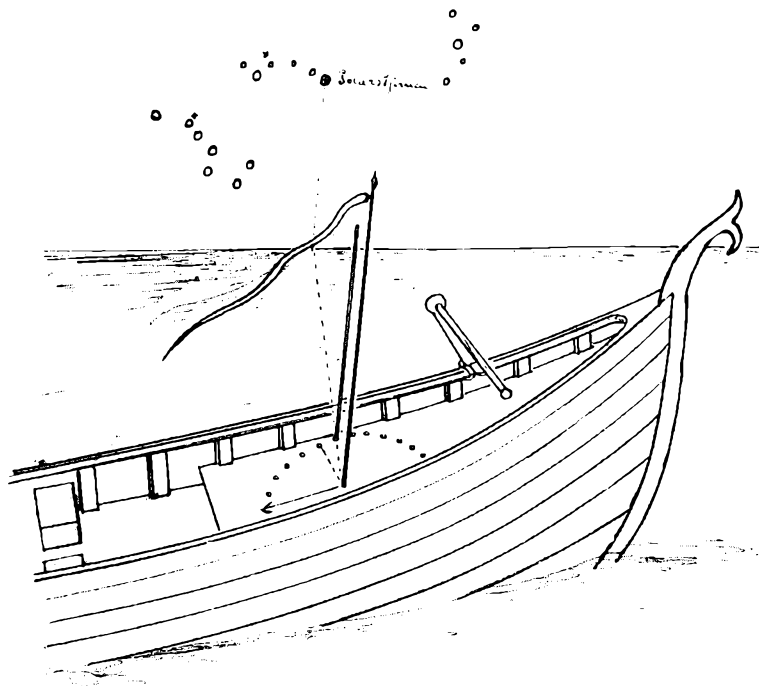
Fønicierne sejlede langs Kysten rundt om Afrika og de sejlede langs Kysten op til England. Men mon nogen af dem ville vovet at

sejle fra Norge til Shetlandsøerne, fra Shetlandsøerne til Færøerne eller over en af de mest stormfulde Dele af Atlanterhavet fra Færøerne til Island? Den slags dristig Sejlads vovede ingen af Middelhavsfolkene. Dertil kommer, at alle Forfattere er enige om, at de hverken havde Kompas eller Instrumenter. Saa man maa vel ret spørge om, hvordan de har funden vej over Havet. Uagtet jeg allerede har forsøgt at behandle dette Emne andetsteds, skal Hovedtrækkene dog gentages her.

## Vikingerne og deres Navigation

Vikingerne var de første der havde Mod til at styre over aabent Hav mod ukendt Maal og havde Kendskab til at orientere sig der uden Kompas og dog kunne de finde frem og tilbage.

For kunne de i Vintertiden finde over vidtstrakte Is og Snemarker fra Sted til Sted ved Hjælp af den Retning Sol og Stjerner giver, saa kunne de ogsaa finde over Havet paa samme maade. De ældste nordiske Gudesagn kender Syd og Nord. Varmen var sat i forbindelse med Syd og Kulde med Nord. Ethvert Barn kender Karlsvog-  
nen, og de cirkumpolare Stjerner har sikkert vist dem, hvor Nord var om Natten, Solen hvor Øst, Syd og Vest var om Dagen, hvad enten de færdedes over Snemarker, i vildsomme Skove eller paa Havet. Netop den over store Strækninger tyndt spredte Befolkning havde Betingelser for at faa en udviklet Stedsans og Orienteringsevne som faa andre. Dertil kom, at de havde Fantasi til at skabe Ideer



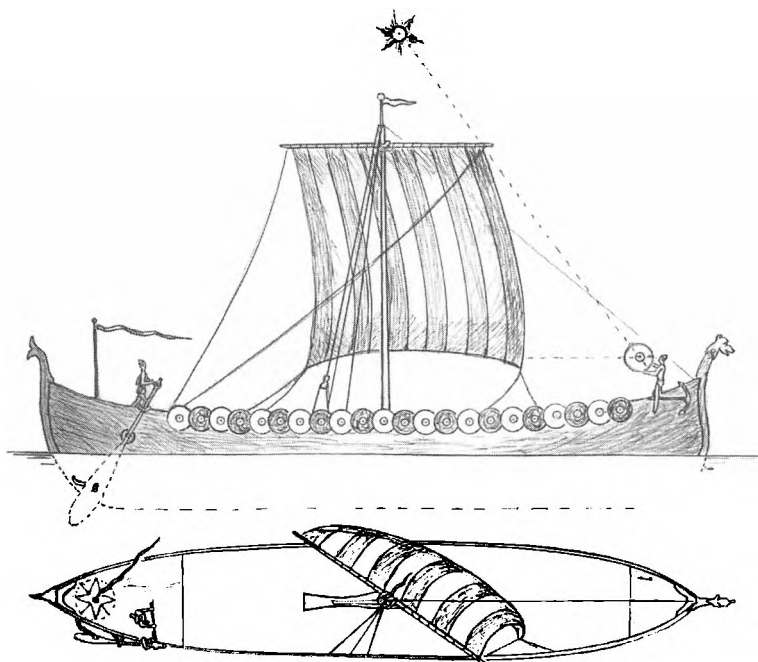
Figur 11. Vindfløj og Nordretningen.

og praktisk Evne og Mod til at gennemføre dem. Hvad deres Bedrifter, Vaaben og Skibe vidner stærkt nok om.

Foruden at de har været i Stand til at bestemme og holde Retningen mod et givet Maal og kendt den relative Afstand, har de sikkert kendt til astronomisk Breddebestemmelse, og haft Kort over en Del af Europa eller paa anden vis haft et sikkert Kendskab til Landenes Beliggenhed samt de vigtigste Fjorde og Stræder, saa de kunne meddeles fra Mand til Mand. Deres vigtigste Ruter eller Kurser maa have været bestemt, formodentlig efter Polarstjernen, da det hedder, at de glemte Søvejen til Grønland omkring Aar 1400.

Det hedder stadig, at de styrede efter Stjernerne, men hvem der har prøvet, hvor vanskeligt det er at styre paa en Stregs Nøjagtighed efter en Stjerne, der blot staar 20 á 30 Grader over Horizonten, vil sikkert snart opgive den Teori. Om de har forstaaet at stille Mærker op som i Figur 11, der holdt overet angav den rette Kurs er uvist. Jeg tror det. Et langt sikrere Middel havde de ved at styre efter en lang Vindfløj anbragt saa lavt som muligt i Nærheden af Styrmanden. De maatte saa kontrollere Vindretningen ved Pejling af Himmellegerer.

Lad os nu antage et Vikingskib ved Jævnøgnstid om Foraaret vil sejle fra Danmark til Skotland. Skibet er naaet til Hanstholm. Om Morgenen da Solen stod op bestemtes Vindretningen til Nordøst (Vinden kom fra NØ). Som bekendt staar Solen op i retvisende Øst og gaar ned i retvisende Vest ved Jævnøgnstid. For at komme



Figur 12. Vikingskib der styrer efter Vindfløjen og en vimpel

over til deres Bestemmelsessted Liethsfjorden skal der styres retvisende Vest til Syd. Nu gælder det altsaa om at holde den Kurs. For at faa noget at styre efter, behøver de bare at sætte en lille Stang op med en lang smal Vimpel, som vist paa Figur 12<sup>5</sup> og mærke sig, hvor Vimplens Spids skal vise hen, naar Skibet stævner den rigtige Kurs. Det bliver saa Styrmandens Sag at styre Skibet, saaledes at Vimplen peger mod det rigtige Sted. Den er altsaa Tungen paa Vægtskaalen, der viser, til hvilken Side det holder.

Ved Iagttagelse af Solen om Dagen, især naar den staar op og gaar ned, kan Vindens Retning bestemmes ret nøjagtigt. For enhver ved, at Solen staar op i Øst, staar i Syd om Middagen og gaar ned i Vest om Aftenen. Om Natten kan Nord findes ved Hjælp af Polarstjernen. Antag i dette Eksempel at Kursen er Vest til Syd. Polarstjernen skal altsaa være en Streg agten for tværs om Styrbord, naar Skibet er paa Kurs. Stod den lille Stang med Vimplen i en inddelt Kreds. (Figur 11), kunne man blot stille en anden Stang lodret paa det Punkt i Kredsen, der er en Streg agten for tværs eller endnu bedre: Stangen kunne sætte fast i et Hul og saa længe Polarstjernen holdes overet med de to Stænger ligger Skibet Vest til Syd an. Nu vil en skeptisk Læser maaske indvende at Polarstjernen ikke staar nøjagtigt ved Himlens Pol og i tidligere Tid var Forskellen endnu større som vist paa Figur 10. Ganske vist. Men den har dengang som nu bevæget sig i en lille Kreds rundt om det Sted, vi kalder Himlens Pol og holder man Døgnet rundt Retning efter Polarstjernen, bliver Resultatet desuagtet rigtigt. I Stedet for at have en Mand tilstede hele Tiden om Natten for at se Skibet blev styret saaledes at de to Stænger hele Tiden blev holdt overet med Polarstjernen, hvad de desuden slet ikke kunne, naar den for en Tid blev skjult af Skyer, saa tror jeg at den nøjagtige Indstilling kun blev brugt for at finde Vindretningen. Paa Hjemvejen fra Liethsfjorden til Hanstholm skulle den yderste Stang stilles en Streg foran for tværs om Bagbord, inden den blev holdt overet med Polarstjernen. Læseren vil sikkert let selv finde ud af, hvordan Mærkerne skulle stilles til en hvilken som helst Kurs. Det er ganske ligefremt og dog ret nøjagtigt.

Vindretningen kan altsaa kontrolleres Døgnet rundt. Selv paa Dage hvor der ingen Sol er, vil de fleste, der har faret til Søs, kunne skønne om Vinden forandrer sig, men saa indtræder der dog en del Usikkerhed.

Paa Sejlskibe bruges endnu Vindfløjen som Rettesnor for Styringen, naar Skibet sejler Bidevind<sup>16</sup>. I en mørk Nat kan det være vanskeligt at se Vindfløjen paa Toppen af en høj Mast eller den vagthavende staar saa nær ved Masten, at han skal have Hovedet helt bag over for at se Fløjen. Saa bliver der ofte bundet en lang, smal Strimmel tyndt Tøj til den agterste Bardun til Luvart<sup>17</sup> for at vise Vindretningen. En saadan Strimmel Tøj faa Fod over Dækket er meget lettere at se end Vindfløjen.

Kompasset anvendes som Regel ikke, naar man styrer Bidevind, udover, at man holder Regning med i hvad Retning Sejladsen gaar. Ved at iagttage Sejlene og Vindfløjen kan der med Øvelse styres paa mindre end en halv Streg (ca.  $5\frac{1}{2}$  Grad).

For en Menneskealder siden hørte det endnu ikke til Sjældenhederne, at Skibe, der kun lastede et halvt hundrede Tons sejlede over Vesterhavet. I høj Sø var det ofte galt med Kompasserne. Et saadant lille Skib kunne godt gøre saa hurtige Bevægelser, at Kompasset drejede helt rundt. At det svingede tre á fire Streger til hver Side, naar man slørede for en god Vind, var ret hyppigt. Der var i et saadant Tilfælde intet andet for end holde Kursen efter Vindretningen. For god Styring er det ikke nok at stirre paa Kompasset, man skal ogsaa have et Øje med Søen. Det læres endnu paa Navigationsskolerne, at man kan mindske Kompassets Svingninger ved at klistre smaa Stykker stift Papir paa Kompassrosens Underside, saaledes at de staar ud som Vinger.

Vindens Retning spillede tidligere en langt større Rolle, baade for Folk i Land og Folk paa Søen, end nu. Ingen Landmand kom uden for Døren uden med det samme at skønne over Vindretningen og danne sig en Mening om Vejrforholdene i den nærmeste Fremtid. Saa stærk var denne bestemmen Vindretning udviklet, at de fleste paa Steder, hvor deres lokale Kendskab ikke kunne hjælpe dem, enten naar de var i Købstæder, kørte med Toget eller sejlede med et Dampskib, dog straks var klar over i hvad Retning, de bevægede sig. Hvor mange gaar ikke om Vinteren Mile over Hede- og Mosestrækninger i Mørke og Snefog uden anden Rettensnor end Vindretningen, naar de faa Hjulspor er dækkede med Is og Sne. Var end Folk paa Landet stærkt interesserede i at kende Vindretningen, spillede det en endnu større Rolle for Fiskere og Søfolk.

Hvem mindes ikke naar Frivagten ombord i et Skib blev purret ud? Den endnu kun halvvaagne Kammerat spørge: »Hvad er vinden?« Hvem har ikke, naar de blev afløst paa Vagten, sagt sin Mening om Vejret, som »Vinden rummer« – »Vinden skraller« – »Det ser ud som om, den vil hale sig vestlig« – »Vi faar vist stille« – »Vi faar nok snart Regn« – »Det har været saa ualmindeligt sigtbart«, og alle de mange andre Udtryk, der viser, hvilken Rolle Vejret spiller. Hvor mange Samtaler indledes uden med en Bemærkning om Vejret?

Vikingerne sejlede næppe ret ofte ud paa længere Rejser før de havde god Vind, og den Skik at vente paa god Vind er først nu ved at forsvinde. Endda Nutidens Skibe helt anderledes kan kæmpe sig frem imod Vind og Vejr, fordi de er langt stærkere bygget og udrustet paa en Maade, de dengang ingen Anelse havde om. Kun i én Retning staar Nutidens Skibe tilbage for Fortidens. De har saa lidt Mandskab.

De gamle Vikinger vidste meget godt, at Solen om Sommeren

staar op norden for Øst og gaar ned norden for Vest, og om Vinteren staar op sønden for Øst og gaar ned sønden for Vest. De var sikkert ogsaa klar over, hvor meget Afvigelsen udgjorde af hele Horizontens Omkreds. Ellers kunne de ikke bestemme deres Kurs med tilstrækkelig Nøjagtighed.

Vil de som før nævnt sejle fra Hanstholm til Liethsfjorden, 91 danske Mil, er Kursen omtrent Vest til Syd ( $S 81^{\circ} V$  retv.). Styrer de en Streg eller  $11\frac{1}{4}$  Grad<sup>18</sup> for sydligt, træffer de ikke Liethsfjorden men Tynefloden (Newcastle), og hvis de styrede en Streg for nordlig, ville de træffe landet oppe ved Aberdeen. En Streg forkert vil altsaa paa en Rejse over Nordsøen bringe dem 15 á 16 danske Mil ud af Kurs.

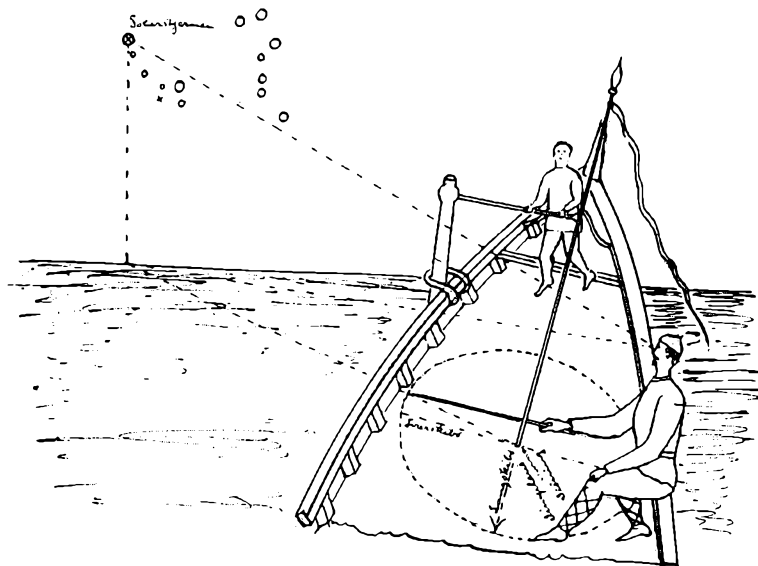
Paa kortere Afstand bliver Fejlen jo mindre. Fra Skagen til Færder, en Ø i Mundingen af Kristianinafjord, er Kursen ret næsten ret Nord. Styrer de en Streg for vestligt, træffer de landet uden for Larvik og styrer de en Streg for østligt træffer de den svenske Skærgaard ved Koster. Vedbliver de at holde Hovedretningen mellem Øerne, vil de komme op til Fredriksstad, eller med andre Ord: En Streg galt i Kursen fra Skagen vil bringe dem  $3\frac{1}{2}$  danske Mil ud af deres Kurs, inden de naar Kristianinafjorden. Rejser over Kattegat ville give et lignende Resultat. Kursen fra Bergen i Norge til Færøerne er retvisende Vest til Nord, og de kommer et Par danske Mil norden om Shetlandsøerne, men hvis de styrer en Streg for sydligt, træffer de midt for Shetlandsøerne, og vil de fortsætte samme Kurs, efter at være sejlet mellem Shetlandsøerne, sejler de ca. 12 danske Mil sønden om Færøerne og faar dem slet ikke i Sigte, og kommer omtrent 4 danske Mil norden om dem, hvis de fra Begyndelsen af Rejsen styrer en Streg for nordligt.

Vil de sejle fra Hanstholm til Færøerne, bliver Kursen retvisende Vest-Nord-Vest, indtil de naar mellem Orkney- og Shetlandsøerne. Derfra kan de styre Nordvest til Færøerne. Styrede de en Streg for vestligt fra Hanstholm, kommer de op mellem Orkneyøerne til det bekendte Pentland Firth. Styrer de derimod en Streg for nordligt, kommer de op midt for Shetlandsøerne. Fra Færøerne til Island er Kursen Nordvest.

Af det foregaaende vil det fremgaa, at blot én Streg forkert paa Kursen i Rejsens Løb bringer dem langt uden om deres Bestemmellessted, og det kunne ikke undgaaes at de sommetider kom baade en og flere Streger ud af deres Kurs. For ikke at tale om Modvind, eller naar de i Dagevis drev om for Storm. I Figur 13 har jeg søgt at anskueliggøre, hvordan de ved Polarstjernen bestemte den styrede Kurs og samtidig mærkede sig Vindretningen som Vimplen viste dem.

Storme optræder Aaret rundt i de nordiske Farvande. De maa derfor have kendt en Maade, hvorved de i hvert Fald omtrentligt kunne finde, om de var paa det rigtige Sted, eller om de var kommet sønden eller norden for.

Figur 13. Styring efter Polarstjernen.



I hvilket Maal de har angivet den udsejlede Vejlængde, ved jeg ikke. Muligvis har den Fart Skibet kunne gøre, naar det blev roet, været det normale og Afstanden saa været delt i Dagsrejser under gunstige Forhold. Selvom de ikke har benyttet nogen Art Log<sup>19</sup>, har de nok ved at iagttage, hvor hurtigt Vandet naede fra Forenden af Skibet til Agterenden kunnet skønne ret nøjagtigt, hvor langt de sejlede i et bestemt Tidsforløb. Deres Skibe har næppe ret ofte kunnet drives højere end til 8 Knob (ca. 2 danske Mil i Timen). Den meste Tid har Farten været langt mindre. De roede næppe over 4 Knob for længere Tid i godt Vejr. De fleste, der i længere Tid har sejlet, kan skønne Farten ved at se den Hurtighed, hvormed Vandet passerer forbi, ofte med mindre end en halv Knobs Nøjagtighed.

Som Læseren vel bekendt, blev der for nogle Aar siden i 1880 ved Gokstad i Norge under en Jordhøj fundet Resterne af et Vikingeskib. Dette vakte jo stor Opsigt og fremkaldte mange Diskussioner. Blandt andet paastod nogle, at det ville være umuligt at sejle over Atlanterhavet med et saadant Skib, ligesom dets Bygning ikke var stærk nok til at taale Atlanterhavsølgerne. I anledning af en nært forestaaende Verdensudstilling i Chicago, blev der saa bygget et Skib af nøjagtigt samme Form og Størrelse som det fundne og Kaptein Magnus Andersen med et Mandskab af 11 Mand sejlede Skibet over Atlanterhavet fra Bergen til Newport. De sejlede 13 Maj 1893 og ankom 13 Juni uden Uheld, og det viste sig at Skibet baade var hurtigtsejlende og et godt Søskib. Det løb med Lethed 9 Knob og kunne med fin Lejlighed drives op til 11. Af Sejl førtes det sædvanlige Raasejl og en Klyver.



Har de end kunnet styre en bestemt Retning og vurdere, hvor langt de sejlede, og under gode Forhold komme deres Bestemmessted saa nær, at de kunne faa det i Sigte, og paa den Maade orientere sig, saa bliver Forholdene dog vanskeligere, naar Skibet i Dagevis har tumlet om som en Kastebold for Storm og Uvejr. Og dog fortælles der om mange Skibe, der i lang Tid har tumlet om paa Havet for tilsidst dog at finde deres Bestemmessted.

I Nordsøen, og de Farvande de mest besejlede, kunne Loddet ofte give dem værdifulde Oplysninger. Og alle de Steder, hvor Vandet ikke var dybere end de kunne naa Bund med en Lodline, har de sikkert gjort flittig Brug af dette. En Del af de franske Fiskere, der gaar fra Dunkerque og flere andre Pladser til Island paa Fiskeri, bruger ikke andre Instrumenter end Kompas og Lod.

Det vil dog næppe være nok, at Vikingerne kunne styre en bestemt Kurs og bestemme den udsejlede Distance og tage Lodskud. De maa desuden have kendt Midler til nogenlunde at bestemme, hvor de befandt sig paa Søen, naar de kun saa Himmel og Hav til alle Sider. Hvordan skulle de ellers kunne sejle fra Island til Grønland, derfra ned til Amerikas Østkyst, tage Ophold der en Tid, sejle tilbage igen og andre næste Aar sejle den lange Vej over ukendt Hav og virkelig finde deres Forgængeres Opholdssted?

### Riimstok og Datoviser

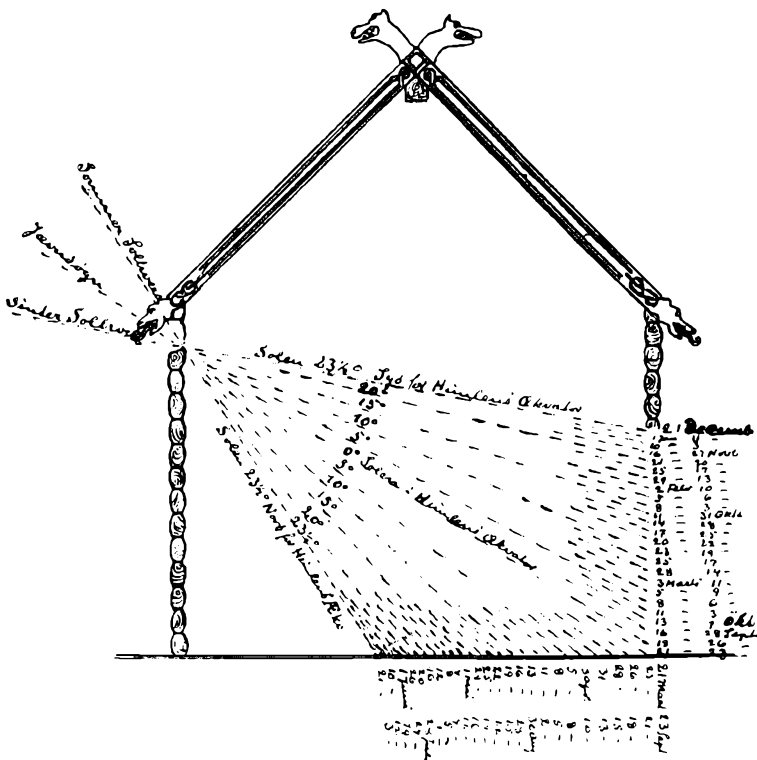
Der fortælles i Eddadigtene, at de bestemte Aarets Længde efter Solen og der nævnes ingen Tilfælde, hvor til Eksempel en Mand fra Sverige kom paa forkert Tid til en aarlig Fest i Danmark eller omvendt. Deres Tidsregning maa altsaa have været bestemt ens over hele Norden, og Aarets rigtige Længde bekendt. For der nævnes saa vidt jeg ved heller ingen Tilfælde, hvor deres Midvinterfest enten er indtruffet om Efteraaret eller først henad Foraaret, som det gik med Romerne i sin Tid. Almanakker i den Forstand, som vi nu har dem brugte de ikke. Derimod brugte Lærd og Læg Riimstokke. Det var sværdannede, flade eller firkantede Pinde, hvor der paa hver af de fire Sider var skaaret Streger for hver Dag i et Fjerdingaar, enkelte Dage og Fester var mærket med Runer. Der er heller ikke saa længe siden man endnu hist og her paa Landet kunne finde en Datoviser skrevet med Kridt paa en Bjælke. Den var i Reglen saaledes:

S	M	T	O	T	F	L	
-	-	-	-	-	-	-	Januar
-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	

I 1913 begyndte Aaret med en Onsdag. Der sættes altsaa en streg under O og saa fremdeles til de 31 Dage er forbi. Saa begyndes paa Februar under L. Naar Maaneden var forbi viskedes det i Reglen ud, inden der begyndtes paa en ny og samtidig blev der skrevet Maanedens Navn. De fleste havde ogsaa skaaret en Skure i en af de Vindueskarme, der vendte mod syd. Naar Skyggen af Vinduesposten naaede Skuren, vidste de, at det var Sandmiddag og kunne se i Almanakken, hvor meget der skulle lægges til eller trækkes fra for at faa det rigtige Klokkeslæt. I det hele var Folk i fordums Tid langt mere inde paa at hjælpe sig selv med de smaa Midler de havde, og sikkert er mange af disse Maader helt glemt, fordi noget bedre har sat dem ud af Brug.

Tidsregningen skulle selvfølgelig være i Overensstemmelse med Solens Løb. Antagelig har den astronomiske Bestemmelse deraf været Offergodens Sag. Det fortælles om et af de ægyptiske Templer, at Solens Lys kunne skinne ind gennem et lille Hul og hver Middag ville det træffe et bestemt Mærke, men ikke samme Mærke uden to Gange om Aaret. Derved kunne de om Middagen aflæse, hvad Dag det var i Aaret.

Figur 14 viser en Fremstilling deraf og er tegnet som Solstraalene falder til Middag Aaret rundt i Danmark. Læseren vil maaske lægge



Figur 14. Solhøjden maalt i Danmark Aaret igennem.

Mærke til, at Solens Højde forandres lige saa meget i 3 Dage ved Jævnøgns-tid som den gør i en halv Snes Dage ved Sommer- eller Vintersolhverv. Denne Forandring kommer af, at Jordens Bane danner en Vinkel med Himlens Ækvator. Hvis man om Foraaret ville rejse saa meget mod Nord hver dag, at Solen om Middag beholdt samme Højde maatte man rejse omtrent 6 danske Mil, eller vil man om Efteraaret følge Solen sydpaa maa man ved Jævnøgns-tid rejse 6 danske Mil sydpaa. Midt i November behøver man kun at rejse 3 Mil om Dagen. Noget lignende var sikkert kendt i Norden, hvor Solens forskellige Højder i Aarets Løb har endnu større Indflydelse paa Aarstider og alle livets Forhold end i sydligere Lande.

Det har sikkert heller ikke undgaaet vore Forfædres Iagttagelse, at Solen paa samme Dag staar lavere ved Kristianinafjord end den staar ved Sjælland, og at den staar endnu lavere i Bergen eller paa Island. Altsaa: Naar man kommer nordpaa, er Solen lavere paa Himlen, og rejser man sydpaa er den højere.

I en saadan Iagttagelse ligger et Middel til ved Solens Hjælp at bestemme, hvor langt man er nord- eller sydpaa. Kender man Solens Højde om Middagen, lad os sige i Lejre ved Roskilde, og samme Dag maaler hvor højt den staar i Oslo (Kristianina), saa kender man Forskellen paa disse to Steders Bredde. Thi Forskellen i Bredde er lige stor med Forskellen i Højde. Eller ved man, at Solen samme Dags Middag staar omtrent lige højt ved Hanstholm og ved Liethsfjorden, ved man ogsaa, at de begge ligger omtrent lige langt mod Nord.

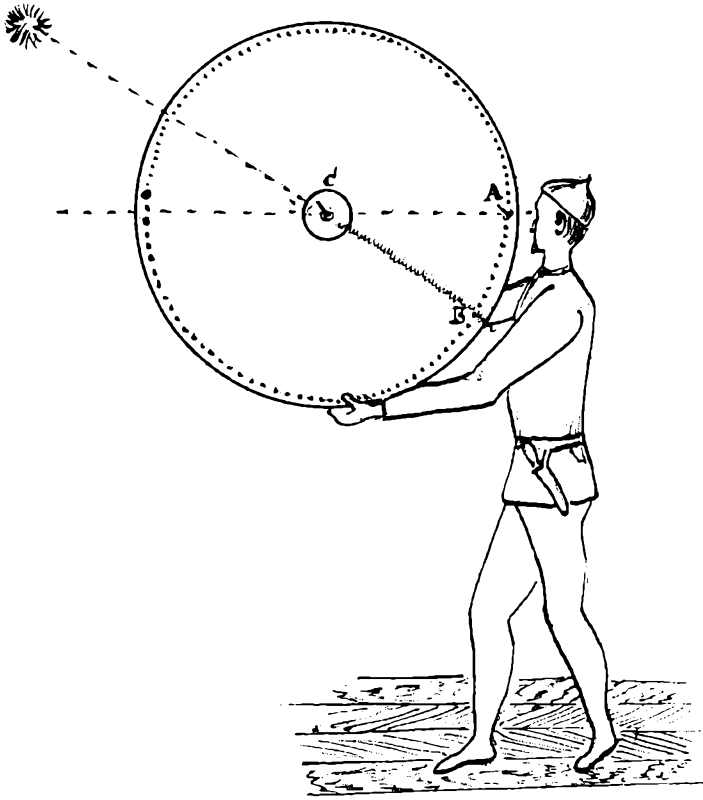
»Solen er højt paa Himlen« er et dagligdags Udtryk, eller om Vinteren: »Solen kommer knapt ovenfor Jorden før den begynder at gaa ned igen«. I begge Tilfælde menes Solens lodrette Højde over Horizonten. Selv Børn lægger Mærke til den Skygge, Genstande kaster bort fra Solen.

## Højdemaaling med Skjold

Paa oldnordisk Museum findes et rundt Træskjold fra Vikingetiden. Tæt beslaaet rundt i Kanten med smaa Messingsøm og en rund Skjoldbule paa Midten med en tynd fremstaaende Spids. Det runde Skjold var almindeligt i den Tid og at det var beslaaet med Messingsøm kan jo være gjort for Pynt og maaske ogsaa være til Nytte.

Holdes et saadant rundt Skjold lodret med Kanten vendt mod Solen (Figur 15) og sigtes der fra et bestemt Mærke (A) over Skjoldbulens Spids (C) ud mod Horizonten, vil Spidsen af Skjoldbulen kaste en Skygge ned over Skjoldet (B). Vedbliver man at iagttage denne Skygge ned over Skjoldet, indtil Solen har naaet sin største Højde, og mærker sig, hvor Skyggen traf, har man et Maal for, hvor højt Solen staar den Dag i Aaret paa vedkommende Sted. Antag at denne Iagttagelse blev gjort i Juni Maaned, hvor Solen ikke foran-

Figur 15. Højdemåling med Skjold.



drer sin Deklination ret meget hver Dag, og at man den samme Dag begynder en Sørejse og i det følgende Døgn sejler et godt Stykke. Næste Dag henad Middag holdes Skjoldet op igen. Fra Mærkerne ved Skjoldranden sigtes over Skjoldbulens Spids ud imod Horizonten under nede Solen og man mærker sig, hvor Skyggen af Skjoldbulens Spids træffer, naar Solen staar højest. Træffer den samme Sted som Dagen før, hvad kan man saa slutte deraf? Ja, Sejladsen maa være foregaaet ret øst eller vestpaa, siden man hverken er nordligere eller sydligere. Den tredie Dag gentages Observationen til Solen har naaet sin største Højde, men o've! Solens Skygge falder ikke paa det Sted, den faldt de to foregaaende Dage. Den falder længere nede paa Skjoldet. Solen er altsaa højere og man ved saa, at Skibet i sidste Døgn er kommet noget sydefter. Staar Solen derimod lavere end foregaaende Dag, er de altsaa kommet nordpaa og ved de, hvor stor Solens Højde er hver Dag, hvor de agter sig hen, sejler de simpelthen til de faar denne Højde og søger øst- eller vestpaa indtil, de naar deres Bestemmelsessted. Jeg er overbevist om, at Vikingerne har kendt et Maal for de forskellige Steders Bredde og formaaget at udføre en Breddebestemmelse ved Hjælp af Solen og sandsynligvis ogsaa ved Polarstjernen. Om de har kendt og brugt

Gradinddeling er uvist, men de har sikkert vidst omtrent, hvor meget Solen forandrede sin Deklination hver Dag i Aarets Løb.

Kan de firdelte ⊕ Skjolde<sup>20</sup>, der findes afbilledet paa Helleristninger ikke været knyttet til Navigeringen over Søen?

Efter at dette er skrevet, er der kommet en Bog mig i Hænde, der hedder »Ships and Ways of other Days« af E. Kelbe Chatterton, hvor forfatteren illustrerer et Eksempel fra en Rejse til Baffinsbugt omtrent 1267 og hvoraf det fremgaar, at de forsøgte at maale Solens højde ved at lade Skyggen af Lønningen falde paa en Mand, der laa ned tværs over Skibet. Men det viser kun, at de virkelig maalte Solens Højde.

For Folk, der kunne bygge sødygtige Skibe, lave de fortrinlige Vaaben vi nu kender, kunne læse, skrive og regne, prægede Mønt i England, var fortrinlige Metalarbejdere og havde egen Kultur baade hvad Hverdagslivet, Kunst og Litteratur angaar, og praktiske i deres Liv og Gerning, var den smule Anvendelse af Navigationen, jeg her har nævnt, sikkert kun Børnemad, og dog er det tilstrækkeligt ved Siden af Aarvaagenhed og Brugen af Loddet til vejlede dem nogenlunde sikkert over Søen.

Vikingerne var praktiske Folk. De har sikkert holdt sig til Luvart<sup>21</sup> af deres Bestemmelsessted. Det var saa en let Sag at holde ned efter det, naar de fik Landkending. At de forstod at overvinde Vanskeligheder ses af, at de undertiden beslog Skibene udvendig med Huder for at holde dem tætte i Søen, og da de udvandrede til Island med deres Bohave og Kreaturer, kneb det jo med fersk Vand til hele Rejsen. De rensede saa Søvand ved at lade det sive gennem store Kasser fyldt med Jord. For ikke mange Aar siden brugtes endnu visse Steder at skaffe Drikkevand til Kreaturerne om Sommeren, naar der intet fersk Vand var i Nærheden. Ved at grave et Hul et Stykke fra Stranden og længere inde endnu et og saa videre til Søvandet ved at sive fra Hul til Hul blev drikkeligt. Jeg har selv været med til at grave i et udtørret Flodleje et Stykke fra Strandbredden paa Mexicos Vestkyst og fylde Vand derfra. Det var ikke helt fersk, men brugeligt.

I Middelalderen gav Spanierne og Portugiserne Navigationen et stærkt Opsving. I 1415 oprettede Prins Henrik Navigator paa Sagres tæt ved Cap St. Vincent et nautisk Akademi, hvor hele Datidens Viden blev samlet og gennemgaaet, og hvor en Mængde Mænd fik den nautiske Uddannelse, der var nødvendig og bar saa glimrende Frugter i en Række store Opdagelsesrejser, der atter virkende befrugtende paa de nautiske Videnskaber. Men efter at Opdagelsesrejserne var stilnet lidt af, blev Hollændere, Franskmand, Englænderne og Skandinaverne de ledende paa Navigationsvæsenets Omraade. En Tid lang gav Nordamerika vægtige Bidrag, og nu har Tyskland taget meget virksom Del i den almindelige Kapepstrid. Nu vil jeg gaa over til at omtale de enkelte Grenes Udvikling hver for sig, da det formentlig er lettere forstaaeligt.

## Kompasset

Hvornaar Kompasset blev opfundet bliver vel næppe opklaret. Ja, ikke engang naar det først er kommet i Brug. Magnetkraften var en Gaade for Datidens Folk og hvem der brugte dens mystiske Hjælp til at bestemme Verdenshjørnerne, kunne let blive anset for Troldmænd, som ingen turde have noget med at gøre. Dets første Brug er derfor nok sket i Hemmelighed.

Det menes at Kineserne kendte Kompasset et par tusinde Aar før Kristus. Andre mener det tredie Aarhundrede efter Kr. I hvert Fald benyttede de det ombord i deres Skibe i det ottende Aarhundrede. Det kinesiske Kompas er ikke inddelt i 32 Streger. De bruger kun 12 Hovedretninger, der hver har Navn efter et Dyr. Men ellers er Princippet det samme, skønt det kan se underligt ud, naar en kinesisk Lods kommer med sit Kompas i en Lerkrukke.

Plutark, der levede fra Aar 50 til 120, fortæller, at Ægypterne kaldte Magneter for Herus og Typhon, der er Symbol paa Forening og Adskillelse. De kendte altsaa de to Polers Evne til at tiltrække og frastøde. Tartarerne brugte en ophængt Magnetnaal til Vejleder over de store vildsomme Sletter i Asien.

Allerede i den forhistoriske Tid kendte Folk visse jernholdige Malmes Evne til at tiltrække Jern, og de troede, det var noget levende i disse stenagtige Jernmalme, der bevirkede Tiltrækning og Frastødning. Behøvede de et Billede paa noget mærkeligt og uforstaaeligt fra Naturen, nævnede de »Stenen« eller »Herkulesstenen« for at antyde de mægtige Kræfter, der boede i Magnetjernstenen. De troede ogsaa, at der i Indien var hele Magnetbjerger, der tiltrak Skibene, naar de kom i Nærheden af dem, eller i hvert Fald trak Jernnaglerne ud. Vore Forfædre maa ikke have været bange derfor eller maaske endnu ikke hørt derom, for Vikingskibene var samlet med Jernnagler. Naar der desuagtet i Træskibene anvendtes en Del Træ-nagler, var det vel nærmest for at spare paa Jernet og fordi Garvesyren fra Egetræet tærede Jernboltene, naar de ikke var galvaniserede.

I hvert Fald viser de gamle Historier om Magnetjernbjergene i Indien, at Magnetkraften var mere almindeligt kendt der. De har efter alle Beretninger været langt forud for Vestens Folk i Kendskab til Magnetkraften og dens Anvendelse.

Mange overtroiske Forestillinger knytter sig til Magnetkraften. Selv i de mest moderne Blade averteres der endnu om den Nytte magnetiske Kors og Bælter og lignende kan gøre i Sygdomstilfælde.

Den arabiske Lærde Bailak skriver i 1242: »Skippere der sejler paa det syriske Hav opstiller et Fad fyldt med Vand nede i skibet, hvor Vinden ikke blæser, naar de vil bestemme Verdenshjørnerne i mørke Nætter, hvor Stjernerne ikke kunne ses«.

Paa Vandet lægger de en »Magnetnaal, som er stukket i et Trækors«, efter Poul la Cour og Jacob Appels fortræffelige Værk »Historisk Fysik«, som enhver Navigator ville have Fornøjelse af at

læse. Naalen vil, naar Trækorset frit kan dreje sig, vise Nord og Syd. Bailak fortæller ogsaa, hvordan man skal lave kunstige Magneter og stikke dem i Kork eller Træ, saa de kan flyde paa Vandet.

Det fremgaar tydeligt af Ovenstaaende, at Søfolk endnu ikke brugte Kompasset til at styre efter og kun, naar de ikke kunne se Stjernerne. De maa altsaa have kendt en nemmere Maade til at styre en lige Kurs, og jeg kan ikke tænke mig andet end Vindretningen.

Man hører ofte, at Magneten stammer fra Byen Magnesia i Lilleasien, hvor der findes rigeligt Magnetjernsten. Det er dog langt fra det eneste Sted, hvor denne Sten findes. Dens Evne til at tiltrække andet Jern er gammelkendt og skal være opdaget af en Hyrde, der lagde Mærke til at smaa Jernstumper hængte sig fast ved hans jernbeslaaede Sko. Men hvornaar de har lært dens Evne til at vise Nord og Syd, er endnu ikke opklaret.

Kineserne kendte et par tusind Aar før Kr. Sydviseren. Den synes senere at være gaaet i Glemmebogen og først kommet frem igen 300 Aar før Kr. Det var som regel en menneskelig Figur opstillet paa en lodret Spids, saaledes at den frit kunne dreje sig i horizontal Retning. Den ene Arm var udstrakt og inden i Armen var lagt et Stykke Magnetjern eller magnetiserbart Staal, saaledes at Sydpolen kom ud i Figurens Haand, hvorved Figuren altid ville søge at dreje Haanden mod Syd. Denne Sydviser opstilledes paa Forenden af Vognene, naar de var paa Rejser i det vidtstrakte Rige. I det ottende Aarhundrede efter Kr. blev Kompasset brugt af Kineserne til Søs, og i 1297 var det i Brug i den kinesiske Marine og naaede samme Aarhundrede hen til Middelhavet. Det nævnes dog allerede hundrede Aar før, nemlig 1190 af Guyot de Provins i Frankrig.

Kompasset bestod dengang næppe af mere end et Stykke Træ, der flød i en Skaal med Vand, hvor det frit kunne dreje sig rundt, styret af en tildannet naturlig eller kunstig Magnet fastgjort til Træet. I Skaalens Bund var der optrukket to Linier over Kors, saa det kunne stilles efter en bestemt Retning.

I Søgang ville et et saadant frit svømmende Træstykke let støde mod Skaalens Sider og derved bringes ud af den rigtige Retning og i hvert Fald var vanskeligt at holde over Midten af Traadkorset. Det har derfor næppe varet længe, før der blev sat en lille Opstander fra Midten af Skaalens Bund og boret et Hul i Midten af Træet, saa dette flød paa Vandet og frit kunne dreje sig om Opstanderen uden at røre Skaalens Sider. Vand gør en ikke ringe Modstand mod Pindens Drejning. Derfor bruges nu Spritkompasser til Styring, fordi de er roligere. En svag Magnet kunne kun vanskeligt dreje Træet i Vandet. Det næste Skridt fulgte næsten af sig selv, nemlig at tage baade Vand og Træ bort og hænge selve Magneten paa Opstanderens Spids, saa denne frit kunne dreje. Men de maa snart være blevet klar over at Vandet gjorde Nytte ved at holde Magnetaalen vandret. Den Ulempe kom de dog over ved at ophænge Kom-

paskoppen med to Tappe i en Ring og atter hænge Ringen i to Tappe<sup>22</sup>, saa Kompaskoppen selv stadigt indtog en vandret Stilling.

Det har sikkert ogsaa været forsøgt at lade Magnetnaalen hænge frit i en Traad, men der skal ikke ret meget til, før den kommer i Slingninger. Saa ombord paa et Skib gaar det ikke. Maaske vi endnu har et Minde om disse ophængte Magneter tilbage i de saakaldte Vejrfisk, der tørredes og ophængtes ved en Traad gennem Rygfinnen og efter gammel Tro drejer Snuden efter Vindretningen. Det er i hvert Fald ikke ret mange Aar siden, der var Folk som brugte dem i den Formening, at de kunne vise hvad Vinden ville blive. Det var en yndet Sport for de Unge at liste sig til at give Snoren et Tørn, saa Fisken viste efter god Vind, og saa lidt efter høre Ejeren glædestraalende forkynde, ja nu faar vi snart god Vind, den bliver ---!

Efter John Sellers »Practical Navigation«, der udkom i 1672 og senere i en mængde Oplag, den var meget udbredt og var nok i mange Aar Toppunktet af den Tids nautiske Viden, vil jeg her give en Oversættelse af hans Indledning til Beskrivelsen af Kompasset.

»Dette forunderlige og yderst nyttige Instrument, kaldt Sömandens Kompas (Mariners Compass), er med Ret regnet som et af de største Undere denne Verden har, og fortjener vel at blive kendt af alle som studerer og praktiserer Navigationskunsten. For uden dets Hjælp var det umuligt at følge de uslagne Veje paa Havet og sikre Handel og Samkvem over Søen til Verdens fjerne Egne, og ved Hjælp af det er det herlige Evangelium bragt til de mørkeste Kroge paa Jorden.

Som første Opfindere deraf er moderne Historikere noget uenige. Nogle mener Opfindelsen skyldes John Goia, eller Flavio Goia som andre kalder ham, af Amalphi i Campania i Kongeriget Neapel, som bare gav Overfladen deraf med 8 Streger, nemlig de fire Kardinalstreger og de fire Interkardinalstreger og saa efterlod Forbedringen af denne opfindelse til Efterkommere. Men Polidore Virgie en Italiener som søgte ivrigt efter saadanne Forbedringer kunne ikke taale denne Mening, som han tilstaar i den sidste Ende af hans tredje Bog »De Inventeribus Rerum«.

Men nogle paastaar, at Opfindelsen er nyere og det næppe kan bevises, at det har været brugt i denne Part af Verden i godt 300 Aar. Andre mener Opfindelsen skyldes Kineserne. Doktor Gilbert paastaar i sin Bog »The Magnet«, at Paulus Venetius, der havde lært det at kende i Kina, først bragte det til Italien i Aaret 1260 og Ludi Vertomannus bekræfter, at da han var i Ostindien omtrent Aar 1500, saa han en Lods der styrede Skibets Kurs efter et Kompas af samme Form og Ramme som nu almindelig anvendes.

Mr. Barlow fortæller i sin Bog betitlet »The Navigators Supply«, anno 1597, en Historie om to Ostindiere han personlig talte med. Den ene af dem var fra Manilia paa Öen Luzon, den anden fra Mia-co<sup>23</sup> i Japan. De erklærede at i Stedet for vort Kompas, brugte de en



Magnetnaal 6 Tommer eller længere paa en Pind i en Skaal af hvidt Porcelæn fyldt med Vand. I Bunden af denne var der et Kors af to Linier for de fire Hovedvinde. Resten af Inddelingen blev overladt til Lodsens Skön. De omtalte ogsaa, at portugiserne ved deres første Opdagelse af Ostindien fik en Lods fra Melinde der bragte dem derfra og udenfor Calcuttas Synskreds paa 30 Dage. Og allerede den Gang havde de Kompas, Kort og Lodline.

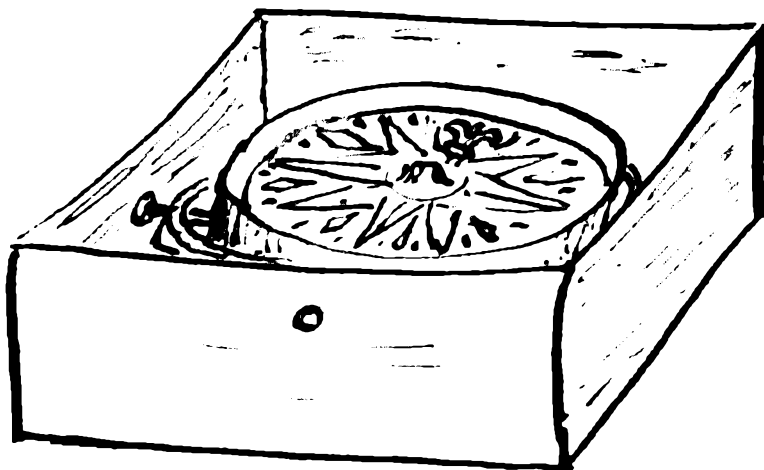
Philander viser i sine Anmærkninger over Vitruvius, at nogle Mænd anser det ikke for en ny Opfindelse, men en gammel Opfindelse, og antager det for et nautisk Instrument, der af Plautus i »Trinummo et Mercatore« kaldes Versoria. Men Adrian Tornebus vil ikke gaa ind paa det, men mener det er en Slags Talje, hvormed de drejede deres Sejl og antager, det er en Bugline (Bowline) som bruges almindelig nu. Men lad Opfindelsen blive tillagt, hvem den vil. Det er i hvert Fald sikkert, at den er bleven fuldkommentgjort i denne Del af Verden. Men i Særdeleshed er denne Opfindelse forbedret af Folk i Antwerpen og Brügge. Ligesom ogsaa af vor egen Nation ved at forsyne Kompasset med endnu 24 Streger og 360 Grader som nummereres fra Nord og Syd til Öst og Vest 10-20-30 etc. saa hver Streg indeholder  $11^{\circ}15'$ . Paa Nordstregen er en Blomst for at skelne denne fra de andre Streger<sup>24</sup>.

För Opfindelsen af dette kostelige Instrument blev Folk ledet paa deres Rejser af visse Stjerner, de tog Mærke af. Særlig Syvstjernen (Charles his Wain) og de to Stjerner i Halen af Den lille Björn, som derfor kaldtes Nordstjerner, Polarstjerner. Ogsaa de Rejsende i Arabiens og Tartariets Örkener blev ledet om Natten ved nogle af Fixstjernerne paa deres Vandring i disse stilöse og uordentlige og ugæstfrie Veje. Söfolk blev paa samme Maade ledet af de himmelske Vejvisere over de sporlöse vildsomme Have og uslagne Veje i Oceanet, för dette udmærkede Kunstværk<sup>25</sup> var opdaget. Men blev det Taage eller skjultes Himlen af Skyer, var den dygtigste Sömand raadlös og nödt til at ankre eller dreje til, indtil de himmelske Vejvisere kom frem igen, og hvis Du raadförer med Plinius, vil han fortælle dig at Indbyggerne af Taprobana, nu kaldet Sumatra, tog visse Fugle med sig til Sös, fordi de ikke altid kunne se Polarstjernen til at sejle efter. Naar disse Fugle blev sluppet lös, rettede de ifölge deres Instinkt deres Flugt efter Land, og Söfolkene satte saa Kursen efter dem etc.

For disse og lignende Vanskeligheder var Folk udsat för Opfindelsen af dette forunderlige Instrument, men er ved denne kostelige Diamant forsynet med et ædelt Redskab imod disse store Ubehageligheder og der er opdaget en Maade, som om et Sendebud var kommet lige fra Himlen for at vise en ufejlbar Kurs i den mørkeste Nat og oprörte Sö, saa de ved den almægtiges Bistand kan styre sikkert efter den önskede Havn.

Alligevel er dette værdige Instrument ikke absolut fuldkomment med den Kraft den modtager fra Nordstjernen, men behöver nogle

Figur 16. Sømandens Kompas.



Rettelser, fordi den ikke viser den sande Meridian alle Steder, men afviger sommesteder mere og sommesteder mindre fra det sande Nord og Syd, som gentaget bringer Sømanden ud af hans Vej, og ofte leder til vanskelige og farlige Fejl.«

En Forklaring af Misvisningen og den mulige Aarsag dertil er udførlig omtalt i det følgende. Jeg synes det var nødvendigt for en Ordens Skyld at tilføje en Figur med Sømandens Kompas (Figur 16).

Seller gjorde mange Forsøg med Magnetjærnsten og kunstige Magneter og gendriver ved disse nogle af sin Tids Vildfarelser. Saaledes skriver han, »at det er en almindelig Mening, at Magnetjern mister sin Kraft, hvis det bliver gnedet med Hvidløg eller almindelige Løg. Denne Opfattelse stammer fra gammel Tid, men hvis Du vil gøre Forsøg vil Du finde, at det passer ikke, og det er ogsaa en Fejl, naar nogen tror, at en Diamant i Nærheden af Magnetnaalen hindrer denne i at stille sig.«

Han fortæller ogsaa at almindeligt Jern, der i længere Tid indtager en lodret Stilling som Vinduesstænger, eller en vandret parallel med Verdensaksen faar magnetisk Kraft i Forhold til den Tid, det har været udsat for Jordens Magnetkraft, og virker paa samme Maade som en Magnetnaal, viser Nord og Syd tiltrækker Jern og udretter det samme som en virkelig Magnet. Dog nævner han intet om, at Jern ombord i Skibene har nogen Indflydelse paa Kompassets Visning. Derimod fortæller han om naturlige Magnetjern: »Den første og bedste sort af disse kommer ude fra Ostindien, fra Kinas Kyst og Bengalen og har samme Farve som Jern eller blodrød Farve. Disse Sten ere massive og vægtige og vil trække eller løfte akkurat en Vægt som dem selv af Jern eller Staal, og er den fineste Slags. De koster ude i Indien, hvor de gror, deres egen Vægt i Sölv, fordi de er de fineste og bedste og sjældent findes, fordi de almindeligt er Sten, der ligger alene paa Jorden og ikke Dele af andre.«<sup>26</sup>

## Misvisningen

Kineserne vidste i Oldtiden, at Magnetnaalen ikke pegede nøjagtigt i Nord og Syd, men at Nordenden viste lidt Øst for det rigtige Nord og regnede med denne Misvisning. Det varede længe inden Folk i Europa blev klar over, at Kompasset havde Misvisning. Den var nemlig forholdsvis lille dengang. I 1660 var den 0 i London. Først da Columbus havde sejlet over Atlanterhavet 1492 og paa den Rejse passeret en Strækning, hvor Misvisningen forandrer sig ret betydeligt og kom tilbage med Beretning derom, fik man Opmærksomheden henledt derpaa. Den 14 September 1492 ved Solnedgang 200 Mil Vest for Øen Ferro<sup>27</sup> bestemte han Skibets Sted og fandt til sin og Søfolkens store Ængstelse, at Kompasset havde  $5\frac{1}{2}^{\circ}$  vestlig Misvisning. Det er forstaaeligt, om de blev urolige over, at Kompasset, som de havde saa uberegnelig Nytte af og uden hvis Hjælp, de vanskeligt kunne finde tilbage igen, viste dem omtrent  $9^{\circ}$  for østligt paa den Tid. Columbus var altsaa den første, der paaviste at Misvisningen, paa en Rejse over Atlanterhavet, forandrer sig fra østlig til vestlig. Det passede ikke med de lærdes Teorier, og de tog som sædvanlig inget Hensyn til Søfolks Erfaringer, før de ved Undersøgelser paa Landjorden blev overbevist om, at Kompasset kun faa Steder paa Jorden viser retvisende Nord og Syd, og viser ikke Meridianens Retning.

Saasnaart det blev kendt, at Kompasset ikke viste retvisende Nord og Syd, søgte de Søfarende ved Observationer at faa Rede paa, hvor stor Misvisningen var ved at pejle Solen, naar den stod op og gik ned. Midt mellem er retvisende Nord og Syd.

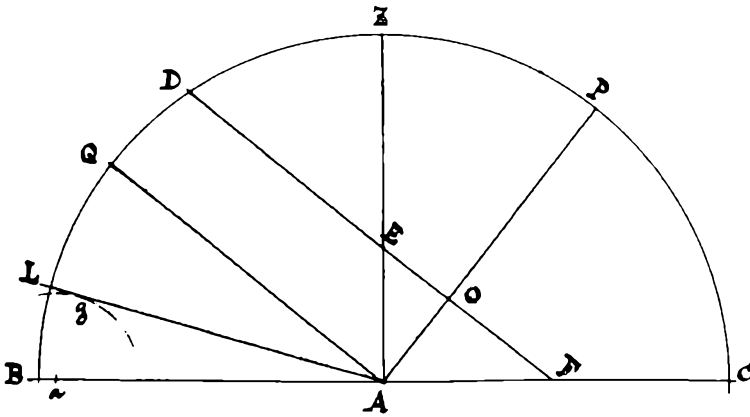
Pejles Solen naar den staar op i ØtN, og gaar ned i VtN, er begge Pejlinger lige langt fra Kompassets Nord og Syd og der er altsaa ingen Misvisning. Var Solen derimod i Øst efter Kompasset, da den stod op og i VNV da den gik ned, er Forskellen to Streger. Fordelt paa to Pejlinger giver en Streg østlig Misvisning. Indtil langt op i 1800 kaldtes østlig Misvisning nordøstrings og vestlig Misvisning nordveststrings.

## Amplitude

I 1597 giver Willian Barlowes i »Navigators Supply« en Beskrivelse af et Azimuthkompas med to lodrette Opstandere med Sigtesprækker. De blev snart klar over, at det ikke var tilstrækkeligt, at kunne bestemme Misvisningen ved Resultatet af to Observationer anstillede ved Solens Op- og Nedgang. Det var heller ikke hver Dag, de kunne faa Pejling af Solen baade Morgen og Aften og saa havde de heldigste Fald et helt Døgns Sejlads, inden de kunne faa Misvisningen bestemt. De søgte og fandt snart ud at én Pejling enten Morgen eller Aften var nok. Med andre Ord, de lærte at finde Amplituden, Solens Afstand fra retvisende Øst, naar den staar op og Afstand fra Vest naar den gaar ned.

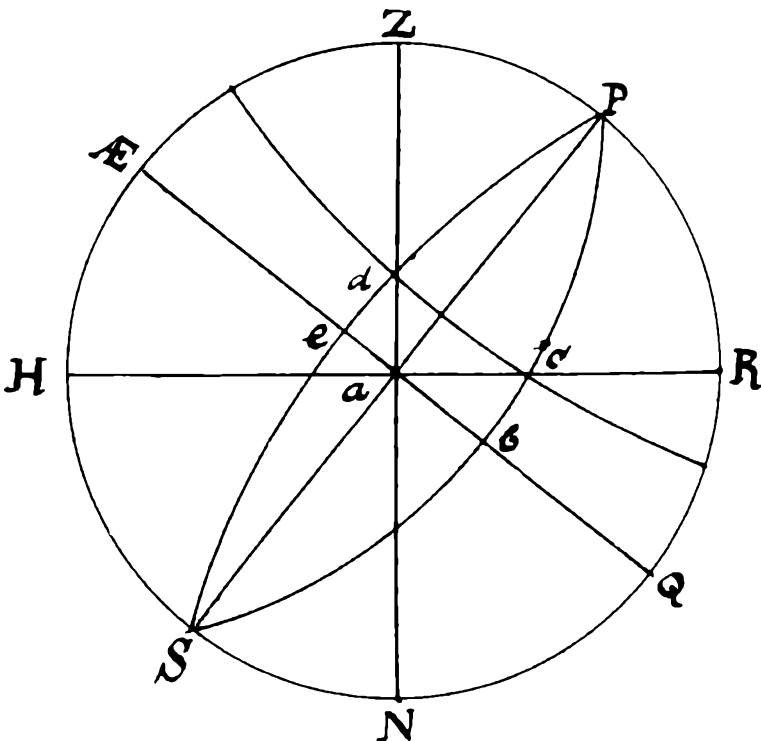
At finde Solens Amplitude, naar Solens Deklination og Stedets Bredde er bekendt.

Figur 17. Solens Amplitude.



Eksempel: 23. Juli 1671 paa  $51\frac{1}{2}^{\circ}$  Nord Bredde, Solens Deklination  $17\frac{3}{4}^{\circ}$  N. Hvor stor er Solens Amplitude (Figur 17).

Træk Linien BAC og Halvcirklen BZC og Perpendikularen AZ, sæt Bredden  $51\frac{1}{2}^{\circ}$  eller Polhöiden fra C til P, træk Linien AP (der forestiller Verdensaksen) og sæt Breddens Komplement  $38\frac{1}{2}^{\circ}$  fra B til Q og træk Linien AQ (der forestiller Ækvator). Sæt Chorden af  $17\frac{3}{4}^{\circ}$  N. Deklinationen QD og Sinus af samme fra A til O og træk en Deklinationsparallel DOF. Denne Linie er Solens Dagbue og Solen vil følge den, fra den staar op og til den naar sit højeste om



Figur 18. Solens Amplitude.

Middagen og følge den igen til den gaar ned. Maal AF paa Sinuskalaen<sup>28</sup>. Det giver  $29\frac{1}{4}^{\circ}$  Amplitude og den er Norden for Øst om Formiddagen og Norden for Vest om Eftermiddagen, saa længe Solens Deklination er nordlig.«

Her gengives et Eksempel fra samme Tid paa Udregning af Amplituden.

»Paa  $51^{\circ}32'$  Bredder,  $\odot$  Deklination  $20^{\circ}12'$ . Find Amplituden?

I den retvinklede Trekant a b c paa Figur 18 er givet Side b c og den modstaaende Vinkel b  $\alpha$  c  $38^{\circ}28'$ , find Hypotenusen a c der er Amplituden.

sin af b $\alpha$ c, $38^{\circ}28'$ Breddens Komplement	<u>9,79383</u>
Radius	10,00000
sin af b c, $20^{\circ}12'$ Deklination	<u>9,53819</u>
sin $33^{\circ}43'$ Amplituden	9,74436

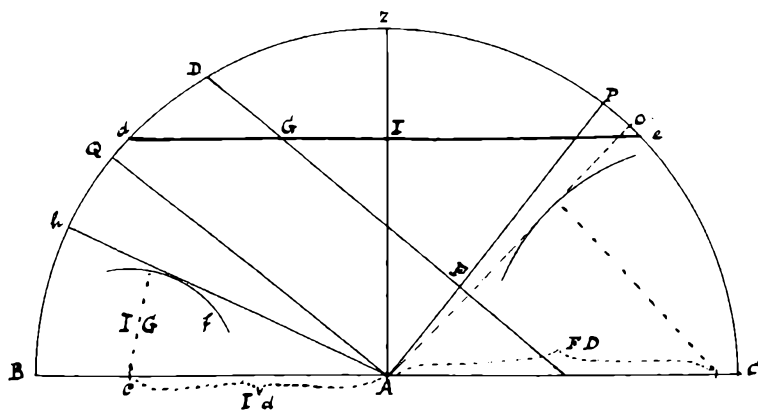
Hvis Solens Deklinationen er nordlig, er Amplituden Norden for Øst eller Vest. Er Deklinationen sydlig, er den Sønden for. Det var dem heller ikke nok, at kunne faa en Amplitude. De maatte for at faa den, passe paa naar Solen stod op eller gik ned. Den har nu altid været fuld af Skjælmsstykker og morede sig lidt med at lege Skjul. Det gik, indtil de lærte, at Solen kan pejles til enhver Tid, den er synlig. Dog helst naar den er i nærheden af Øst eller Vest og man kan saa ved Konstruktion eller Regning finde, hvor langt den er fra Nord eller Syd. Denne Afstand kaldes Azimuth.

## Azimuth

At finde Solens Azimuth naar Stedets Bredder og Solens Højde og Deklinationen er givet:

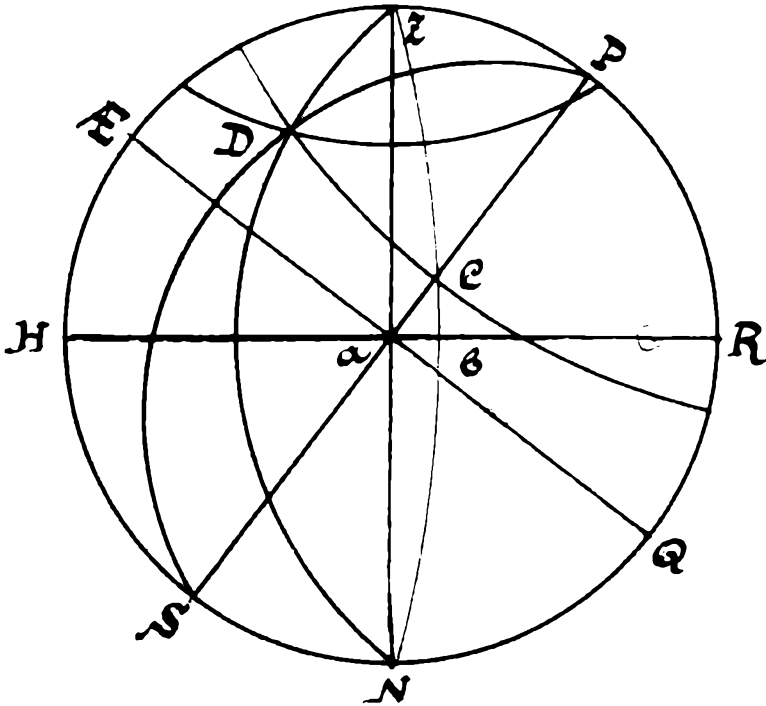
»Eksempel. Om Formiddag paa  $51\frac{1}{2}^{\circ}$  N Bredder er Solens Deklination  $20\frac{1}{4}^{\circ}$  N og Höiden  $43^{\circ}$ . Hvad er Azimuthen?

Beskriv Halvcirklen BZC (Figur 19) og oprejs Linien AZ. Sæt Bredden  $51\frac{1}{2}^{\circ}$  N af fra C til P (Polen) og fra z til Q (Ækvator), sæt



Figur 19. Solens Azimuth.

Figur 20. Bestemmelse af Solens Azimuth.



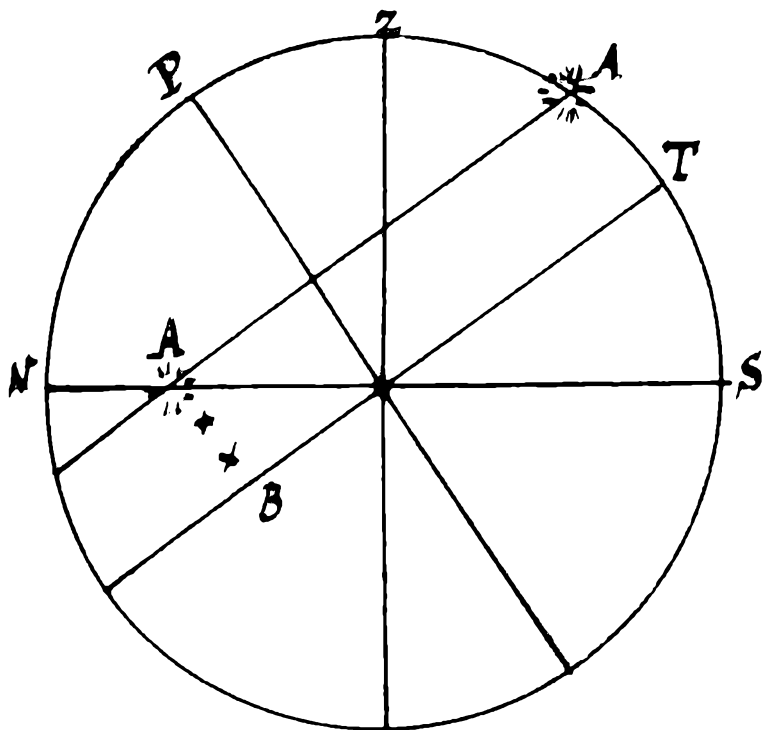
Dekinationen  $20\frac{1}{4}^{\circ}$  ud fra B til D og træk gennem dette Punkt Linie DF parallel med Ækvator QA. Sæt Solens Höide  $43^{\circ}$  opad Buen fra B og C derved findes Punkterne d e. Forbind dem med en ret Linie, hvor denne skærer DF staar Solen G. I G er sinus af Solens Azimuth fra Öst hen ad Syd. I d er Radius. For at finde Azimuthen sæt Id fra A henad B. til c, med dette som Centrum og GI som Radius slaa Buen f. Træk en ret Linie fra A som tangerer Buen til den naar h, Bh  $24\frac{3}{4}^{\circ}$  er Maal for IG eller Solens Azimuth fra Ö ad Syd trukket fra  $90^{\circ}$  giver det Solens Azimuth S  $65\frac{1}{4}^{\circ}$  Ö.»

»Eksempel paa Udregning fra 1673. Paa  $51^{\circ}32'N$  Br, ☉ Dekl.  $23^{\circ}30'N$ , ☉ Höide  $49^{\circ}40'$ . Find Solens Azimuth.

I den skjæve Trekant DPZ (Figur 20) er givet de tre Sider PZ,  $38^{\circ}28'$  Breddens Komplement, PD  $66^{\circ}30'$  Polardistancen, og DZ  $40^{\circ}20'$  Zenithdistancen. Find Vinkel DZP, der er Solens Azimuth fra Nord.

Siderne	$\left\{ \begin{array}{l} AD \ 40^{\circ} \ 40' \ \sin \text{ Comp} \\ AE \ 38^{\circ} \ 28' \ \sin \text{ Comp} \end{array} \right.$				0,18598
Grundlinien	AE $66^{\circ} \ 30'$	$\frac{1}{2}$ Sum	$72^{\circ} \ 39'$	sin	9,97978
	Sum $145^{\circ} \ 18'$		$06^{\circ} \ 09'$	sin	9,02992
	$\frac{1}{2}$ Sum $72^{\circ} \ 39'$			Sum	19,40185
	$06^{\circ} \ 09'$		$59^{\circ} \ 51'$	$\frac{1}{2}$ Sum	9,70093
		fordoblet	$119^{\circ} \ 42'$	Solens Azimuth fra Nord	

Figur 21.



Fraset en lidt anden Opstilling, er det samme Maade der brugtes for 300 Aar siden, der bruges nu. Endnu skal nævnes en Opgave, der ikke anvendes mere. At finde naar Solen staar i retvisende Øst eller Vest, naar Solens Deklination og Stedets Bredde er bekendt.

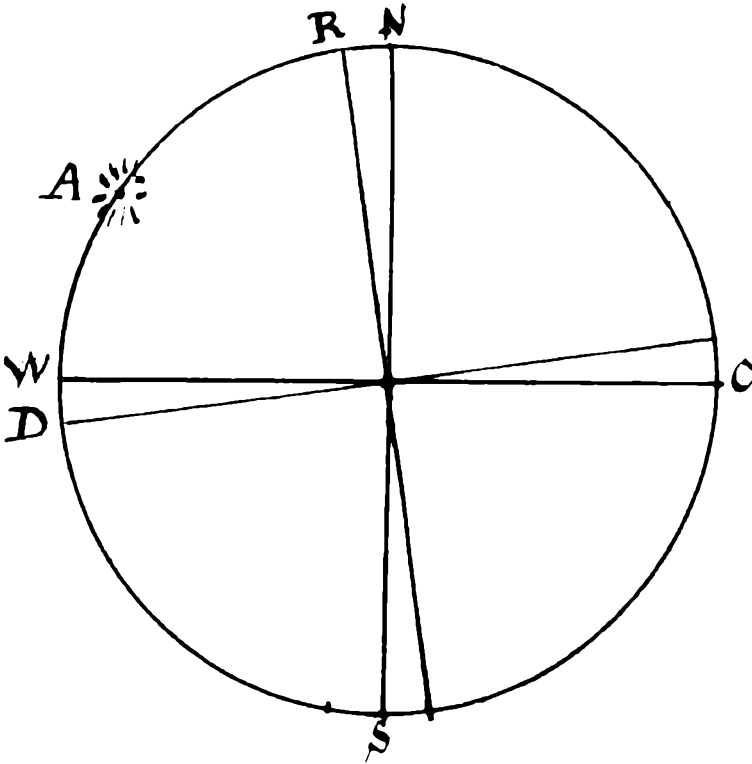
»Paa  $51\frac{1}{2}^{\circ}$  Nord Bredde er Solens Deklination  $17\frac{3}{4}^{\circ}$  Nord, spørges paa hvilken Tid staar Solen i retvisende Øst eller Vest?

Tegn Halvcirklen BZC (Figur 17) og træk Linierne AZ. AP AQ og DO som før nævnt. EO er sinus af Tiden fra Klokken 6 til Solen er i ret Øst eller Vest, for Radius DO. Hvilket Maal findes ved at sætte DO fra A til a og med a som Centrum og ED som Radius slaa en Bue g, træk en ret Linie fra A der lige tangerer Buen g ud til L. BL er  $14\frac{3}{4}^{\circ}$  og Maal for EO, omsat i Tid udgør det 59 Tidsminutter. Solen staar altsaa i retvisende Ö kl. 6t 59m om Formiddagen og er retvisende Vest 5t 01m om Eftermiddagen eller 59 m før 6.«

I en hollandsk Navigationsbog »Vergulden Licht der Zee-vaert« udgivet 1757 staar frit oversat:

»Naar man vil observere Naalens Misvisning, maa man udføre det paa en Plads hvor der er mindst mulig Jern eller dens Slags Stoffer tilstede, da det ikke sjældent hænder man undersøger Misvisningen hvor der findes Jern – Söm ect i Nærheden. Ja ydermere maa Observatören passe godt paa han ikke i sine Klæder, Mouwen/Wanbruis/veters/Strömpebaand etc., har Knapper, Spænder eller Naale af Jern, da de alle drager Magnetnaalen ud af dens naturlige

Figur 22. Misvisning paa Kompasset.



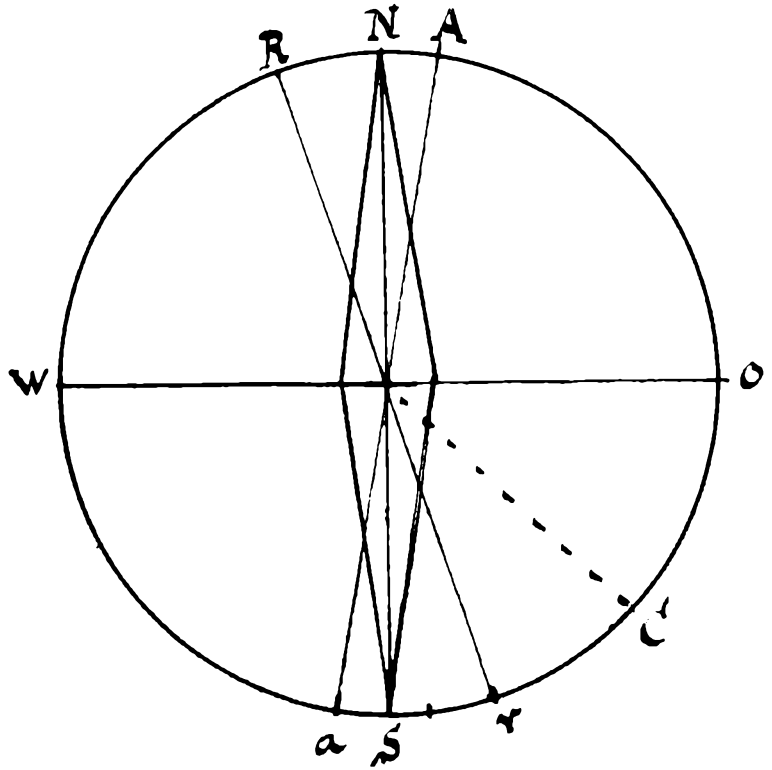
Stilling og faar den til at dreje sig uordentligt hen og her, saa man ikke finder den sande Misvisning. Derfor har nogle, der ikke forstod den ustadige uordentlige Misvisnings Aarsag, falskeligt antaget, Fejlen kom af at Naalen var strøget forkert.«

Efter Berthel Webers prægtige Haandskrevne Styrmandskunst Ærøskøbing 1778 anføres følgende Eksempel. Dog maa forudskikkes den Bemærkning, at Skibe der stadigt sejlede i Farvande, hvor Misvisningen ikke forandrede sig ret meget, ofte lagde Magnetnaalen saaledes under Kompassosen, at denne praktisk talt viste den retvisende Kurs. Var Misvisningen  $10^{\circ}$  vest, blev Naalens Nordende fastgjort, saa den viste  $10^{\circ}$  vesten for Kompassosens nord. Dette kaldtes at forlægge Kompassnaalen.

»Naar Compassens Misvisning er bekendt, da at finde den beholdne Coers<sup>29</sup> paa en Compas, som er forlagt med Rosen enten til Øster eller Vester. Anno 1756 den 7. Juli maales Solen at være  $58^{\circ}10'$  over Syd Horizonten, pejles om aftenen i nedgaaende i NWtW. Derfra begjæres at seile til en Plads som efter det retvisende Kort ligger SØ fra forrige. Nu spørges hvad Coers der skal sejles paa Skibscompasset som ligger med Rosen  $3^{\circ}42'$  fra Staalnaalen til Øster for, at faa ovennævnte Coers beholden. Svar SÖtÖ.



Figur 23. Kompas med forlagt Naal.

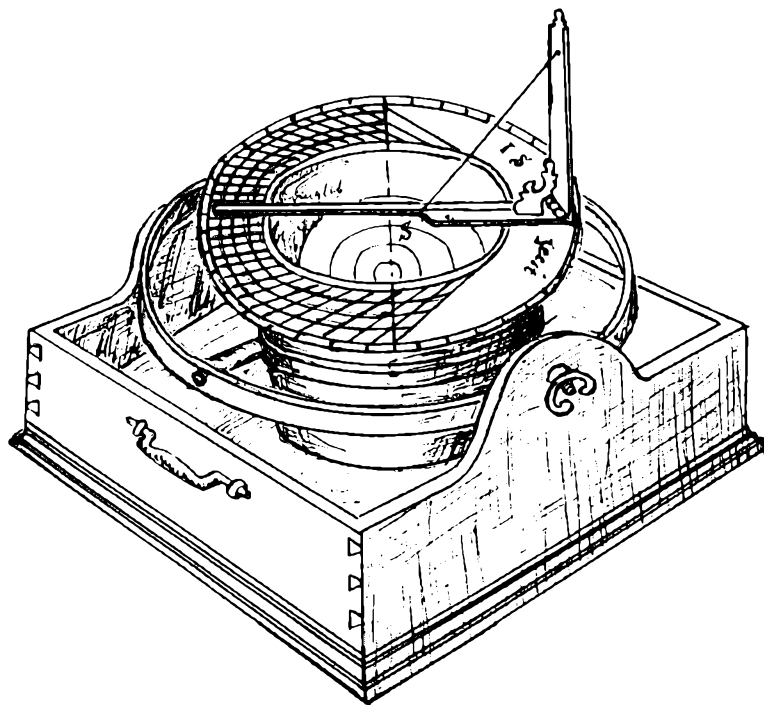


Sinus af Höiden.	Sinus af Solens Dek.	Radius $\angle B$
54°25	22°35'	90 Grad: til Sinus
	958436	
	<u>1000000</u>	1000000
	1958436	
976483	<u>976483</u>	
	981953	
	41°18'	Solen gaar ned Norden for det rette Öster eller Vester

A S	58° 10'	A W	33° 45'
A T	22° 35'	A D	41° 18'
S T	35° 35'	D W	7° 33' eller N R
Z S	90° 00'		Nordosting
Z T	54° 25' eller		
N P	Noorder Bredder		

S r	7° 33'
S a	3° 42'
r a	11° 15'
r C	45° -
C a	56° 15'

Figur 24. Kompas med Pejleskive.



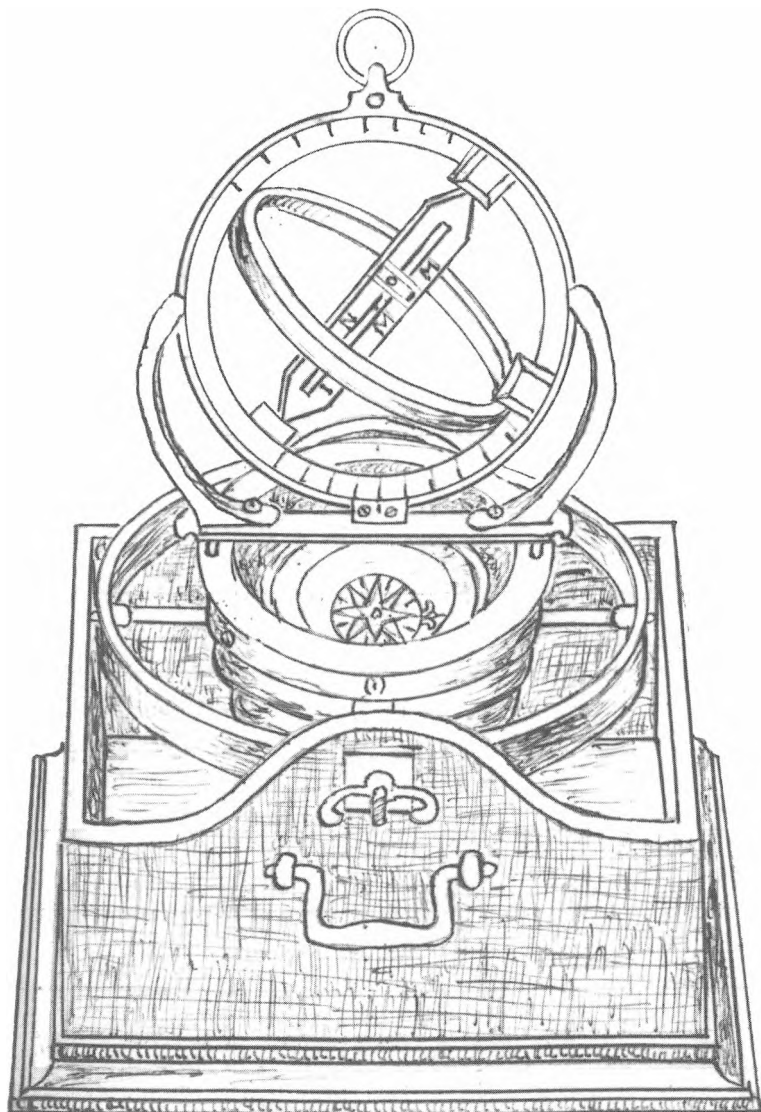
det er SØ'Ø paa den Kompas som er forlagt med Rosen  $3^{\circ}42'$  fra Staalnaalen til Øster.«

Clæs Gietermaker født 1621 skriver, at Pejlekompasset er saa bekendt, at han ikke behøver at fortælle, hvordan det ser ud. Saaledes har sikkert mange Forfattere tænkt om de almindeligste Instrumenter paa deres Tid. Særligt dem der synes lige til.

Hvor der ikke kunne pejles fra Kompasset blev anvendt Pejlskive (Figur 24). Læseren vil maaske lægge Mærke til, at Diopret drejer om en Tap under Skyggepinden. Hensigten med at lade Diopret dreje om et Punkt i Omkredsen (Periferien) og ikke i Pejlskivens Centrum var, at faa Gradinddelingen større. Den var desuden ved Diagonaler delt for at faa en finere Aflæsning.

Instrumentet spændte faktisk kun over  $90^{\circ}$ . Stod Solen nærmest Øst blev Indeksstregerne stillet paa Øst, før der toges nogen Pejling. Det kunne ogsaa stilles i Skivens Diamentralpan eller parallelt med dette eller tværs paa. Men saa maatte en Jagtager samtidig med Pejlingen aflæse den styrede Kurs paa Kompasset. Der var jo, som de foregaaende Eksempler viser, en Del Konstrueren eller Regning nødvendig, før de fandt den retvisende Pejling. I 1700 og 1756 blev der allerede udgivet Azimuthtabeller for hver  $5^{\circ}$  i Bredde og Deklination, men med saa store Mellemrum tog Interpoleringen ligesaa lang Tid som en Udregning. Det er først den sidste Menneskealder, der har bragt Azimuthtabeller med saa smaa Intervaler, at de betyder en virkelig Lettelse.

Figur 25. Kompas med Solring.



Solringen var jo kendt i Oldtiden, men hvem der fandt paa at forbinde den med et Kompas saa den retvisende Pejling kunne aflæses med det samme, kan jeg ikke finde noget om. Figur 25 er gengivet efter John Sellers Navigation. Solringen<sup>90</sup> er fast med to Opstandere til Laaget af Kompaskoppen eller en Pejlskive. Naar den skulle bruges, blev den ydre lodretstaaende Ring stillet med Stedets Bredde overet med en lille Viser forneden. Dernæst blev Skyderen paa Broen stillet paa Solens Deklination eller Datoen i Maaneden, og Instrumentet drejet hen paa Sandklokkeslættet. Faldt Instrumentets Meridianlinie sammen med Kompassets Nord og Syd, var der ingen Misvisning, ellers aflæstes Forskellen.

Instrumentet har dog næppe givet de ønskede Resultater, da det vist ikke har været i Brug de sidste to hundrede Aar.

Der har været forsøgt et utal af Pejleapparater. Særligt i det sidste hundrede Aar uden dog nogen enkelt har formaaet at trænge de andre til Side. Sagen er, at de hver især har deres Fortrin og Mangler.

Man mente paa Columbus Tid, at det var et Punkt paa Himlen der tiltrak Magnetnaalen. Columbus selv mente, det var Polarstjernen. Svenskeren Olaus Magnus, der levede fra 1490 til 1558, mente, det var store Magnetbjerger i Nærheden af Jordens nordpol, der tiltrak Kompasnaalen.

## Inklinationsnaal

Robert Normann Sømand og Kompasmager antog, det var en Kraft inde i Jorden, der tiltrak Kompasnaalen. Han har maaske kendt Søfolks Beretninger om, at Nordenden af Kompasnaalen ville vise nedad, naar Skibene kom langt nordpaa. Denne Tendens rettedes ombord med en Klat Lak paa den modsatte side af Kompasrosen, naar dennes Vægt ikke alene var stærk nok til, at holde Rosen vandret. Der findes sikkert nok endnu Kompasroser med saa mange Lakklatler paa Undersiden, at de ligner et Pengebrev.

Instrumentmager Georg Hartmann (1489-1564) gjorde Iagttagelser baade over Misvisningens Størrelse og Kompasnaalens Hældning og lavede en Hældningsnaal<sup>31</sup> i Modsætning til Kompasnaalen, der bruges som Retningsnaal<sup>32</sup>.

Willian Gilbert født 1540 i Colchester anstillede mange Forsøg med Magnetisme og Elektricitet og lavede blandt andet en Staal-kugle, som blev magnetiseret. Derved kunne han bevise, at en magnetisk Kugle havde to Poler og med en lille Magnetnaal paavise, at Kompasnaalen stillede sig vandret i den magnetiske Ækvator, men efterhaanden sænkede Nordenden, naar han nærmede den til den magnetiske Nordpol, hvor den stillede sig lodret. Syd for den magnetiske Ækvator er det Naalens Sydpol der sænker sig, indtil den viser ret nedad i den magnetiske Sydpol.

Han havde ogsaa lagt Mærke til, at den faste Del af Jorden var magnetisk, men Vandet umagnetisk og antog det for Aarsagen til, at Misvisningen var østlig, naar man var nærmest ved Europa og blev vestlig naar man kom nærmest til Amerika. Hele Jorden var efter hans Mening en stor Magnet. Han havde ikke et tilstrækkeligt Observationsmateriale til sin Raadighed og mente, at den magnetiske Ækvator faldt sammen med Jordens Ækvator og de magnetiske Poler sammen med Jordens Poler. Det samme antog John Seller og fortæller, at naar man skærer et Stykke ud af en magnetisk Jernkugle, vil Kompasnaalen dreje noget bort fra det beskadigede Sted. Det viser derfor tydeligt, at det er de dybe Slugter opfyldt af Havene, der frembringer Misvisningen. Der er ogsaa mange magnetiske Aarer i Jorden, som paavirker Magnetstraalen efter som de er fortløbende eller afbrudte.

Han giver endogsaa i sin bog om Navigation en Tabel, hvoraf man kan finde Stedets Bredde naar man kender Inklinationens Størrelse. Nedenfor gives nogle Uddrag af nævnte Tabel.

Bredde,	Inklinationsnaalens Hældning
1°	2° 11'
10°	20° 14'
30°	51° 11'
60°	78° 53'
80°	87° 44'
90°	90° 00'

**Tabel 1: Inklinationsnaalens Hældning.**

Kompassets Nytte var saa fuldt anerkendt, at man ikke alene ved dens Hjælp fandt Retningen, men som ovenfor nævnt ogsaa troede at kunne finde Bredden. Ja, Della Porte foreslog endogsaa i 1589, at man skulle lade et Skib sejle over Atlanterhavet med en 10 Fod lang Magnetnaal for at faa Misvisningens Størrelse meget nøjagtigt bestemt, og saa lave en Tabel over hvor stor Misvisningen var paa de forskellige Længdegrader. Søfolk kunne saa, naar de havde bestemt Misvisningen ved Observation ombord, finde den tilsvarende Længde i Tabellen. Man mente altsaa i Kompasset at have et Instrument, der kunne vise baade Kurs, Bredde og Længde.

Gilbert gjorde dog opmærksom paa, at en saadan Tabel kun kunne gælde for den Bredde hvor de oprindelige Observationer var taget med den lange Kompasnaal.

Værre blev det, da Præsten Henry Gellibrand (1597-1637) Professor i Astronomi i London 1635 i en Bog oplyste, at Misvisningen forandrer sig med Tiden. I 1576 var Misvisningen i London bestemt af Robert Norman til 11°15' østlig. I 1622 havde Edmund Gunter bestemt den til 6°12' østlig. I 1634 fik Gellibrand kun 4°05' østlig og i 1666 4 Juni faar John Seller, med et Azimuthinstrument med 2 Fods Radius og en Kvadrant med 6 Fods Radius til at maale Højden med, Misvisningen til 0°34' vestlig. Det vakte vældigt Røre i England og gav Signalet til, at der blev anstillet en Mængde Undersøgelser om de magnetiske Forhold, og i 1683 kunne Edmund Halley (1656-1742) udgive en Tabel over Magnetnaalens Visning baade paa den nordlige og sydlige Halvkugle. Han fandt derved, at Misvisningen ikke var østlig paa den ene Halvdel af Jorden og vestlig paa den anden, som den skulle være efter Gilberts Teori, men at der var et Sted, hvor Misvisningen var østlig i Stedet for vestlig. Han antog derfor, at Jorden havde fire Magnetpoler og han forklarer Misvisningens Forandring ved at antage, at der yderst om Jorden er en fast Skal med to Magnetpoler, dernæst et flydende Lag og in-

derst en fast Kerne med to Magnetpoler. Det var altsaa to selvstændige Magneter inden i hinanden. Men han antog, at Kernen drejede sig saa meget langsommere end Skallen, at den i Løbet af 700 Aar blev en Omgang bagefter. Saa lang Tid mente han nemlig, det varede, inden Misvisningen blev det samme igen paa det samme Sted.

Det er klart at Magnetnaalen efter denne Teori, stadigt vil stille sig som Resultant af de fire Polers Paavirkning. Halley foretog flere Rejser med et af den engelske Konge udrustet Skib for at undersøge Misvisningen og udgav ca. 1700 et Kort over Misvisningen. Derved blev de magnetiske Forhold langt mere overskuelige end i Tabelform.

Først i 1768 blev der af Tyskeren Johan K. Wilke, der virkede i Stockholm, offentliggjort Kort over Inklinationen. Englænderen Georg Graham opdagede i 1722-23 Magnetnaalens daglige Svingninger. Svenskeren Anders Celsius bestemte Tiden for den daglige Periode mere nøjagtigt, og hans Assistent Olaf Hjorter opdagede, at Nordlys indvirkede paa Kompasset. Vor landsmand H. C. Ørsted opdagede den elektriske Strøms Indvirkning paa Magnetnaalen, og udgav 1820 en Beretning om den paa Latin, og gav derved Stødet til Telegrafens Opfindelse.

Der var i Tidens Løb indsamlet et overmaade rigt Materiale om magnetiske Forhold af Skibsførere og Opdagelsesrejsende. Dette store Materiale blev samlet og bearbejdet af Nordmanden Christoffer Hansteen (1784-1873), der i 1819 udgav en Afhandling om Jordens magnetiske Forhold ledsaget af et Atlas med Kort over Magnetismen fra 1600 til 1800, og paaviste derved at Jordmagnetismen ikke kan hidrøre fra en enkelt Magnet med to Poler. Han antog der var fire Magnetpoler og angav Beliggenheden af dem.

I Aaret 1831 fandt Nordpolsfareren John Ross Jordens nordlige Magnetpol paa  $70^{\circ}30'$  N. Bredde  $97^{\circ}40'$  V. Længde. Men først 1907/1909 naaede Dr. David, paa  $73^{\circ}39'$  S. Bredde og  $146^{\circ}15'$  Ø. Længde, Jordens sydlige Magnetpol. Adam Poulsen i København har anstillet talrige Maalinger af jordmagnetiske Forhold og paavist, at Isogonerne<sup>33</sup> løber meget uregelmæssigt og paavirkes af Jerndele i Jordlagene.

Det er dog ikke alene Jordmagnetismen, der paavirker Kompasset. Det paavirkes ogsaa af Jern i Skibe, fordi alt Jern og Staal paavirkes af Jordmagnetismen, og bliver mere eller mindre magnetisk.

Blødt Jern optager hurtigt Jordmagnetismen, men taber den lige saa hurtigt igen. Jo haardere Jernet er, desto længere varer det inden det bliver kendeligt paavirket, men desto længere beholder det ogsaa den engang modtagne Kraft. Nu har jo alt magnetisk Jern to Magnetpoler. Disse vil, saalænge de ligger i samme Retning som Jordens Magnetpoler, ikke trække Kompassnaalen ud af sin rigtige Stilling. Men drejer Skibet, saa Jernets Poler viser ud til en af Siderne, vil de ogsaa søge at dreje Kompassnaalen ud af den Stilling, den ville indtage, hvis den kun blev paavirket af Jordmagnetismen.

Spørgsmaalet bliver yderligere indviklet ved, at de haardere Jernsorter virker som stadige (permanente) Magneter, medens de blødere kun virker, naar de indtager visse Stillinger og heller ikke med lige stor Kraft paa alle Kurser. Den Paavirkning, Skibets Jerndeale udøver paa Kompasset, kaldes Lokalattraktion, og den Afgivelse Kompasset faar fra den magnetiske Meridian kaldes Deviation.

## Deviation

Den første Anmærkning om Deviation findes ifølge det spanske »El Devio« hos Kaptajn Sturmy 1684, og hos den berømte Søfarer og Opdagelsesrejsende William Dampier paa en Rejse til Ny Guinea. Laurent Reaal 1651, fra en af James Cooks Rejser omtaler den ogsaa.

I 1786 siger D. José Mentoza y Rios ved Omtalen af den Masse Jern, der findes i et Træskib. »Estas grandes masas pueden producir alteraciones considerables en la direccion de la planchulla«<sup>34</sup>.

1790-95 omtaler Vancouver og Kaptajn Phipps Deviation paa en Nordpolskspedition. Mr. Dowine, Lods paa Fregatten »Glory« i 1790 omtaler, at Jern i Skibet trækker Kompasset ud af sin naturlige Retning, og at Erfaring viser, det er ikke lige meget og heller ikke til samme Side paa alle Kurser.

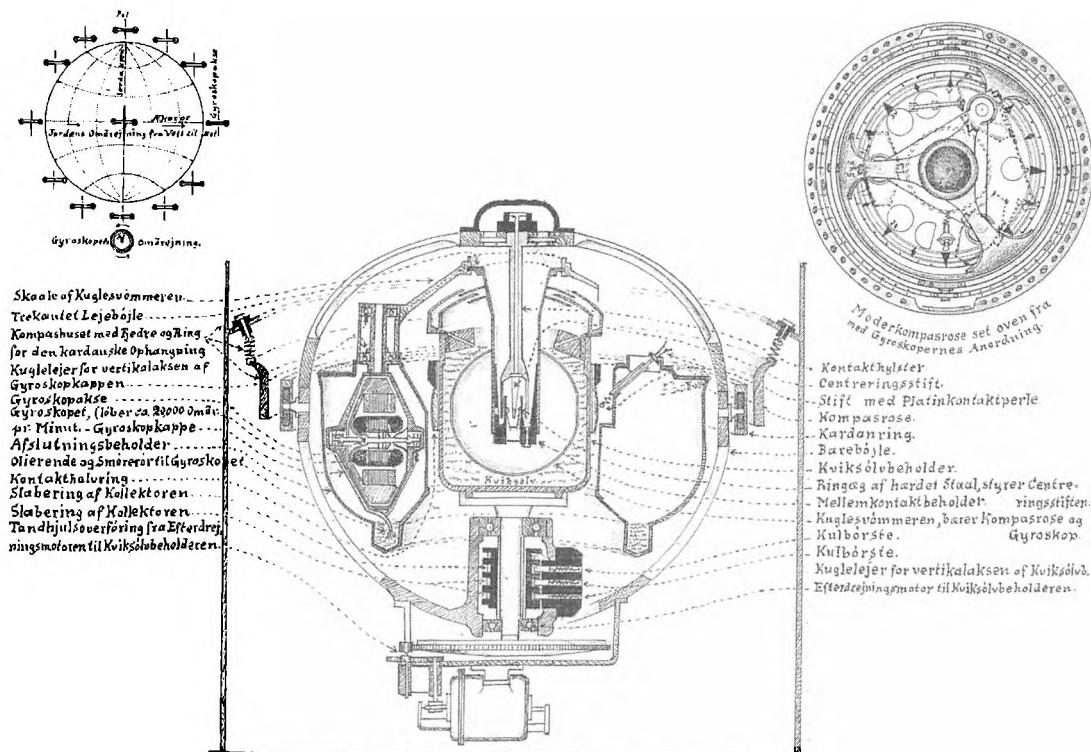
1799 skriver Van-Louernon<sup>35</sup> i den danske Flaade om Deviation. I 1805 var Kaptajn Flinders paa Fregatten »Investigator«. Efter hans Hjemkomst blev hans Eksperimenter med at korrigere Deviationen forsøgt paa andre Krigsskibe ved Sheerness og der blev givet Regler for, hvorledes man skulle korrigere Deviationen.

Man antog, at naar Skibet laa i Retning af den magnetiske Meridian, virkede Lokalattraktionen samme Vej som Jordmagnetismen og fremkaldte ingen Deviation. Men naar Skibet blev lagt tværs paa denne Retning, altsaa misvisende Øst eller Vest, maatte Deviationen være størst. Denne blev saa ophævet med blødt Jern i Smaastykker, Søm og lignende, anbragt i Nærheden af Kompasset. I 1812 havde 5 Skibe forsøgt Flinders Eksperimenter og delvis bekræftet hans Antagelser. Hvornaar han begyndte at anvende, den efter ham opkaldte, Flinders Barre, har jeg ikke kunnet finde noget om.

Uagtet Deviation ikke var ukendt, varede det dog forholdsvis længe, inden der fandtes Midler til at bringe Kompasset tilbage til dets naturlige Stilling ved at ophæve Skibsmagnetismens Virkninger.

Aar 1839 blev det af Direktøren for Observatoriet i Greenwich, George B. Airy, foreslaaet at korrigere Deviationen ved Hjælp af Magneter og blødt Jern, efter nogle Forsøg ombord i Jernskibene »Rainbow« og »Ironside«. Resultaterne var ikke tilfredsstillende.

Aar 1842 og 1847 blev der af Archibald Smith offentliggjort Formler til Deviationens Beregning baseret paa videnskabelige Grundsætninger og 1851 blev der, efter Ordre fra den engelske Regering, offentliggjort Tabeller for de 5 Coefficienter efter Achibald Smiths Deviationsformel.



Figur 26. Gyroskop Moderkompas fra Undervandsbaaden »Haufruen« fremstillet af Anschütz.

Et frit ophængt Gyroskop i hurtig omdrejende Bevægelse vil efter en Tids Forløb (ca. 3 Timer) indtage en Stilling med sin Akse parallelt med Jordaksen og forblive i denne Retning, der overført til en Kompasrose giver et retvisende Kompas upaavirket af Jordens Magnetkraft samt magnetiske og elektriske Kræfter fra Skibet. Gyroskopet drives med Elektricitet fra en Dynamo eller Akkumulator og den elektriske Strøm ledes fra Kompashuset over den kardanske Ophængning ind til Gyroskoperne.

I 3-Gyroskopkompasset er et Gyroskop anbragt under Syd med Gyroskopaksen parallelt med Nord- og Sydstregen, et under NØ og et under NV. Gaar et af de to sidste ud af Virksomhed, faar Kompasset en Fejlvisning på 15°. Gaar begge i staa eller virker de alene, sker der ingen Fejlvisning. Gyroskopkompasset har sin største Indstillingsevne ved Ækvator. Paa 60's Bredder er den kun halvdelen og paa 80° ophører dens praktiske Anvendelse og ved Polerne er Stillingsevnen = 0.

Moderkompasset er oftest anbragt paa et sikkert Sted nede i Skibet. En Vendemotor overfører dets Visning ad elektrisk Vej til et eller flere Repeterkompasser anbragt, hvor de behøves.

Dr. Anschütz-Kaempfe fremstillede i 1901 et Azimuthgyroskop. Efter 10 Aars Forsøg fremstilledes i 1911 3-Gyroskopkompasset.

Indførelsen af Dampkraft og senere Jern som Skibsbygningsmateriale nødte alle søfarende Nationer til at tage Spørgsmaalet om Kompassets Deviation op, ligesom der blev indført mange Forbedringer ved selve Kompasset. Saa tidligt som omtrent 1764 anbragte Danskeren Professor C.C. Lous 4 Naale under Kompasrosen for at undgaa den Fejl, der kunne fremkomme ved de enkelte brede Naale, naar den magnetiske Akse ikke laa i Naalens Midte. Nu laves alle finere Kompasser med flere korte Kompasnaale.

Der er som bekendt opfundet et Kompas uden Kompasnaale. Den retningsgivende Kraft faar det fra et hurtigt omdrejende Gyroskop, der overladt til sig selv efter en Tids Forløb vil indtage en Stilling parallelt med Jordaksen. Det er lignende Princip, der faar en



hurtigt omdrejende Top til at beholde den lodrette Stilling. Et Gyrokompas er ret kostbart og kræver stadigt konstant elektrisk Drivkraft, saa i Handelsflaaden er det endnu ikke trængt ind.

S.L. Tuxen skriver i sin »Lærebog i Styrmandskunst« 1833: »Compasset maa stilles saa langt fra Jern, som muligt, da det i modsat Fald, ved sin Virken paa Naalen, vil fjerne denne fra sin ejendommelige Stilling, og derved foraarsage en Fejl i Compassets Viisning, der kan blive meget betydelig og farlig. Den store Masse Jern, som findes i Skibe (især Krigsskibe, hvor man, foruden Bolte, Kophilnagler, Ringe m.m. har Kanoner, Knæer og Ballast af Jern), virker saa betydeligen paa Compas-Naalen, at man virkelig maa undres over, at der saa sjældent er gjort Noget for at undersøge denne Virkning, og rette for dens Indflydelse. Denne Jernmassernes Virkning kaldes Localattraction. Man har allerede længe vidst, at den fandt Sted, og stundom søgt at rette for dens Indflydelse, eller vel endog ganske hæve den«.

Han giver Anvisning til at finde Deviationen ved Omsvajning og fortsætter: »For at raade Bod paa den megen Ulejlighed, som Retelse af de enkelte Courser medfører, har Hr. Peter Barlow opfundet et Apparat, der anbringes i Nærheden af Compasset, og som, efter dermed anstillede Forsøg, næsten ganske hæver Localattractionens Indflydelse. De første Forsøg med dette Apparat foretoges 1820 paa en Rejse til Vestkysten af Afrika, siden er det prøvet paa Nordpols- og andre Ekspeditioner, og har overalt givet tilfredsstillende Resultater«.

Hvordan Apparatet har set ud staar der intet om. Men allerede hans Raad om, at stille Kompasset saa langt som muligt fra Jern, var sikkert ogsaa den bedste Udvej paa en Tid, hvor Kendskabet til Deviationen endnu var saa ufuldstændigt. Da baade Magnetkraften og Lokalattraktionens Virkning formindskes med Kvadratet af Afstanden, blev i næsten alle Jernskibe et Kompas anbragt saa langt fra Jern som muligt paa en høj Træpæl, og kaldtes Pælekompasset. Paa Great Eastern var Kompasset, saa vidt jeg husker, anbragt højt oppe i et Træhus. Rosen og Bunden af Kompaskoppen var gennemsigtig. Ved hjælp af et stærkt Lys oven over kastedes Skyggen af Kompassstregerne ned paa Dækket foran Rorsmanden. Han styrede bogstaveligt efter Streger paa en Arms Længde.

Men allerede Stephan Middelboe giver i 1853 i sin »Haandbog for Navigatorene« bestemt Anvisning paa, hvordan man skal hæve Lokalattraktionen. I Sejlskibe med Anbringelser af blødt Jern i nærheden af Kompasset og i Jernskibe med 2 Fods Magneter og blødt Jern. Efter den Tid gaar Kendskabet til Deviationen rask fremad. Hver senere Haandbog i Navigation giver fyldigere og bedre Anvisninger. Men de er sikkert Læseren alt for godt bekendt til at behøve en Omtale her.

Mangt et stolt Skib er dog ført til Undergang, fordi Jern ombord

i selve Skibet har paavirket Kompasset, uden at det er blevet opdaget i Tide. Store Kapitaler og mange Menneskeliv er gaaet tabt, inden vi fik det Kendskab til de Kræfter, der paavirker Kompasset, vi nu har.

I Krigstid sejlede næsten alle Handelsskibene før under Konvoj. Denne maatte selvfølgelig sejle saa tæt sammen, at Handelsskibene kunne søge Dækning under de ledsagende Krigsskibes Kanoner, naar fjendtligt Overfald truede dem. Om dagen kunne Handelsskibene nok holde sig under Krigsskibenes Beskyttelse, og før Aften blev der fra Konvojføreren signaleret, hvilken Kurs de skulle styre for Natten. Men Resultatet var ofte, at Flaaden om Morgenen var spredt over Søen, saa vidt Øjet kunne række. Ja, at Skibe undertiden slet ikke fandt tilbage til Konvojen. De arme Førere af Handelsskibene blev jo skældt Hæder og Ære fra, skønt det rimeligvis var Krigsskibene selv med deres mange Kanoner og Jernmasser til at indvirke paa Kompasset, der havde sejlet en forkert Kurs.

Grunden til de to engelske Krigsskibe »Hero«s og »Defence«s Stranding paa Jyllands Vestkyst 24 December 1811, hvorved 1177 Mennesker druknede og kun 6 reddedes, menes at skyldes Deviation paa Kompasserne.

Kompaskoppen er nu oftest lavet af Kobber. De elektriske Strømme, der opstaar deri ved Magnetnaalens Svingninger, virker beroligende paa Kompasset. Før lavedes Kompaskoppen mest af Træ. S/S Cormets Kompas fra 1812 har Trækop og Messingbalanceringe.

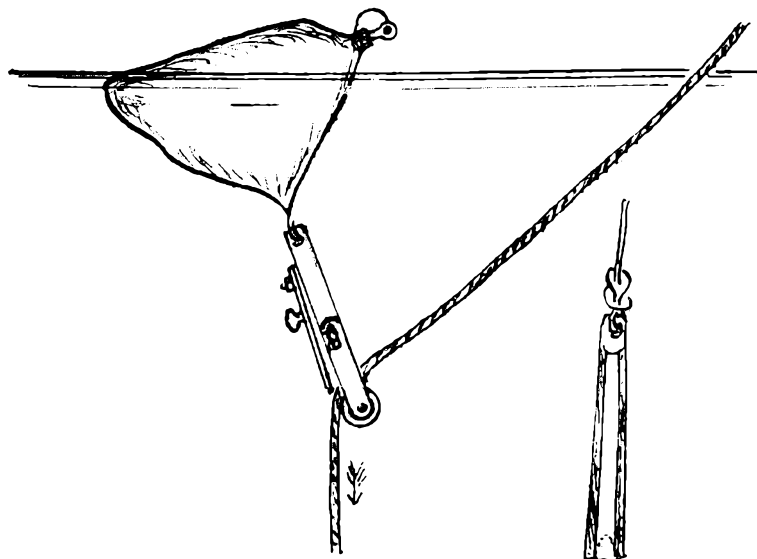
Inden disse Linier om Kompasset sluttes, vil jeg gøre det Spørgsmaal, hvor mange Aarhundreder ville vor Civilisation, ja hele Verdens Civilisation, være tilbage om Kompasset endnu var ukendt. Søfart som, den nu drives, ville være en Umulighed. Skibene ville være nødt til at sejle langs Landet som før, i overskyede Nætter, Mørke, Taage osv ville Skibene være nødt til at vente. Amerika, Australien og hele Oceanets Øverden var maaske ikke opdaget, endnu mindre Sydpolen.

Var H.C. Ørsteds Opdagelse ikke Stødet til Telegrafens Opfindelse, og er det alene Søfarten og Samkvem, der ville stagnere? Bruger ikke Bjergværksingeniøren Kompasset dybt ned i Jorden, naar han afmærker Minegange, bruger ikke Luftskipperen Kompasset til at styre sin Flugt efter, naar Skyerne skjuler jorden for hans Blik. Hvor enten paa Jordens Overflade, paa dens højeste Bergtoppe, oppe i Lufthavet eller dybt nede i Vandet med Undervandsbaad eller i den dybe mine, har Mennesket været, uden at træffe den vidunderlige Kraft, der stiller Kompassnaalen?

## Loddet og Loddemaskiner

Loddet er nok lige saa gammelt som Søfarten. Noah beretter at Vandet under Syndfloden stod 15 Alen over de højeste Bergtoppe. Paa ægyptiske Skibsbilleder fra det femte Dynasti er allerede vist en

Figur 27. Burt's Loddemaskine.



Mand, der staar ved Skibets Bov med en Pligtstage. Paa grundere Vand benyttes til denne Dag Pligtstage og paa dybere maaler man Dybden med en Line der trækkes til Bunds af en Vægt.

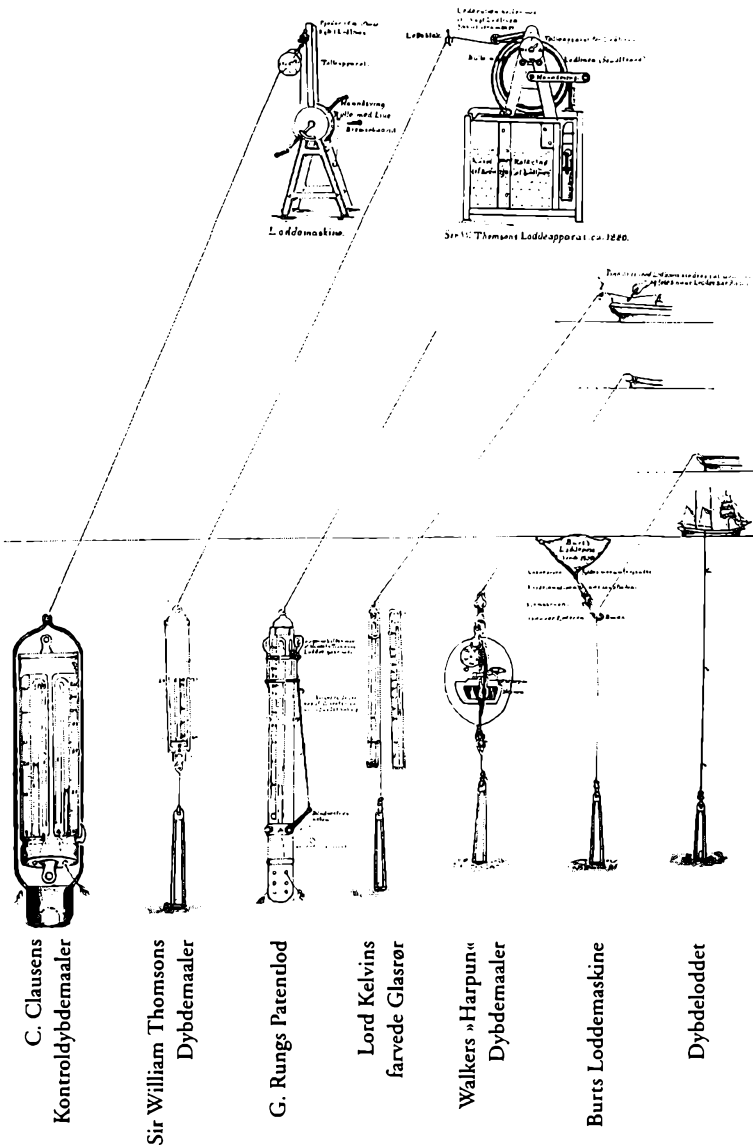
Maaske den første virkelige Beretning findes i Apostlenes Gerninger 27 Cap. 27-28 Vers af Apostlen Paulus: »Men da den fjortende Nat kom, og vi dreve i det adriatiske Hav, kom det Skibsfolkene for ved Midnat, at de vare under Land, Og da de loddede, havde de tyve Favne, og lidt længere fremme loddede de atter og havde femten Favne.«

Her er uden Tvivl Tale om Lod og Line som det bruges den Dag i Dag. Ja endog Inddelingen i Favne findes.

Man hører ikke nogen Tale om Forandringer i dette før langt hen i det nittende Aarhundrede, da Burt opfandt sin Loddemaskine og Loddeapparat<sup>36</sup> (Figur 27). Den tillod Lodning uden at stoppe Skibets Fart, naar denne ikke var alt for stor. Maskinen og dens Brug er sikkert Læseren velkendt. Posen blæses op og lukkes med en Prop. Maskinen bindes til Posen og Lodlinen ledes over Rullen gennem Maskinen nærmere Loddet end den formodede Dybde. Baade Pose og Maskine følger med Lodlinen over Bord. Posen holder Maskinen ved Vandets Overflade, medens Lodlinen Løber frit gennem Maskinen til Loddet naar Bund. Fra Loddet til Maskinen er altsaa den lodrette Dybde og denne afmærkes ved, at en Fjeder i Lodde-maskinen holder denne fast paa Linen imens den hales ombord igen. Det kan dog ikke anvendes med ret stor Fart, for saa vil der løbe saa megen Line ud, at den bliver vanskelig at faa ind igen.

Der blev ogsaa lavet andre Loddeapparater: Eriksons, Thomsons, Clausens og Eriksens fra 1836 m. fl., hvor et eller flere Rør aabne i den underste ende følger med Loddet ned til Bunden. Vandet vil

Figur 28. Ældre Loddeapparater.



C. Clausens Kontrollybdeemaal 1900. Kontrollybdeemaaleren bestaar af 10 U-bøjede Glasrør med Aabningerne nedad. Maalerørene ender lukkes med en Hane forneden. Vandet trænger op i de aabne Grene af Rørene forneden og sammentrykker Luften efter Mariottes Lov. Første Luftrør fyldes med Vand ved 5 Favnes Dybde, og Vandet løber over i Maalerøret til 150 Favne. Andet Luftrør fyldes ved 10 Favne. Maalerøret ved 250 Favne.

Sir William Thomsons Dybdeemaal. Sir William Thomsons Dybdeemaal fra ca. 1880 bestaar af tre Rør bøjet i omvendt U-form. Den ene Gren, Maalerøret, er af Glas, den anden, Luftrøret, er af Metal. Maalerørene er alle 7 mm vide og lukkede forneden ved Skruen S og Stemplet H. Første Luftrør er 15 mm vidt, fyldes med Vand ved 12 Favnes Dybde, hvorpaa Vandet løber over i Maalerøret til 28 Favne. Andet Luftrør er 21 mm vidt, er fyldt ved 28 Favne, og maaler til 66 Favne. Det tredje Luftrør, der er 29 mm, er fyldt med Vand ved 66 Favne og maaler til 130 Favnes Dybde.

G. Rungs Patentlod fra ca. 1875. Glasrøret er lukket for oven og aabent for neden, saa længe Loddet gaar ned. Naar der hales ind paa Lodlinen, gør Vingerne Modstand og skubber Trækstæ-

gerne ned og lukker Bundventilen for den Vandsøjle, der er trængt op i Røret og afgiver et Maal for Dybden, der kan aflæses paa Skalaen.

Lord Kelvins farvede Glasrør fra ca. 1880. Glasrøret er lukket foroven og er farvet indvendigt. Vandet trænger ind i Røret forneden og trykker Luften mere og mere sammen eftersom Dybden bliver større og vasker Farven af. Røret holdes paa en Skala imedens Dybden aflæses.

Walkers »Harpun« Dybdeemaal. Saa længe Loddet trækker Dybdeemaaleren ned, løfter Vandet Palen op, og Skruen drejer Tælleværket. Naar Lodlinen hales ind trykker Vandet Palen ned mod Skruen og Tælleværket bliver staaende paa Dybdeemaal.

Burts Loddemaskine. Lodlinen løber frit ned over Rullen i Maskinen, men Fjederen hindrer Linen i at hales tilbage. Naar Loddet hales ind, bliver Maskinen siddende fast paa Linen som Mærke for den lodrette Dybde. Loddemaskinen kan anvendes naar Skibet gør Fart.

Dybdeloddet. Dybdeloddet bestaar af Bly med Hul i Underenden til Talg, hvori Prøver af Bundarten kan sætte sig fast. Lodlinen var før inddelt for hver 10. ende Favne. Nu inddeles den i Meter. Under Lodningen maa Skibets Fart stoppes for at faa den lodrette Dybde til Bunden.

saa trænge op i Røret og trykke den derværende Luft sammen efter en bestemt Lov i Forhold til Vanddybden. I den dobbelte Dybde er Luften sammentrykket til det halve, i den firdobbelte Dybde til en fjerdedel, osv. Man vil let se, at Inddelingerne bliver smaa, naar det gælder større Dybder. Derfor er det, at flere Opfindere anvender flere Rør, hvoraf hver virker indenfor visse Dybdegrænser. Maaden hvorpaa Dybden aflæses er forskellig. I de første Apparater var Rørene farvede indvendigt. Man kunne saa se, hvor langt Farven havde været i Vandet. Men Apparatet var ubrugeligt, naar man ikke havde flere farvede Rør, og fornyelsen af disse medførte Udgift. Enkelte Skibsførere har saa i en snæver Vending klarer sig med at slaa en Streg paa langs af et smalt Stykke stift Papir med en Blækstift. Papiret maa være saa meget olieret, at det ikke suger Vandet op. Denne Papirstrimmel stikkes i Røret.

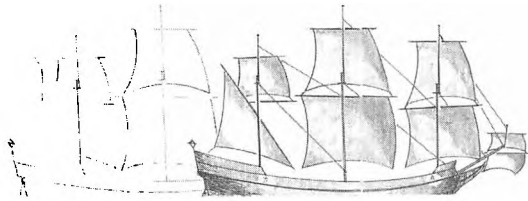
De andre Apparater var mest baseret paa, at den Vandsøjle, der var trængt ind, blev afspærret, saa snart Loddet naaede Bund. Andre anvendte et Stempel med en Fjeder inden i et Rør. En Skyder paa Stempelstangen angav, hvor langt Stemplet havde været oppe i Røret.

Masseys og Walkers Patentloddemaskiner følger ogsaa med Loddet til Bunden, og saalænge det gaar nedad roterer nogle Vinger, der igen driver et Tællværk, hvorpaa Dybden kan aflæses. En Pal hindrer Vingerne i at rotere tilbage igen, imens Loddet hales ind (Figur 28).

Alle disse Apparater, hvor gode de end er, kræver dog mindst to Mands Berjening. Det kunne jo aldrig gaa i vor Tid, hvor alt skal udføres mekanisk. Straks var der ogsaa Opfindere med Apparater, der kunne slæbe bagefter eller ud fra siden af Skibet. Ja, der er endog gjort Forsøg paa at faa dem til at gaa foran Skibet, hvilket sikkert ville være det heldigste. Paa en bestemt Dybgang, som det er indstillet til i Forvejen, skulle det give Signal op til Dækket, naar det stødte mod Grund. Man kunne altsaa sejle ganske roligt, indtil Apparatet gav Signal ved den Dybde, det var indstillet til. Ideen var glimrende, skade den ikke lod sig praktisere. Apparatet skulle, ligesom løsgaaende Hunde, hen i alt hvad det mødte paa Vejen, Tangbunker, Fiskenet og alt andet der driver i Vandet. Det var derfor altid i Uorden.

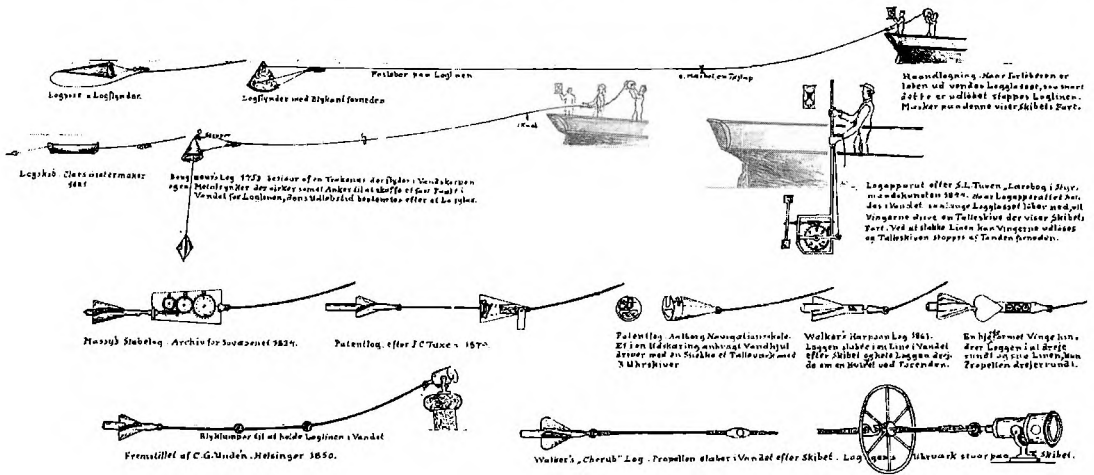
## Loggen og Loggemaskiner

Loggens Opfindelse tilhører nok Middelalderen. Der fortælles at hollandske Ostindiensfarere havde to Mærker paa Dækket 40 fod fra hinanden, og kastede saa en Pind ud i Vandet ved det forreste, naar de ikke kunne faa Mærke af Skumklatter eller andet, der drev i Vandet. De talte saa hvor mange halve Sekunder, det varede, før Pinden naaede det agterste Mærke. Dem dividerede de saa ind i  $48^{37}$ ,  $48/12 = 4$ . En hollandsk Fod var betydeligt kortere end en dansk Fod.



Efter Joos van Breen i *Steuermans Gemack* (for 1680) var der forude paa skibet afsat et Mærke (A) og 60 Fod længere agterude et andet Mærke (B). Naar Farten skulle findes kastedes et stykke Træ o.l. overbord ved det forreste Mærke og man maalte den Tid Skibet brugte til at sejle saa langt frem, at Træet kom ud for det agterste Mærke. Tiden maalttes ved at tælle og man regnede med at kunne tælle til 72 i 40 Sekunder. Dvs. Sandglassets almindelige Udløbstid. Eksempel Naar Skibet sejler i Sm. 5900 Fod i Time sejler det 60 Fod i 40 Sek. Talling til 72

1	Sm.:	5900 Fod	i 1 Time	sejler det	60 Fod	i 40 Sek	Talling til 72
2					60 Fod	i 20 Sek	Talling til 72
4					60 Fod	i 10 Sek	Talling til 72
8					60 Fod	i 3 Sek	Talling til 72



Figur 29. Bestemmelse af Skibets Fart.

Efter Joos van Breen i *Steuermans Gemack* (for 1680) var der forude paa skibet afsat et Mærke (A) og 60 Fod længere agterude et andet Mærke (B). Naar Farten skulle findes kastedes et stykke Træ o.l. overbord ved det forreste Mærke og man maalte den Tid Skibet brugte til at sejle saa langt frem, at Træet kom ud for det agterste Mærke. Tiden maalttes ved at tælle og man regnede med at kunne tælle til 72 i 40 Sekunder. Dvs. Sandglassets almindelige Udløbstid.

Eksempel:

Naar Skibet sejler	1	Sm.:	5900 Fod	i 1 Time	sejler det	60 Fod	i 40 Sek	Talling til 72
	2					60 Fod	i 20 Sek	Talling til 72
	4					60 Fod	i 10 Sek	Talling til 72
	8					60 Fod	i 3 Sek	Talling til 72

Haandlogning. Naar Forløberen er løbet ud, vendes Logglasset. Saa snart dette er udløbet, stoppes Loglinen. Mærker paa denne viser Skibets Fart.

Bougnews Log 1753 bestaar af en Trækonus, der flyder i Vandskorpen, og en Metalsynker, der virker som et Anker til at skaffe et fast Punkt i Vandet for Loglinen. Dens Udløbstid bestemmes efter et Logglas.

Logapparatet efter S.L. Tuxens Lærebog i Styrmandskunsten 1844. Naar Logapparatet holdes i Vandet, saa længe Logglasset løber ned, vil Vingerne drive en Tallekive, der viser Skibets Fart. Ved at slække Linen, kan Vingerne udløses og Tallekiven stoppes af Tandens forreden.

Patentlog. Aalborg Navigationsskole. Et i en udsækning anbragt Vandhjul driver med en Snekke et Tælleværk med 3 Uhrskiver. Walkers Harpoonlog 1861. Loggen slæbte i en Line i Vandet efter Skibet og hele Loggen drejede om en Hulkel ved Forenden. En hjerteformet Vingehjul hindrer Loggen i at dreje rundt og sno Linen. Kun Propellen drejer rundt.

Søfolk var fra gammel Tid vant til at regne deres Tid ombord efter et Timeglas, eller rettere et Sandglas der løb ud hver halve Time. Glasset blev stillet ved Rorsmanden i Søen, og han vendte det, naar det var udløbet og slog saa et Slag paa Skibsklokken (Glas), for at alle kunne høre, han ikke havde glemt det. For hver halve Time af

Vagten der var forløbet, slog han et Slag mere end sidst, indtil de fire Timers Vagt ved 8 Glas var forbi.

Det varede ikke længe, inden én fandt paa at binde en Line paa den Pind, de kastede over bord, for at maale direkte hvor langt Skibet fjernede sig fra Pinden i en vis Tid. Men selv med lille Fart vil der dog løbe alt for lang Line ud i en halv Time. De maatte derfor bruge Sandglas med langt kortere Udløbstid, og allerede i det femtende Aarhundrede brugtes Loggen til Søs.

Claes Gietermaker skriver: »Nu om dan te weten/hoe men dit houtje ofte Scheepjen bereiden en gebruiken zal/zoo bereid ofte neemt een lyntje van fyn Kerl/omtrent zo dik zynie als een draadlyn/maakt dan een sloopje/anderhalf voet lang/en een hout breed hoog/en twee vingere breed/van droog licht hout/makende hel voor wel scherp/ om int ophalen ligt na to volgen/maakt'en mede een looden kiel aan/zynde zoo zwaar dat het sloopjen ruine dryven mag; dit dan alzo gedaan zynde/maakt het lyntje voor aan het sloopjen vast, maak ok een snoer aan't lyntje/twee voeten van't sloopje, welk snoertje vok twee voeten lang werzen moet/met een hout pennetje aan't eind vast/boort dan een gaatje in de zyde van't sloopje en een duim breed van't achter eind.«

Naar Pinden fra Hanefoden var sat i Hullet, stillede Skibet sig tværs paa Loglinen og gjorde Modstand med Bredsiden. Naar Pinden med et Ryk haledes ud, stillede det lille Logskib sig med Stævnen fremefter og kunne let hales ind.

Gamle Afbildninger af Logflynderen afviger kun lidt fra det, der bruges nu, hvorfor der ingen gengives her. 1599 beskrives Loggen af Edward Wright i et værk med titel »Haven finding art«. Opfinderen er ikke bekendt og det nævnes først igen 1607 af Purchas i en Rejsebeskrivelse til Ostindien.

Omtrent paa samme Tid forsøgte Humfrey Cole at lave et Hjulværk til at maale Skibets Fart. Der findes endnu Instrumenter lavet af ham paa British Museum.

1631 beregnede Richard Norwood en Breddegrad mellem London og York til 367196 engelske Fod og beregnede deraf Jordens Størrelse og angav Regler for, hvor lang loglinen skulle være. Norwood skriver: »Da Skibets Vej er mere end den synes paa Loglinen og fordi det er sikrere at være lidt foran med Bestikket, samt for at faa et lige Tal sættes en Grad kun til 360000, og fölgelig er 6000 Fod engelsk et Minut eller en 60 de Del af en Grad (almindeligt kaldet en Mil). Hvilket Tal divideret med 120, giver 50 Fod fra Knob til Knob paa Loglinen. Saa af den Grund, naar et Skib løber et af disse Knob ud i et halvt Minut, løber det en Mil (eller en tredsindtyvende Part af en Grad) i en Time, eller en League<sup>38</sup> og en Mil i Vagten (4 Timer).«

John Seller klager over, at Søfolk trods bedre Viden kun gør Linen  $4\frac{2}{3}$  Fod for hver Knob og at deres Sandglas udløber i 25 Se-

kunder. Han anbefaler dem, at give Loglinen den rigtige Længde og forsøge om deres Logglas viser rigtigt paa følgende Maade: »Tag en Blykugle. Det gör ikke noget, hvad vægt den har. Bind en Traad af Silke fast paa Kuglen og lav et Öje paa den anden Ende saaledes, at den nöjagtig er  $38\frac{1}{2}$  engelske Tommer til Midten af Kuglen fra Enden af Öjet. Hæng Öjet paa et lille Söm, hvor Kuglen kan svinge frit. Sæt Kuglen i Svingning. Denne vil, hvad enten den gör store eller smaa Udslag, bruge et Sekund til hver Svingning. Tæl saa Svingningerne og se om Logglasset viser rigtigt.«

Det var ikke almindeligt at logge tiere end hver anden Time. Efterhaanden som Skibene igen byggedes mere velsejlende, blev det besværligt at hale den lange Line ind hver Gang der loggedes, hvorfor Udløbstiden af Glasset gjordes mindre og gik ned til 14 Sekunder og hver Knob paa Linen regnedes saa dobbelt. Opfindere søgte stadigt at lave et Apparat til at maale hele den Vej, Skibet sejlede gennem Vandet. M.Saverien, Pelini, Pitot, Pourchet, Meynier og Dubruisson har alle foreslaet Maskiner til at maale Skibets Fart med, men endnu i 1750 var Loglinen langt den bedste.

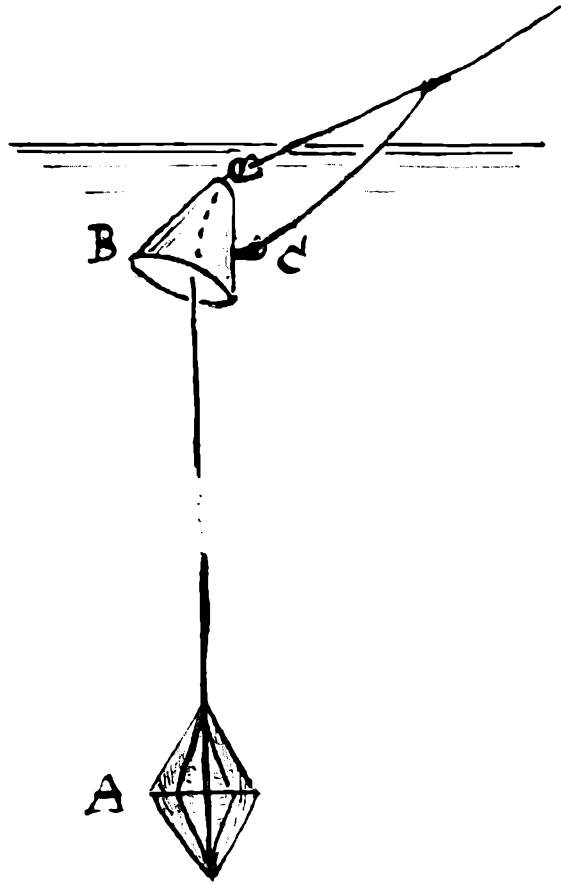
Bougnews Log fra 1753 (Figur 30) bestod væsentligst i, at i Stedet for Logflynderen, der stiller sig i Vandfladen udsat for Vind og Sø, samt Kølvandets Indvirkning, søgte han at skaffe et fast Punkt i Vandet ved en af Blikplader lavet Synker A, der ved sin Vægt vil synke ned i Vandet og hale Loglinen gennem en Trækonus der flyder i Vandfladen til den stoppes af en Knob paa Loglinen mod Spidsen af Trækonusen B. I Siden af Konusen er en Pind C fast til en Hanefod paa en almindelig Logline. Der bruges almindeligt Logglas og Farten regnes som paa en almindelig Logline. Ved Indhalingen rives Pinden C ud og Synkeren hales ind i Konusen.

Lidt senere fremkom det i Figur 31 afbildede Apparat. Paa en lang Stang var der sat et Metalstel A, i dette sad en Aksel med et Par Vinger B. Paa Akslen var sat en Skrue uden Ende<sup>39</sup>, der drev et Tandhjul C rundt. Tandhjulet kunne ved Vægtstangen D bringes i Forbindelse med Vingerne ved at hale i en lille Line E. Ved Forsøg fandt man hvor mange Omgange Vingerne gjorde, naar Apparatet langs med et Boldværk eller lignende Sted blev bevæget i Knobs Længde gennem Vandet. Gjorde Vingerne 12 Omgange, ville Tandhjulet dreje 12 Tænder frem. En lille Viser forneden peger paa Tallene.

Logningen foregik saaledes: Tandhjulets o stilledes ved Viseren. En Mand holdt Apparatet udenbords omtrent Midtskibs i Læ ned i Vandet et par Fod ud fra Skibssiden, saa Vingerne slog godt fri af Skibet. Naar alt var klart strammedes Snoren, saa Hjulet kom i Forbindelse med Vingerne, samtidig vendtes Logglasset. Naar dette var udløbet slækkedes Snoren for, at Tandhjulet ikke skulle blive ved med at løbe rundt med Vingerne, til Apparatet kom op af Vandet. Man aflæste saa, hvor mange Tænder Tandhjulet havde bevæget sig



Figur 30. Bougnews Log.

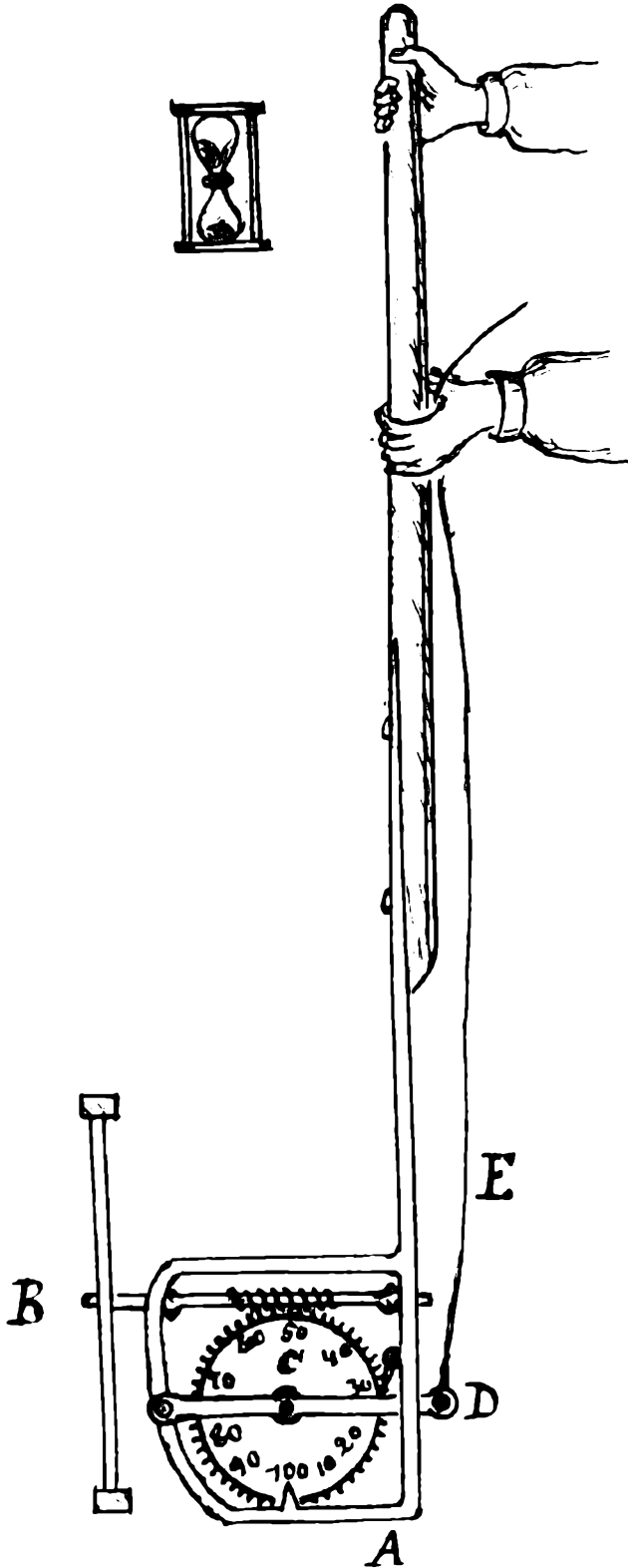


frem. Stod den paa 72 og 12 Tænder svarede til en Knob, løb Skibet 6 Mils Fart.

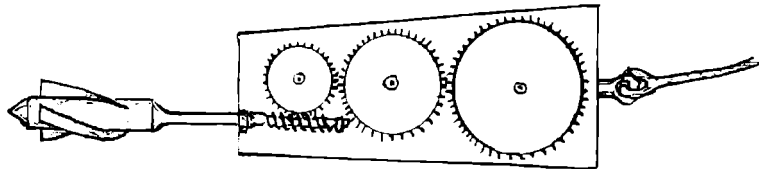
I 1803 indleverede A. Fabricius en Afhandling om en ny Log opfundet af Gould og i 1805 skrev D. Bille en Afhandling »Om Maskiner til at maale Skibets Hastighed gennem Vandet«. Ingen af de to Afhandlinger har jeg set og kan derfor ikke sige, hvordan disse logmaskiner har set ud.

Fra England fremkom Masseys Log i ca. 1834 (Figur 32). Den slæber hele Tiden efter Skibet under Sejladsen og hales kun ind, naar den skal aflæses. Det var altsaa ikke Farten i et givet Øjeblik, men den udsejlede Distance, den viste. Det væsentligste af Indretningen fremgaar af Figuren, der dog er for skematisk, men den har i alt væsentligt samme Indretning som den i 1865 opfundne Harpunlog. Det er jo klart, at Tælleapparatet ikke har godt af at slæbe i Vandet hele Tiden. Der fremkom derfor senere en Log, Walkers Patentlog 1861, hvor Tælleapparatet stod ombord i Skibet. Kun Skruen slæber i Vandet og overfører sin Omdrejning ved en flettet Line til Tællværket.

Figur 31. Loggeapparat med  
Talleskive.



Figur 32. Masseys Log.



Alle de her nævnte er baserede paa Vandets direkte Virkning. Der er dog ogsaa gjort Forsøg med Logmaskiner efter et helt andet Princip.

Et af dem var lig et Vacuumeter og stod ved Rør i Forbindelse med Vandet udenbords. Til Apparatet hørte en Luftpumpe og før Brugen blev Luften delvis pumpet ud, til Instrumentet viste 0 og derpaa sat i Forbindelse med Vandet udenbords. Ved Skibets Fart frembragtes en Sugning gennem Røret og man kunne aflæse Skibets Fart i Øjeblikket. Den angav ikke den udsejlede Distance. Der er liden Sandsynlighed for, at en Log efter ovennævnte Princip kan vise sig praktisk, for i Stormvejr indeholder Vandet langt mere Luft end i roligt Vejr, ligesom Rørene snart vil være nær Vandets Overflade og snart dybt nede, saa Visningen bliver usikker.

En anden Log var lavet efter samme Princip som en Fjedervægt. I Vandet slæbte en Modstand. En slags Logflynder fastgjort til en Line. Den anden ende af Linen var ombord fast til en Vægtstang med Fjeder og Viser. Trækket i Linen varierede efter Skibets Fart og blev fra Vægtstangen overført til Viseren, der paa en inddelt Skive viste den tilsvarende Fart i Knob. Denne Log angav altsaa Skibets Fart i Øjeblikket, forudsat at Linen og Flynderen var klar, og Fjedrens Spænding ikke paavirket af Rust eller Temperaturforandringer. Derimod Distancen kunne den ikke angive. Man maatte aflæse dens Visning hver hele eller halve Time som ved Haandloggen.

Det er først i de senere Aar at Logmaskinerne er bleven saa gode, man tør stole paa dem. Dog findes den gamle Haandlog med Logflynder og Logglas endnu ombord i saa godt som alle Skibe. Selv om de kun anvendes til Kontrol af Logmaskinen og Reserve, om denne skulle gaa tabt, er det maaske et Spørgsmaal om de nogensinde helt vil forsvinde. Der gives Forhold hvor Logmaskinens Propeller ikke til stadighed kan slæbe rundt i Vandet for Søgræs, Drivis m.m.

Flere Forfattere om Søfartsforhold forsømmer sjældent en Lejlighed til at give Søfolks Konservatisme et Spark, idet de glemmer, at Søfolks Indsats er Liv og Ejendom, og mangt et idealt og lovprist Instrument er praktisk ubrugeligt, naar det kommer paa Søen, og ville foraarsage store Tab, var det ikke i Tide mødt med Mistillid. Søfolk kan ikke være Idealister. Virkeligheden ligger dem alt for nær, og hævner enhver Fejl haardt. Men til Sagen: En af disse Anker er, hvorfor Søfolk bestandig bruger Sandglas, maaske fra Kaldæer-

nes Tid, og ikke et Ur til at bestemme Udløbstiden for Loglinen. Svaret ligger lige for. Det er sjældent saa mørk Nat, at et skarpt Sømandsøje ikke uden Lys kan se, naar Sandet løber ud i Logglas-set, medens de, for at se Sekundviseren paa et Ur om Natten, til enhver Tid behøver Lys.

## Søkort

Lige fra den graa Oldtid er Menneskeslægtens geografiske Viden nedlagt paa Kort. Der findes endnu Brudstykker af Landkort over Ægypten tegnet paa Papyrus i Ramses den Andens Tid omkring 1300 Aar f. Kr. Kineserne skal et par tusind Aar før vor Tidsregning have ladet deres geografiske Kundskaber indgravere paa 9 Urner og tegnet Kort. Anaximander fra Meletus lavede Kort omkring 500 Aar før Kr. Det synes dog som Hippark fra Nikæa er den første, der omkring 160-125 f.Kr. anvendte Bredde og Længde til Angivelse af Stedernes Beliggenhed. Længdeangivelsen var dog meget usikker, da de manglede Observationsmetoder til at bestemme den nogenlunde nøjagtigt, og heller ikke kendte Kompasset.

De indskrænkede sig dog ikke til mere eller mindre mangelfulde Kort over Landenes Beliggenhed, Kysternes Form, Øer, Bjerge, Byer, Flodernes Løb og Veje. De lavede Planer over Byer, Ejendomme, Bygninger osv.

Statsmagten havde vel sine Kort og Planer over de Lande den raadede, men den egentlige Udgivelse af Kort og Atlasser var fra gammel Tid til nu overladt til private Folk<sup>49</sup>. De gamle Kort over Landene og Havene var dog nærmest kun Skitser, der kun for en ringe Del var baseret paa virkelige Opmaalinger.

Det nøjagtigste og bedste af Oldtidens Atlasser, var det Ptolemæus udgav 150 f. Kr. I 1400 Aar vedblev det at være det bedste man kendte, selv om der samlede yderligere Viden om enkelte Egne.

Ptolemæus var klar over, at Jorden havde Kugleform og denne ikke kunne nedlægges nøjagtigt paa en Plan, skønt Fejlen blev mindst, naar Kortet kun gengav en lille Del af Jordens Kugleform. Landenes Omrids blev derfor afsat paa en Globus. En af de berømteste i den Retning blev vel nok den, Martin Behain lavede, da den maaske gav Stødet til Columbus's Rejse i 1492.

Glober blev meget benyttet ombord i Skibene paa længere Rejser, da de gav Landenes indbyrdes Beliggenhed og Udstrækning saa nøjagtigt, som det kendtes paa den Tid. John Seller giver i sin Navigation Anvisning til Brug af baade Jord- og Himmelglober. De havde dog en væsentlig Ulempe, fordi de ikke godt kunne medføres saa store, at Skibets Sted kunne afsættes til nogen Nøjagtighed, eller Kurs og Distance findes saa nøje, som det var nødvendigt at kende.

De første Kort, der kendes, stammer fra Kina og Middelhavsegnene. Man kan derfor ikke vente de nordligere Lande har fundet

nogen Plads hos dem ud over det allernødvendigste. Man finder derfor ogsaa selvstændige Kortarbejder i Nordeuropa, selv om det der nu er bevaret, er af langt nyere Dato end Middelhavsfolkernes. Saaledes stammer det saakaldte »Herefordkort« »Hereford Mappede« af Ricardus de Haldingham over England fra omkring 1300 og »Zeni« Kortet over Nordsøen med omliggende Lande fra 1380.

I Madrid findes endnu et Kort over Afrika fra 1500 tegnet af Juan de la Cosa, som var Lods med Columbus paa hans anden Rejse i 1493. Der findes ogsaa i København et Kort tegnet af Grønlandsfareren Jens Munk. De her nævnte er sikkert langt fra de ældste. Men ikke de nordiske Købmænd og Vikinger har aftegnet deres Rejseruter, naar de sad hjemme og fortalte om deres Bedrifter og lagde Planer til nye Togter.

Mercators, Houmanns, Sansons, deL'Isle's, Bæus og d'Anvilles Kort fremviste store Fremskridt, men alligevel var deres Kort langt fra nøjagtige. Det er først, siden de enkelte Stater for halvandet hundrede Aar siden begyndte en trigonometrisk Opmaaling, der kan være Tale om nøjagtige Kort og endnu er denne Opmaaling langt fra gennemført for hele Jorden.

I Middelalderen blev Søkortene tegnet paa Pergament – garvet Kalveskind – fastklæbet paa Brædder og var sædvanlig udsmykket med flere Farver. Ude i Havene var der endnu kun faa Lodskud og Dybdekurver. Derimod var der afbilledet frygtelige Søuhyrer, der med opspilede Gab og piskende Havet i Oprør med Halen, ventede paa de forvovne Søfolk, der vovede sig saa langt ud. Disse Søuhyrer i Søkortene bidrog vel deres til forøgelse af Skrækken for Søens Farer, der i Forvejen var store nok. Ofte gik en Del af Rigningen over Bord i daarligt Vejr, eller Skibet arbejdede sig læk, Vandforraadet slap op eller blev raaddent i Vandtønderne, Provianden ødelagt, Mider i Melet, Orm i Gryn, Ærter og Brød, Smørret harsk, Øllet surt, Kartofler og Grøntsager fandtes ikke, Overfald af Sørøvere eller Kapere kunne befrygtes til enhver Tid, og de handlede gerne efter Princippet »Død Mand sladrer ikke«. Naar Skibet var udplyndret, blev det almindeligt boret i Sænk eller stukket i Brand, om de ikke beholdt det som Prise, og gik saa til Bunds med sin ulykkelige Besætning. Ofte foretrak Besætningen, at sprænge Skibet i Luften eller give det et Grundskud med deres egne Kanoner, naar de saa, at de ikke kunne undslippe, hellere end at falde i Sørøvernes Hænder.

Indtraf ingen af ovennævnte Farer undgik Besætningen sjældent Skørbug, Tyfus eller andre smitsomme Sygdomme, der gjorde en frygtelig Høst paa de overbefolkede Skibe. Der var nemlig altid en, efter vore Begreber, overdreven stor Besætning paa Skibene, men det var nødvendigt for at kunne betjene Ankere, den uhandige Rigning, Pumperne og Kanonerne, naar det gjordes nødvendigt, og i Havn besørge Losning og Ladning. Desuden maa det huskes, at de

større Skibe altid havde en Stab af Haandværkere ombord for, at de selv kunne reparere de Havarier, der indtraf paa Rejsen. Det er ikke sjældent der berettes om, at et Skib blev Læk paa Rejsen, løb ind til Land, lossede sin Ladning og kølhalede, tog efter endt Reparation Ladningen ombord igen og fortsatte Rejsen. Alt med egen Besætning.

Kan det da undre nogen, at der lige til for faa Aar siden blev uddelt daglige Portioner af Vin, Brændevin eller anden Spiritus til Besætningen. Spiritus var det eneste, der ikke blev bedærvet ombord paa de lange Rejser, og det gjaldt for enhver Pris, at holde Besætningens Sundhed og Humør oppe. Heller ikke kan det undre, om en Mand der faar daarligt Vand, fordærvet Mad, ser sine Kammerater bukke under for Sygdom og tilsidst, som døde kaster dem over Bord indsyet i Sejldug med en Kanonkugle som Løn for al udstanden Møje, tømmer Glasset til Bunds for, at glemme Øjeblikkets Genvordigheder. Men ved siden af var der dog hos mange en stærk religiøs Følelse.

Efter Bogtrykkerkunstens Opfindelse blev Søkortene indgraveret paa Kobberplader og alle Fordybninger i Pladen fyldtes med Tryksværte. Papir lagdes over og det kom i en Presse, hvor Papiret trykkes saa fast mod Kobberpladen, at alle Enkeltheder blev gengivet paa Papiret med Tryksværten. De fleste Søkort trykkes endnu paa samme Maade, Fyr og Fyrskibe, o.s.v. afmærkes med en Pensel og Farve.

Opdagelsen af Amerika og Søvejen til Indien gav Anledning til en stærk udvidet Søfart. Indiens Bomuld, The og andre Varer, der før af Karavaner blev bragt over Jerusalem og Damaskus til Middelhavets Kyster, sejledes nu rundt om Kap det gode Haab i Skibe. Til disse lange Rejser, der mest gik over aabent Hav, behøvedes Søkort, og de private Kortforlæggere overbød snart hinanden med Udgivelser af Søkort, hvis pragtfulde Udstyrelse stod langt over deres Nøjagtighed.

Hollænderne var længe berømt for deres Søkort. En af de ældste er maaske »Spiegel der ZeeVard« af Lucas Janzoon Waghenaer. Det udkom i 1584. Med et saadant Atlas var der altid Beskrivelse over Sejladsen og en saadan Samling Søkort kaldtes »Lysende Søjler«, »feurige Säulen«, »Atlasser«, »Seebaaken«, »Spiegel« osv.

I Oldtiden fandtes der ganske vist hist og her Fyrtaarne, men om en egentlig Belysning af Farvandene var der ikke Tale. Det er særligt i de to sidste Aarhundreder, Afmærkning og Belysning af Farvandene har udviklet sig. I Frederik II's Tid oprettedes 1561 Fyr paa Skaagen, Anholt og Kullen. Det første danske Fyrskib udlagdes og i Hamilton Moores »Practical Navigation« berettes om et Skib med to Lanterner, der var udlagt Øst for Bembridge Ledge (Island Wight). Englands første Fyrskib var nok »Nore«, der 1731 udlagdes af Robert Hamblyn og David Avery.

## Platte Kort

Ligesom Rejsende har undersøgt og opmaalt Landjorden og lavet kort over de Egne, de har berejst, og som kunne bruges, til de blev nøjagtigere opmaalt, har Søfolk fra gammel Tid opmaalt Havene, nedlagt Kysternes Linier, Øer og Grunde, og de mange andre Oplysninger, som Søfarende har brug for og hjulpet sig med, indtil der blev foranstaltet hydrografisk Opmaaling.

I den Tid, Skibene var saa smaa, at de ikke vovede Sejladsen over aabent Hav og fulgte Kysten saa nær som muligt hele Vejen, lærte de Kysternes Form og Udstrækning grundigt at kende og dette Kendskab blev endnu større, fordi Sejladsen kun foregik i den bedste Aarstid og om Dagen. Om Natten eller naar Vejret var daarligt, søgte Skibene ind til Land, hvor de enten blev forankret eller trukket op paa det tørre, imens Mandskabet lejrede sig ved et Baal. Det var almindeligt baade paa Middelhavet og i Nordeuropa i lang Tid. Til en saadan Kystfart blev der næppe brugt Søkort. Hele Navigeringen foregik efter Lokalkendskab. Først med indførelsen af større Skibe blev det nødvendigt at have Kort, hvor Vandets Dybde, Grunde og Ankerpladser var angivet. Disse Kort maatte de selv lave og foretage de nødvendige Undersøgelser.

Da tilstrækkelig store Globusser ikke kunne føres ombord, lavedes Kort over mindre Strækninger. De saakaldte platte Kort. Disse havde en valgt Middelbredde. Breddeskalaens Minutter var alle sammen lige store og stod i det rigtige Forhold til Middelbreddeparallelens.

## Voksende Kort

I Nærheden af Ækvator var Fejlen i saadanne Kort ikke særlig stor, skønt Meridianerne var optrukket som rette Linier og ikke Buer, som paa Landkortene. Men Fejlen voksede stærkt jo nærmere de kom Polerne, og naar de spændte over for store Strækninger. Allerede i et Kort over Nordsøen er Fejlen ret mærkbar og en Kurs opmaalt i et plat Kort fejlagtig, naar den ikke gaar enten Nord eller Syd, eller Øst og Vest. Vil man aflægge et plat Kort mellem  $0^\circ$  og  $30^\circ$  Bredde er Middelbredden  $15^\circ$ , et Længdeminut paa  $15^\circ$  Bredde er 0,966 af et Breddeminut. Ved Ækvator er Bredde- og Længdeminutterne lige store. Kortet angiver altsaa Længdeminutterne 0,004 for små paa  $0^\circ$  Bredde. Paa  $30^\circ$  Bredde er et Længdeminut 0,866 af et Breddeminut og angives altsaa 0,100 for stort i Forhold til Middelbreddens.

Vælges Strækningen mellem  $50^\circ$  og  $60^\circ$  Bredde, hvoraf  $55^\circ$  er Middelbredden, bliver et Længdeminut 0,575 Middelbreddeminut og et Længdeminut paa  $50^\circ$  Bredde 0,643 Altsaa angivet 0,069 for lille og paa  $60^\circ$  Bredde, hvor den er 0,500 eller 0,074 for stor. Det ses ogsaa, at Fejlen vokser med Bredden.

Nu anvendes platte Kort kun til mindre Planer over Havne og

korte Strækninger, men uagtet Gerrard Mercator udgav sine voksende Kort i 1569<sup>41</sup>, vedblev Brugen af platte Kort dog til efter 1800. Ganske vist kunne Mercator ikke selv forklare sit Kortprincip, men allerede 1614 vidste Raphe Hanson, at Afvigningen forholder sig til forandret Længde, som Cosinus af Middelbredden til Radius = 1.

Edward Wright var den første, der meddelte den rigtige Maade at inddele et voksende Kort. De blev dog i lang Tid mødt med Mistro, og vandt kun langsom Udbredelse. En af Datidens Forfattere Borough siger: »Ved at lade Breddegraderne vokse mod Polen er disse Kort mere for dem, der studerer Cosmografi paa Landjord, end til Brug paa Söen.«

Mercators Kortprincip er jo Læserne saa godt bekendt, at jeg ikke behøver, at omtale det her og skal kun nævne nogle Eksempler paa Stedangivelser, som den har været til forskellig Tid.

	Aar 1672 angiver John Seller	Aar 1757 angiver Claes Gitermaker	Aar 1833 angiver S.L. Tuxen	1913 tildeles efter Lights and Tides of the Worlds XX Century
	Længden fra Teneriffa	fra Ilha. Teneriffa	fra Kjöbenhavn	fra Greenwich
Greenwich				
Arkangel	63°22' N Brd 55°28' Ø (30°08' Ø) <sup>42</sup>	64°26' - 54°45' Ø - (38°25' Ø. -)	51°28'40" N. 12°35'30" V. 65°33'36" N. 26°23'45" Ø. (38°59'15" Ø.)	51°28' N 0°00" 64°32' N. 40°35' Ø.
Skagen	57°52' N. Brd 24°27' Ø. (8°07' Ø.)	57°48' - 26°10' Ø. (9°50' Ø.)	57°43'44" N. 1°58'0" V. (10°37'30" Ø.)	57°44' N 10°38' Ø.
Cape Finistere	43°10' N. 6°58' Ø. (9°22' V.)	43°04' - 6°10' Ø. (10°10' V.)	42°52'30" N. 21°52'30" V. (8°17'0" V.)	42°53' N. 9°16' V.
Ternate. Øst Ende	0°47' N. - 146°12' Ø. (129°52' Ø.)	0°50' N. -	0°50'00" N 114°56'45" V. (127°32'15" Ø)	0°45'12" N 127°10'57" Ø.
Cape Horn	57°54' S. - 303°00' Ø. (73°20' V.)		55°58'30" S. 80°01'30" V. (67°26'00" V.)	55°55' S. 67°40' V.
Cape Farewell	59°45' N. - 329°02' Ø. (47°18' V.)	61°42' N. - 332°50' Ø. (43°30' V.)	59°38'00" N. 57°38'30" V. (45°03'00" V.)	60°00 N 43°59' V.
Valdivia	297°35' Ø. 40°00' S (78°45' V)	39°40' S. - 302°35' Ø. (73°45' V.)	39°51'00" S. 86°02' V. (73°26'30" V)	39°52' S. 73°24' V.

Disse faa Eksempler vil vise, hvor usikker man var med Hensyn til fjernereliggende Steders Beliggenhed, og de valgte er endda af dem, hvis Beliggenhed næsten daglig kunne kontrolleres af forbisejlene Skibe. For mere afsidesliggende Egne var Usikkerheden langt større. Det vil ogsaa kunne ses, at siden Indførelsen af Spejlinstrumenter og Kronometer er der sket stor Fremgang i nøjagtigt Stedbestemmelse.

Dog endnu i 1912 blev det rapporteret, at et saa kendt Sted som Cape Palmas paa Afrikas Sydvestkyst laa 8' Minutter<sup>43</sup> vestligere end angivet i engelske og tyske Søkort og naar man ved, at Forbjerg



etc. danner Udgangspunkter for den øvrige Kystlinie, der ikke for hvert enkelt Punkts Vedkommende er bestemt ved astronomisk Observation, saa forstaar man, at med en Ændring af Forbjergenes Sted, følger en Ændring i en Del af Kystlinien, med dens Grunde osv.

Laurentz Benedikt udgav i 1568 »Soekartet over Öster og Vester Söen« i 4to. Næsten to hundrede Aar efter, nemlig 1756, udgav Dan Wesling Mincke »Pas Kort over Kanalen«, i 1761 udgav Chr. Carl Lous i Soröe Kort over Østersøen, Sundet, Kattegat osv. I 1669 udkom en Beskrivelse over Østersøen i Wismar paa tysk. Den var en Oversættelse af Svenskeren J. Basons Beskrivelse, der altsaa maa være ældre. Særligt Hollænderne udgav mange Søkort. Disse blev dog kun for de kortere Rejser solgt enkeltvis. Ellers blev alle de Søkort, der hørte til en Rejse, samlede i en Mappe eller et Segato-Atlas og ledsaget af en Beskrivelse. Saadanne Søbøger med Beskrivelse og Kort findes ogsaa paa dansk, og der er nedlagt en Mængde Arbejde og Oplysninger i disse Farvandsbeskrivelser.

Omtrent i Slutningen af det 1600 Aarhundrede oprettedes Søkortarkivet i Danmark. Farvandene blev opmaalt og Søkort tegnede. Der var dog allerede før den Tid udlagt Sømærker. Det gik saa rask fremad med Udgivelsen af Søkort, at Rödding skriver i 1793, at en Lærd vil udgive en kritisk Fortegnelse over mere end 4000 Land- og Søkort. Hvorvidt han fik det gennemført, ved jeg ikke. Derimod blev Opmaaling og Udgivelsen af Søkort og Farvandsbeskrivelser mere og mere et Statsanliggende. Mange Stater har allerede nu to afdelinger. Én for Handelsflaaden og én for Orlogsflaaden. De senere Aars Bestræbelser er gaaet ud paa, at Søfarende skal bruge de officielle Kort og Beskrivelser, og ikke de saakaldte »blue backs«, der udgives af gamle private Firmaer.

Det sker nu ikke saa hyppigt som før, men det sker dog af og til, at man paa lidet besøgte Pladser, eller hvor Farvandene er undergaaet Forandringer, maa ud med Baade og lodde op, fordi Kortene enten slet ingen Oplysninger giver, eller de er saa mangelfulde eller fejlagtige, at Undersøgelse er paakrævet.

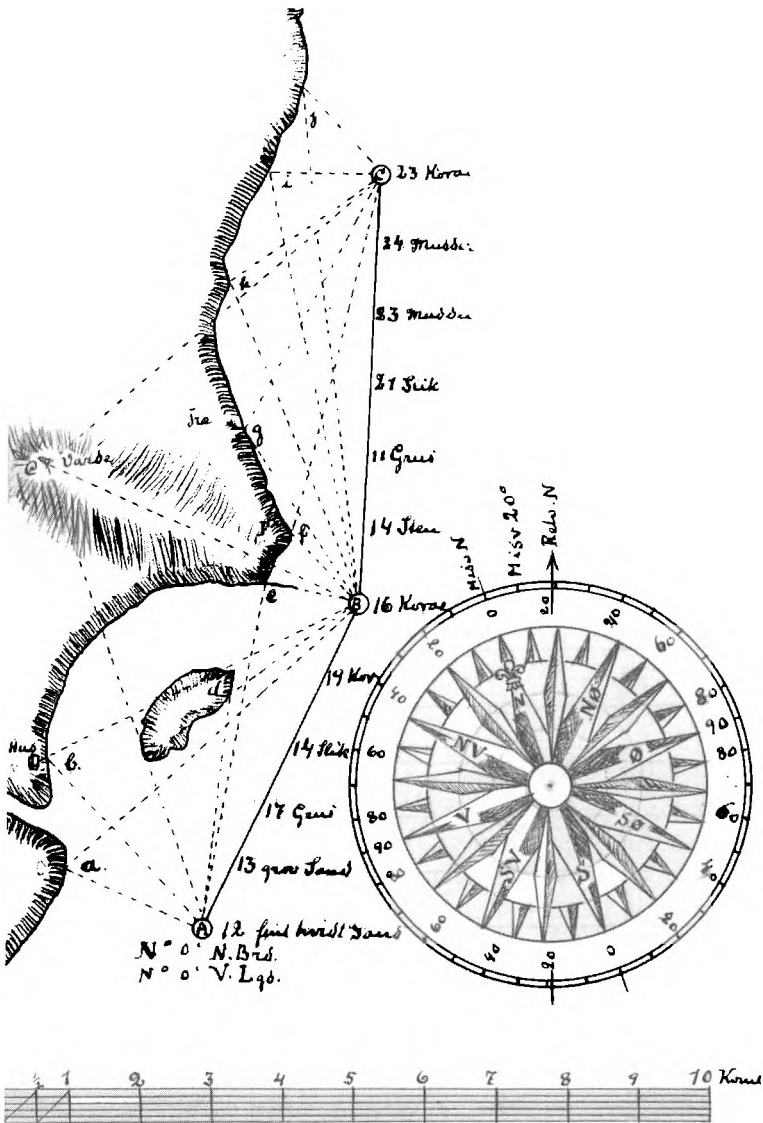
### Opmaalingsarbejder

Nedenstaaende korte Fremstilling af hvorledes de bar sig ad med den Slags Arbejder, kan maaske give en Idé om hvilket uhyre Arbejde, der er nedlagt i vore Søkort og hvor mange Ubehageligheder vi nu er fri for i Retning af unøjagtige Kort. Ganske vist fremkommer der endnu daglig Rettelser til Søkortene i et Omfang man ikke tidligere kendte, og det vil vedvare, da Undersøgelserne stadigt bringer nyt frem. Ved siden af, at Havne bygges eller udvides, Sejlløb og Kanaler graves. Andre Steder opfyldes Vandarealer, saa der nu staaer høje Huse, hvor Skibene før sejlede, ny Fyr bygges, ældre forandres, Sømærker udlægges osv. og mange Steder, hvor der for faa Aar siden

var en nøgen Strandbred, er nu Fabrikker eller hele Byer vokset frem.

Alle ældre Søopmaalinger blev foretaget fra Sejlskibe eller Baade, og hvor det gjaldt helt ukendt Land, blev Udgangspunktet bestemt saa nøjagtigt som muligt. Derfra sattes Kursen, langs med Landet, alle fremstaaende eller kendelige Punkter blev pejlet eller Vinklen maalt imellem dem. Samtidigt gjaldt det om at kontrollere Kursen og den udsejlede Distance og tage en Række Lodskud samt aftegne Landets Udseende.

Fire Observatører skulle helst virke samtidigt. Den første førte Kontrol med Kursen og Distancen, samtidig med at den anden maalte eller pejlede alle kendelige Punkter og den tredie tegnede en



Figur 33. Ældre form for Søopmåling.

foreløbig Kystlinie, noterede alle kendelige Punkter, Lodskud, Bundart, Strømsætninger m.m. Den fjerde aftegnede Landets Udseende, Huse og alt hvad der kunne bruges som Kendemærker og hvor Skibets Plads kunne bestemmes med to eller flere Genstande overet.

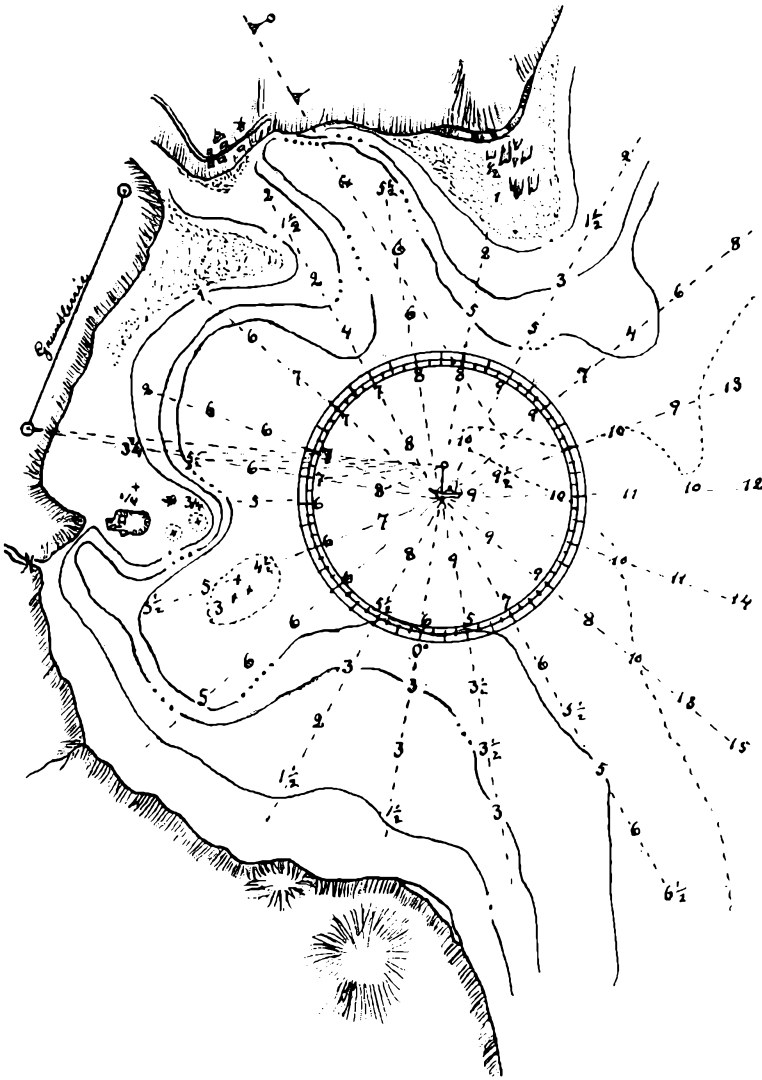
For mindre Farvande bruger Lodser og Kendtmænd endnu baade Langs- og Tværmærker inde paa Land, hvor de kan faas. Der er maaske ikke en Prik eller et Sømærke i de danske Farvande, uden dets Plads er bestemt ved Mærker i Land.

Antag at Punkterne a, b, c, d, e er pejlede fra Udgangspunktet A (Figur 33). Derfra sejles 5 Kvartmil misvisende NØ hen til B, hvorfra de samme pejles igen. Derved er deres Plads bestemt med Kursen og den sejlede Distance som Grundlinie. Fra B forandrer Kystlinien Retning og Punkterne f, g, h, i, j pejles. Derfra sejles misvisende NNØ 6 Kvartmil og Punkterne pejles igen fra C. Den mellem de bestemte Punkter liggende Kyststrækning fyldes ind. Man faar paa denne Maade Kystlinien og Dybderne paa den sejlede Kurs.

En saadan Kystlinie mangler dog endnu mange Enkeltheder, som kan faas enten ved, at undersøge Forholdene fra Baade, eller som det mere almindelige bringe Skibet til Ankers og bestemme dets Ankerplads (Figur 34). Derfra pejles en Del kendelige Punkter, nok til at bestemme Kystlinien. Er der ikke kendelige Punkter, oprejses Sten eller Stænger helst malet eller kalket over med hvidt. Naar disse Punktets Retning ved Pejling eller Vinkelmaaling er bestemt fra Skibet, maales Højden af Skibets Mastetop, der ofte i den Anledning forsynes med en Ballon, ned til Vandet, og da denne Højde er bekendt, er det en let Sag at bestemme hvert enkelt Punkts Afstand fra Skibet og nedlægge dem i et Kort. Bagefter tilføjes den øvrige Kystlinie mellem Punkterne, Huse, Træer, Kilder, Vandløb, Anløbsbroer, Landets Udseende, Misvisningen, Strøm, Højvandsklokkeslæt og alt hvad der iøvrigt kan tjene til Oplysning og Orientering. Sømærkers Plads bestemmes, og Ledemærker tilføjes. Farvandet oploddes omhyggeligt. Man kan for Eksempel styre Kurs efter en Kompasstreg ud fra Skibets Ankerplads og lodde for hver 50 Favne. Dette kan bestemmes ved at maale Højden af Skibets Master, eller lodde hver Gang Skibets Master har visse Graders Højde. Paa den Maade faar man en Del kendte Dybder og kan trække Dybdekurver. Sædvanlig viser disse Uregelmæssigheder, som nødvendiggør yderligere Lodskud til Kontrollering af de første.

Paa aabent Hav kan man jo kun undtagelsesvist ankre med et Skib og ro ud med Baade for at tage Lodskud. Der styrer man Skibet en bestemt Kurs og tager Lodskud med bestemte Mellemløb. For Eksempel hver Kvartmil. Naar Skibet er naaet til den modsatte Side sejles en Kvartmil tværs paa den første Kurs inden der begyndes at styre modsat Kurs tilbage og saa fremdeles. Man faar derved

Figur 34. Soopmaaling ved Triangulering fra Grundlinie paa Land.

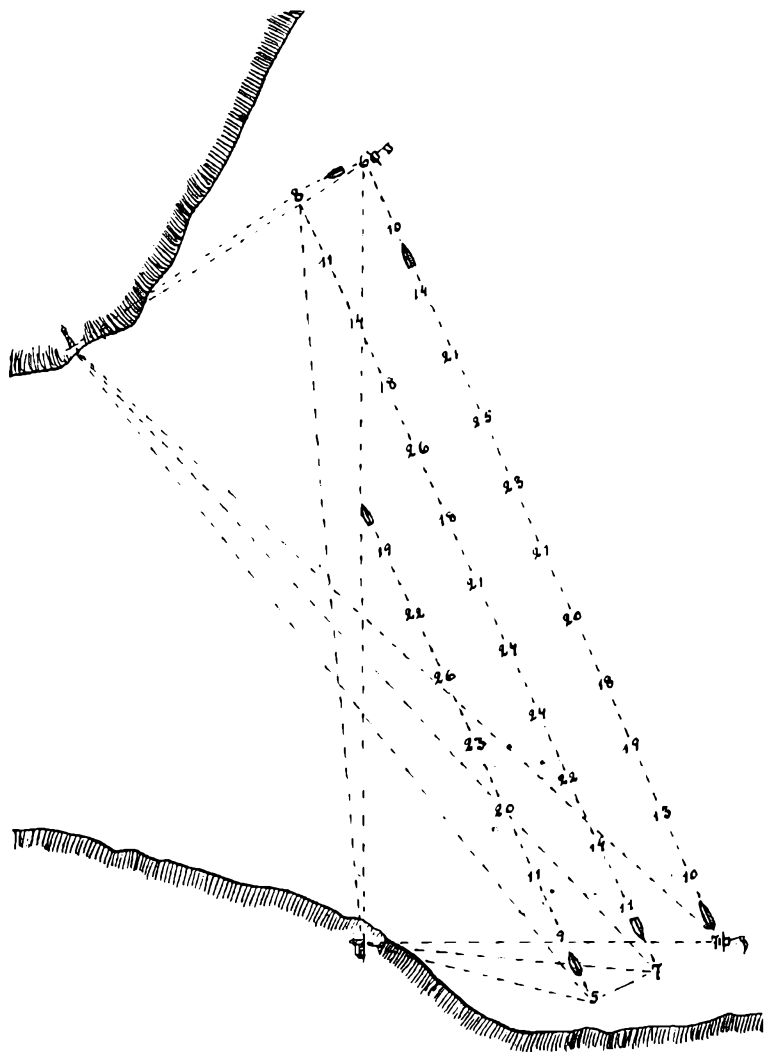


parallelle Rækker af lodskud (Figur 35). Paa den Maade er den sydvestlige Del af Nordsøen (Hofden) opmaalt. Giver Lodskuddene Formodning om, at der findes Grunde, dybe Render eller lignende, bliver de nærmere undersøgt.

Kanaler og smalle løb bliver undertiden undersøgt ved, at et eller to Fartøjer fører en med Vægt betyngt vandret Bom i en bestemt Dybde hen over Grunden. Ved at Bommen føres tværs paa sin Retning uden, at støde paa Hindringer, faar man Vished for, at der heller ingen Hindringer findes for Skibsfarten inden for denne Vanddybde.

Siden Trianguleringen er indført ved geografiske Opmaalinge, aflægges Kysters og Øers Linier efter Opmaalinge udført paa Landjorden med Theodolith eller Sekstant. Opmaalingstøjerne

Figur 35. Opmaaling af Havdybder.



har saa væsentligt kun at undersøge Dybdeforholdene og Bundarten, Strømforhold, Sømærkers Plads, tage Landtoninger og m.m. Trianguleringen begynder fra en nøjagtigt bestemt Grundlinies Endepunkter. Denne skal helst være saa lang som muligt og horisontal. Fra dens Endepunkter bestemmes Retning og Afstand for saa mange Punkter, som behøves for at aflægge et nøjagtigt Kort, ligesom Højden over Havfladen bestemmes.

Naar de ønskede Opmaalinger fra første Grundlinie er udført, bestemmes fra denne en ny Grundlinie, hvorfra Opmaalingerne fortsættes. For senere Kontrol bygges paa kendelige Punkter, Varder, Baaker eller lignende. Ser man en saadan Opmaaling, vil man finde det hele delt i Trekanter, hvoraf Grundlinien danner en Side i den første.

Mange Søkort blev tidligere tegnede efter det saakaldte Kompasprincip. Foruden Meridianer og Breddeparallelleer blev der fra forskellige Punkter trukket et Sæt Kompaslinier, der krydsede hinanden i et Virvar, saa de ofte blev aflagt med flere Farver for lettere at skelnes fra hinanden. En Del af de nu brugte Generalkort over den norske Kyst er aflagt efter Kompasprincipet.

### Bestikregning

Bestik er vel paa en vis Maade ført, saalænge Skibe har sejlet. De har sat Kursen og ført Regnskab med hvor langt, der var sejlet. Fønicierne og Araberne førte uden tvivl en Slags Bestik. Deres Skibe var for store og kostbare til at sende ud, uden at kunne kontrollere, hvor de var. Men hvordan de bar sig ad med deres Bestik, er nu glemt. Mest sandsynligt er det, at de har ført Regnskab med Kursen og den sejlede Distance og kontrolleret dem med en Pejling eller Breddeobservation, naar Lejlighed gaves. Vore Forfædre regnede med Dagssejlads og vidste gennem erfaring, hvor mange Dages Sejlads, der var mellem forskellige Steder, og i hvad Retning de laa.

For at Læseren kan se, hvad der lige efter Columbus' Tid lærtes af Navigation, anføres indholdet af »Breve Corpendio de la Sphera y del arte de navegar con nuevos instrumento y Reglas« skrevet i Cadiz 1545 af Martin Cortes og trykt i Sevilla 1556. Han siger, det er den første samlede Fremstilling om dette Emne. Han maa altsaa ikke have kendt til to Værker, hvoraf det ene udkom i 1484, det andet 1535. Han forklarer Misvisningen ved at antage, der er en magnetisk Pol som det tiltrækkende Punkt og forklarer kort og tydeligt fejlen ved platte Kort, giver en Forklaring af Ptolemæi Verdenssystem, sfæriske Cirkler, Bevis for at Jorden er rund, Længde og Bredde og Inddeling af Jorden i forskelligt Klima, Forklaring af Sol- og Maaneformørkelser, en Almanak, Regler for at finde Gyldentallet og Epakterne og ved de sidste beregne Maanens Alder og Tiden for Høj- og Lavvande. En Beskrivelse af Kompasset, lidt om Magneter og noget om Naalens Afvigning, Tabeller over Solens Deklination for 4 Aar, at beregne Bredden ved en Meridianhøjde af Solen eller finde Bredden ved en af de Stjerner, der stod Himlens Pol nærmest. Cortes giver ogsaa en Tabel, hvor man af Solens Længde kan finde dens Deklination og Tidsækvationstabel til at forbedre Solens Plads. Solens og Maanens Bane, Dagens og Nattens Længde, Tidens Inddeling. At bestemme Dagens Timer, og med Nocturnalen finde Klokkeslættet om Natten. Tilsidst en Beskrivelse af Søkort og en Tabel der, for hver Grad af den forandrede Bredde, viser hvor mange Mil, man sejler med hver Kompassereg, og hvor meget man har fjernet sig fra Meridianen for, at kunne sætte det ud i Kortet. Endvidere var der en Beskrivelse af de til Styrmandskunst anvendte Instrumenter.

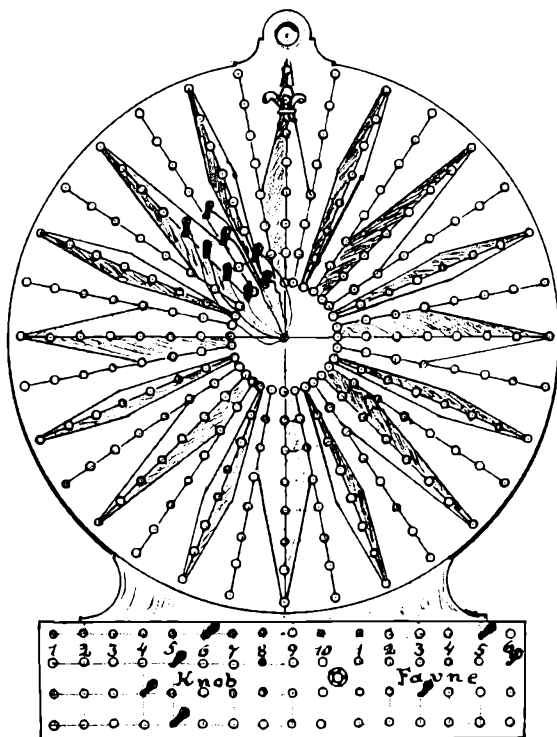
Indholdet af senere Navigationsbøger var i mange Aar væsentligt

det samme, som ovenfor nævnt. Kun at der kom Logaritmer og Trekanttabeler til. Det store Opsving og Udvikling i Navigation, der fortsættes i Nutiden, blev først muligt da Spejlinstrumenter og lidt senere Kronometeret blev indført. Ikke saaledes, at de var blinde for hvad der manglede, men de manglede Midler til at føre deres Tanker ud i Virkeligheden. Lejlighedsvis skal blive nævnt nogle af de Forslag til Forbedringer, der fremkom.

### Pindekompas

Pindekompasset er af meget gammel Dato. Det har været i Brug omtrent lige saa længe som Kompasset. Dets Nytte bestaar i at være Kladde for den styrede Kurs og loggede Fart. Det er ligesom Kompasset delt i 32 Streger, med 8 Huller i hver. I Rosens Centrum er 8 korte Snore med en Pind eller Blystift fast til hver enkelt (Figur 36). For hver Time sættes to Pinde i Hullerne paa den Streg, der svarer til den styrede Kurs. Antag det den første Time er NV, saa sættes to Pinde i Nordveststregen.

1.ste	Time	NV.	Fart	6	Knob	5	Favne
2.den		NNV		5		6	
3.die		NV'N		4		3	
4.de		NV		5		0	
Saa bliver den generale styrede Kurs for Vagten		NV $\frac{3}{4}$ N	Distancen	22		0	



Figur 36. Pindekompas.

Var den styrede Kurs  $NV\frac{1}{2}N$  sættes en Pind for NV og en for NVtN og naar Vagten var forbi kobledes Kurserne sammen paa følgende Maade, naar de ikke laa alt for langt fra hinanden:

For hver Pind fra NV, der flyttedes én Streg til nord, maatte en fra NNV flyttes en Streg til vest, der kom paa den Maade 6 Pinde i NVtN og blev to tilbage i NV. Den generale Kurs blev saa kaldt  $NV\frac{3}{4}N$ . Den Fart der var logget, blev sat ud for nedden paa Pindekompasset for hver Time og bagefter lagt sammen for hele Vagten og nedskreven som den sejlede Distance, saafremt der kun var en general Kurs. Hvis Skibet havde vendt eller foretaget større Kursforandringer, blev Kurserne ikke koblede sammen paa Pindekompasset, men hver Kurs med sin Distance eller den loggede Fart for hver Time indført paa en Skiffertavle indtil det om Middagen blev indført i Logbogen. Enhver der kender til Bestikregning vil dog let se, at man ikke paa den Maade kan koble Kurserne sammen, selv om de ligger nær ved hinanden uden at begaa Fejl. Ikke desto mindre var det almindeligt, da jeg kom til Søs for 30 Aar siden.

## Rudetabellen

Naar Bestikket skulle udregnes, brugtes ofte Sinuskvadranten eller Rudetabellen (Figur 37). Den var allerede i Brug i det 16de Aarhundrede og beskrives 1671 af John Brown, og B. S. Aubin kalder den Triangularquadrant og siger i sin Navigation: Den anvendes meget af franske og spanske Søfolk til at løse retvinklede Trekanter.

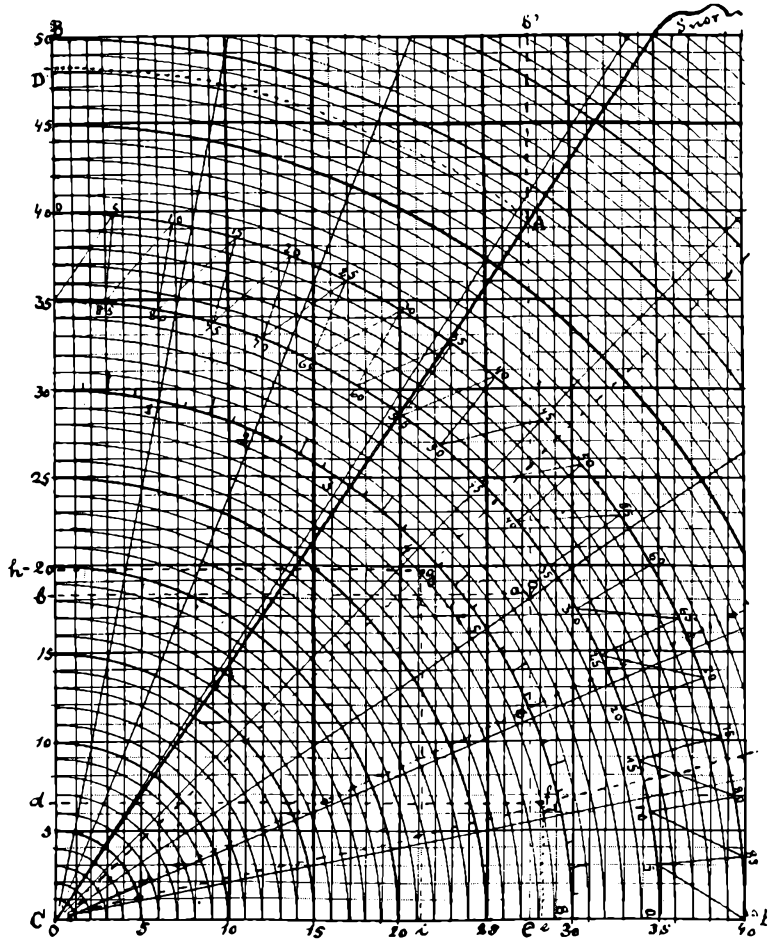
Den var enten af Messing, Træ eller tegnet paa Papir og bestod af et Antal Linier, der dannede ligestore Kvadrater med det ene Afstand som Siderne i Kvadraterne, saa det udgjorde det ene Kvadrant af en Cirkel. Desuden var der en Snor fast i det Hjørne, der udgjorde Centrum og svarer til Vinkel C i Trekanttabelterne. Paa Buerne fandtes en Streg- og en Gradinddeling. Med Rudetabellen kunne retvinklede Trekanter løses.

For Eksempel NØ'Ø Distance 33 Kvartmil.

Kurslinien for NØ'Ø følges fra C 33 Kvartmil udtil a, Linien fra a til e afmærker forandret Bredde der ogsaa kan aflæses fra C til b 18,3. Afvigningen er fra a til b eller fra c til C 27,4, Kvartmil. Man kan altsaa hurtigt finde den forandrede Bredde og Afvigningen til enhver Kurs. Naar denne ikke er en af de hele Streger, der er afmærket paa Tabellen, men angivet enten i Kvartstreger eller Grader, strammes Snoren hen over den tilsvarende Kurs og man følger den op fra C med Distancen. Er denne større, end den kan tages paa Tabellen, divideres den først. De fundne Størrelser maa igen multipliceres med samme Tal, der er brugt som Divisor. Resultatet blev indført paa følgende Maade.



Figur 37. Sinuskvadrant eller  
Rudetabel.



Kurs	Distance	N	S	Ø	V
NØ	8	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	–	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	–
Ø'N	19	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	–	18	–
Ø <sup>1</sup> / <sub>2</sub> S	24	–	4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	24	–
SØ'Ø <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Ø	21	–	10	18	–
NNV <sup>1</sup> / <sub>2</sub> V	19	17	–	–	9
		28	14 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	65 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9
		14 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>		9	
		13 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>		56 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	

Der er sejlet 13<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Kvartmil nordpaa og 56<sup>1</sup>/<sub>2</sub> østpaa, Distancen bliver for stor<sup>44</sup>. Den deles derfor med 2. 13<sup>1</sup>/<sub>2</sub>/2 = 6 5/8 56<sup>1</sup>/<sub>2</sub>/2 = 28<sup>1</sup>/<sub>4</sub>. Med 6 5/8 følges Linie C B fra C til d eller e til f. Fra C trækkes Snoren

over f og man faar generale misvisende Kurs til N  $77^{\circ}$ Ø og Distan-  
cen til 58.

$30^{\circ}$  V Misvisning N $47^{\circ}$ Ø retv. Kurs. Denne trækkes op med  
Snoren og den halverede Distance sættes ud fra C til g. Fra denne  
følges parallelt med siden EC ud til h. Fra C til h er den forandrede  
Bredde  $19,8 \times 2 = 39,6$  og Afvigningen fra C til i eller fra h til g  $21,2$   
 $\times 2 = 42,4$ .

Antag, som i første Eksempel, Afvigningen til 27,4 og Middel-  
bredden til  $55^{\circ}15'$ , saa er CE Grundlinien (Ækvator) og Middel-  
bredden tælles derfra paa Skalaen op, og Snoren strammes over  
 $55^{\circ}15'$ . Dernæst tælles 27,4 fra B eller C ud parallelt med Grundlini-  
en og det vil træffe Snoren ved A. Derfra følges parallelt med Buen  
fra A til D paa Linien CB og forandret Længde aflæses fra C til D  
 $48'2$ .

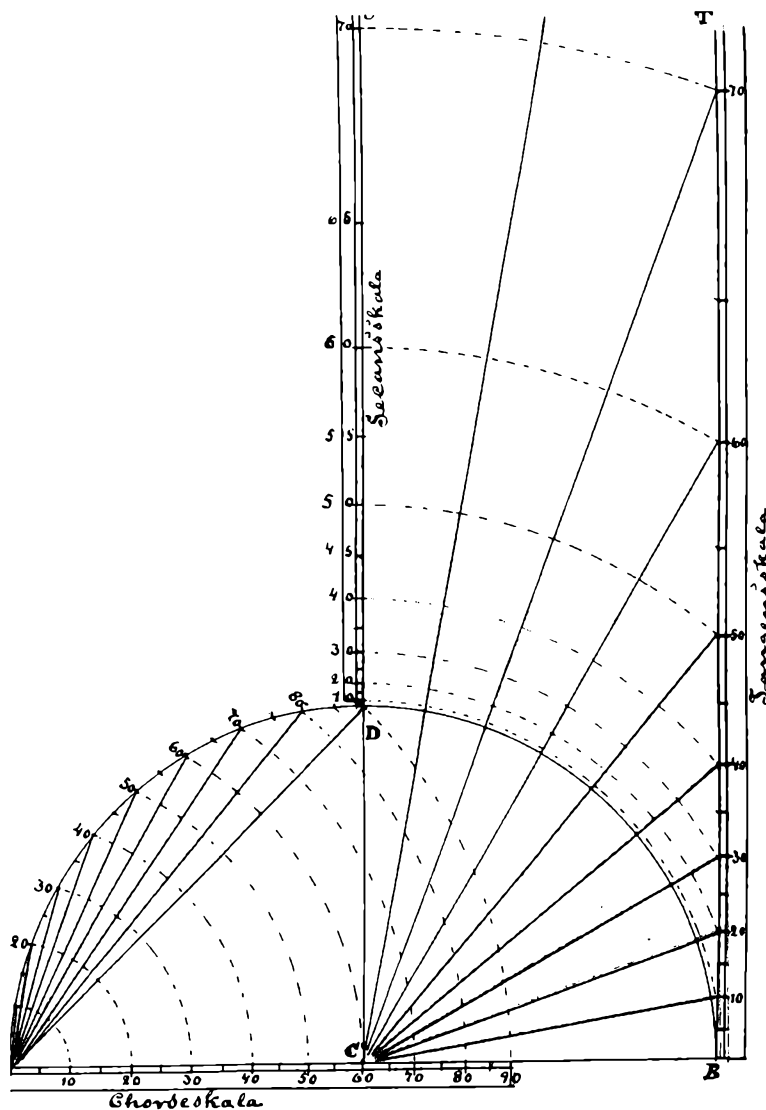
## Skalaer

De gamle Navigatører anvendte i langt højere Grad end nu geome-  
triske Konstruktioner til Løsning af forskellige Opgaver. Hyppigt  
ses Navigatører paa gamle Billeder med en Passer i Haanden, da  
denne spillede en Rolle ved Løsning af næsten alle nautiske Proble-  
mer. Det er meget forstaaeligt, naar man erindrer, at de fleste af de  
Tabeller vi nu bruger, ikke var i Brug dengang. Dels var baade Lo-  
garitmer for de naturlige Tal (Briggiske Logaritmer) og de trigono-  
metriske Logaritmer med deres 7 eller flere Decimaler ret ubekvem-  
me, da de først fremkom. Ligesom der heller ikke til alle Opgaver  
var funden en nogenlunde let Formel. Dels laa det sikkert ogsaa  
bedre i Navigatørernes Smag, at løse en geometrisk Opgave ved  
Konstruktion, hvor de kunne følge helt anderledes med end ved  
matematisk Udregning, der for mange er en mekanisk Handling, li-  
gesom naar en Syg tager Medicin, uden at kende dens Virkning og  
kun følger Lægens Forskrift.

For at kunne løse geometriske Opgaver er det lettest at have Ska-  
laer. Deraf er sikkert de ligedelte Decimalskalaer saa bekendt, at jeg  
ikke behøver at omtale samme. Der findes én nederst paa Figur 33.  
Det samme gælder sikkert ogsaa om Kordeskalaen. Enhver ved, at  
Radius er lig Chorden til  $60^{\circ}$ , og et Blik paa Figur 38 vil vise Læseren,  
hvorledes Chorden til de enkelte Grader fra Buen kan overføres til  
Skalaen eller hvorledes man fra Skalaen kan afsætte Chorden paa  
Buen. Ptolemæus beregnede Chordeskalaer for over 2000 Aar siden.

Tangensskala laves ved først, at trække Grundlinie ACB (Figur  
38). Med C som Centrum slaas en Bue fra B til D. Fra C oprejses en  
Linie perpendicularer og Buen deles i  $90$  Grader fra dens Begyndel-  
sespunkt i B. Oprejs en Linie BT parallelt med CDS. Fra C trækkes  
rette Linier gennem Gradinddelingen til de træffer Linien BT. Det  
afskaarne Stykke af denne Linie regnet fra B, er Tangens for den til-  
svarende Vinkel regnet fra B. En Tangensskala kan ikke blive fuld-

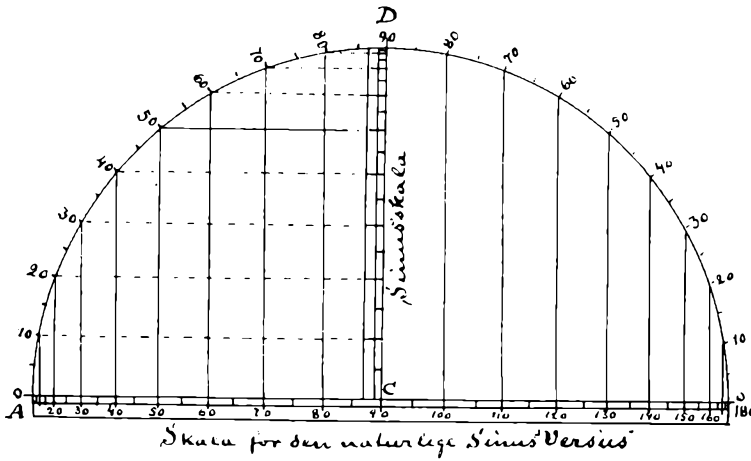
Figur 38. Konstruktion af Skalaerne Tangens og Secans.



stændig for alle Vinkler op til  $90^\circ$ , da den vokser stærkt henimod Slutningen og Tangens til  $90^\circ$  er uendelig. Det samme gælder Secansskalaen. Secanslinien udgør det Radius maa forlænges udenfor Buen for at træffe Tangenslinien og kan altsaa overføres direkte fra Tangensskalaen som vist paa Figur 38.

Sinusskala: Linien ACB er Grundlinie. Med C som Centrum slaas med Passeren en Bue. Paa C i Figur 39 oprejses en Linie CD perpendicular paa ACB og del Buen i  $90^\circ$ . Fra hvert Delingspunkt trækkes Linier parallelt med DC ned, til de træffer ACB. Hver af disse Linier fra Buen ned til ACB er Sinus til den tilsvarende Vinkel. I stedet for at have alle de enkelte Sinuslinier staaende kan deres Endepunkter føres ind til CD og dermed har man en Sinusskala, der særligt anvendes til Løsning af astronomiske Opgaver ved Konstruktion.

Figur 39. Konstruktion af Sinusskalaen.



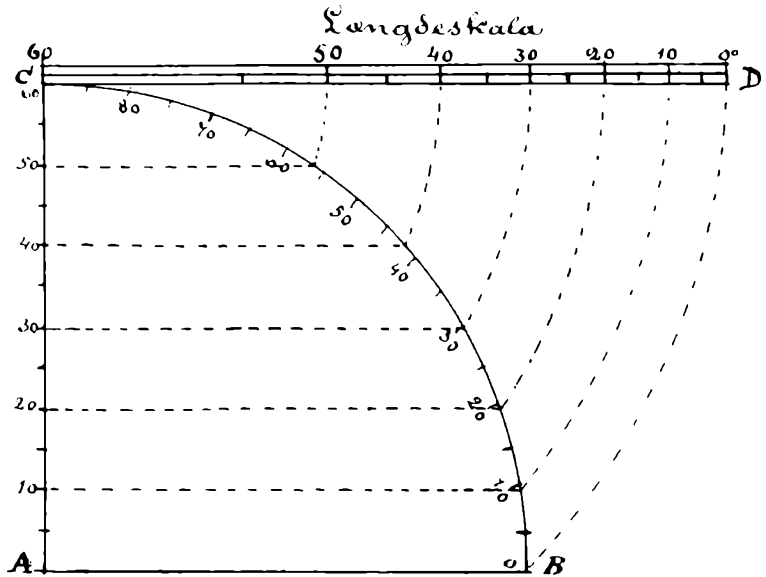
Sinus-Versus Skala: Den følgende Forklaring er saa vidt mulig, som John Seller gav den i 1672:

Projektionen for Versed Sinus faas paa denne Maade. Træk først Linie ACB (Figur 39) og med Centrum i C tegn Halvcirklen ADB, der deles i 180 Grader. Træk rette Linier parallelt med CD. De vil dele Linien AB i 180 ulige Dele, som er den naturlige Linie for Versed Sinus og nummereres med 10-20-30-40 etc indtil 180.

Længdeskala: Denne Skala er nu gaaet helt af Brug. De langt sikrere Trekanttabeller gør den overflødig, men den har i fordums Tid været et stort Hjælpemiddel, naar Afvigning skulle omsættes til forandret Længde eller omvendt. Den er en rigtig Type paa, hvorledes man dengang forstod at hjælpe sig og viser et af de mange Problemer, der nu er gaaet i glemme.

Den konstrueres paa følgende Maade: Paa Enden af Grundlinie AB (Figur 40) oprejses en Linie AC vinkelret. Denne deles i 60 lige store Dele. Fra den sidste Deling med A som Centrum slaas en Bue CB og der trækkes Linier parallelt med AB fra alle Delingspunkter ud til Buen. Med C som Centrum føres Delingslinierne fra Buen op til Linie CD, og denne udviser saa den ønskede Længdeskala. Denne brugtes for at finde, hvor mange Kvartmil en Længdegrad indeholdt paa de forskellige Bredder. Et Blik paa en Globus viser tydeligt, at alle Længdegrader bliver mindre, jo længere Stedet er fra Ækvator, fordi de alle løber sammen i Polerne. En Længdegrad indeholder altid 60 Minutter, men hvor mange Kvartmil den indeholder, kan let maales paa Længdeskalaen. For at gøre det lettere har jeg inddelt Buen i Grader svarende til Bredden. Vil man søge, hvor mange Kvartmil en Længdegrad er paa 30° Bredde, sættes den ene Passerspids ved B. Den anden føres op paa Buen til 30°. Dette Stykke udsættes saa fra C henad Længdeskalaen. Det træffer omtrent 52. Altsaa indeholder en Længdegrad paa 30° Bredde 52 Kvartmil. Det er saa en let Sag at forandre Afvigning til Længde: 1°/for-

Figur 40. Konstruktion af Længdeskalaen.



andret Længde =  $52/\text{Afvigning}$ . Søges hvor mange Kvartmil en Længdegrad indeholder paa  $60^\circ$  Bredde, maales Buen fra B til  $60^\circ$  og Stykket udsættes fra C henad Længdeskalaen og vil træffe 30. En Længdegrad paa  $60^\circ$  Bredde indeholder 30 Kvartmil. Paa  $80^\circ$  Bredde er en Længdegrad lidt over 10 Kvartmil og 0 i Polerne.

Gunters Skala blev brugt en Del af Søfarende. Den er opfundet af Edmund Gunter omkring 1620. Han døde i 1626 kun 45 Aar gammel. Paa Skalaen var afsat de naturlige Tal, Logaritmer til Tallene, Sinus, Tangens og Buen, den naturlige Sinus og Tangens samt andre Skalaer, der anvendes endnu, særligt af Bygningsarkitekter m. fl. Det vil dog føre for vidt at omtale alle de Opgaver, der kan løses med dette nyttige Instrument.

### Trekanttabeller og Logaritmer

John Seller kalder 1672 sin Trekanttabel stor. Den var beregnet for hver  $\frac{1}{4}$  Streg og Distancer op til 100 Kvartmil og udgjorde 6 Sider. Var denne lille, saa var Claes Gietermakers fra 1729 saa meget større. Endda den kun gav Kursen for hver fulde Streg. De sidste Tal paa Zevende Streek er 6165 myle  $80^\circ 11'$  breet  $70^\circ 3'$  lanct<sup>43</sup>, og fra 1 til 5760 var Distancen for hver enkelt Mil. Det var dog ikke Kvartmil, der regnedes med og Hensigten med at angive forandret Bredde og Længde i Grader og Minutter, er mig ikke klart.

I Slutningen af det 17 Aarhundrede havde Trekanttabellerne naaet den nu brugelige Form og Størrelse og dermed tabte Rudetabellen sin popularitet, skønt den endnu findes i S.L. Tuxens Navigation af 1833 og dens Brug endnu langt senere indøvedes i Norge.

Professor Henry Briggs (1556-1631) i London udgav i 1624 sine

saakaldte Briggske Logaritmer til den naturlige Talrække op til 100,000 med 14 Decimaler og i 1614 beregnede Napier og Briggs sfæriske Logaritmer. Til Navigationsbrug var John Sellers practical Navigation forsynet med Logaritmer for Tallene, Sinus, Cosinus, Secans, Cosecans, Tangens og Cotangens med 7 Decimaler. Det samme var hollandske Navigationsbøger.

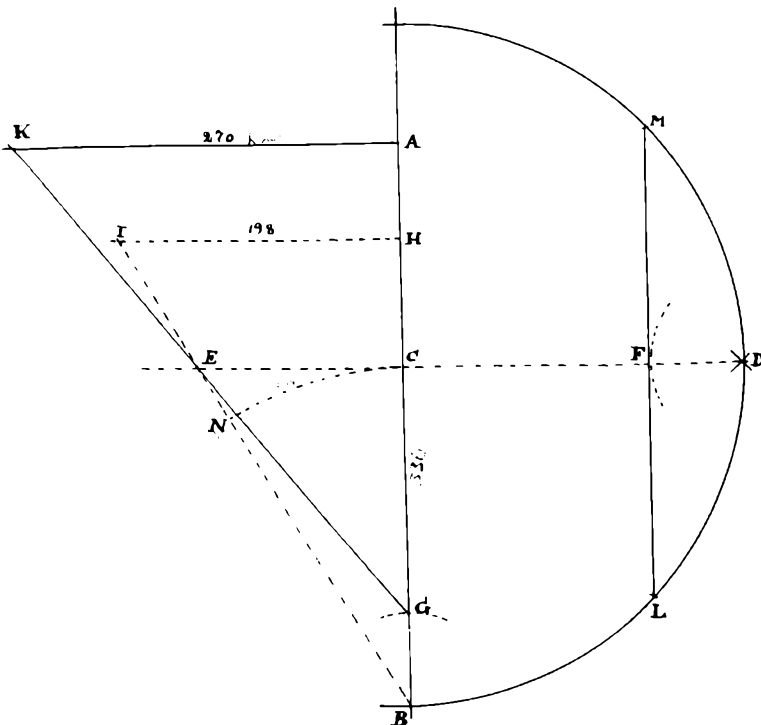
Heller ikke en udførlig Tabel over den voksende Bredde for hvert Minut op til  $89^{\circ}59'$  manglede. Den første blev udgivet af Edward Wright 1610. Her anføres nu nogle Eksempler paa Bestik, løst ved Konstruktion og Regning fra det 1700 Aarhundrede (John Seller).

»Problemerne i Mercators Kort kan løses paa to Maader: Nemlig først med Plan Skala ved at tage Middelbredden. Det er ikke helt rigtigt, men kan bruges til en enkelt Kurs, naar Distancen er lille. Den anden Maade er ved de Meridionale Dele og bliver saa nøjagtig som Instrumentet tillader.

Brug af Plan Skala og Middelbredden til Mercators Sejlads.

Et Skib er paa  $40^{\circ}$  Bredde og sejler en nordvestlig Kurs til det naar  $45^{\circ}30'$  Bredde. Den »forandrede Længde« er 270'. Hvad bliver Kursen, Distancen og Afvigningen?

For at løse denne opgave med Plan Skala træk først en Linie ACB (Figur 41). Mærk et Punkt som Centrum og slaa Halvcirklen ADB. Træk Linie ECD vinkelret paa ACB gennem Centret. Find den arithmetiske Middelbredde ved, at addere begge Bredder sammen



Figur 41. Plan Skala og Middelbredden ved Mercatorsejlad.

og tage den halve sum, som bliver  $42^{\circ}45'$ . Sæt de  $42^{\circ}45'$  ud fra D til begge Sider. Derved faas Punkterne M.L. Forbind dem med en ret Linie. Maal saa Afstanden fra D til F, og sæt den ud fra B til G. Sæt saa Breddeforskellen  $5^{\circ}30' = 330'$  fra B til H og fra G til A. Oprejs Linier perpendikulært paa ACB i A og H. Sæt Længden i Minutter  $270'$  fra A til K. Træk saa Linien fra K til G. Læg Linealen fra B over hvor KG skærer EC og træk en Linie BI. Slaat en Bue med B som Centrum og maalt Chorden ud til hvor den skærer BI  $31\frac{1}{4}^{\circ}$  eller  $2\frac{3}{4}$  Streg. Kursen er altsaa  $NV^{\circ}N\frac{1}{4}N$  eller  $N\ 31\frac{1}{4}^{\circ}V$ . Linie BI er den søgte Distance og  $= 385$  Kvartmil Afvigningen HI er  $198$  Kvartmil.«

At sætte Kursen ved Hjælp af Plan Skala og meridionale Dele.

»Et skib styrer  $NNV$  fra  $40^{\circ}$  Nord Brede til  $42^{\circ}20'$  Nord, find den meridionale Forskjel i Tabellen. Den bliver  $186'$ .

$$\left\{ \begin{array}{l} (42^{\circ}20' \text{ giver } 2793,4 \\ (40^{\circ} \text{ -- } \quad \quad 2608,1 \text{ Difference } 185,3), \end{array} \right.$$
 subtraher den ene Brede fra den anden, Forskjellen bliver  $2^{\circ}20' = 140'$ .

For at løse Opgaven, træk Linie A b B (Figur 42), sæt  $140$  fra A til b og  $186$  fra A til B, oprejs to perpendikulære Linier bc og BC, sæt Kursen to Streger ud, træk Linien A c C ind til den skærer begge de perpendikulære Linier i Punkterne c C. Derved faas to ligedannede Trekanter Abc, og ABC. Distancen maales fra A til c og er  $151^{\circ}$ . Afvigningen fra b til c er  $58'$  og forandret Længde fra B til C er  $77'$ .

Et Skib sejler  $NÖN$   $372$  Kvartmil. Hvad er forandret Brede og Afvigning?

For at finde forandret Brede.

Radius			Log 10,00000
Sejlet Distance	372'		2,57054
Kursen	$56^{\circ}15'$	sin	9,91985
Forandret Brede	309	X	2,49039

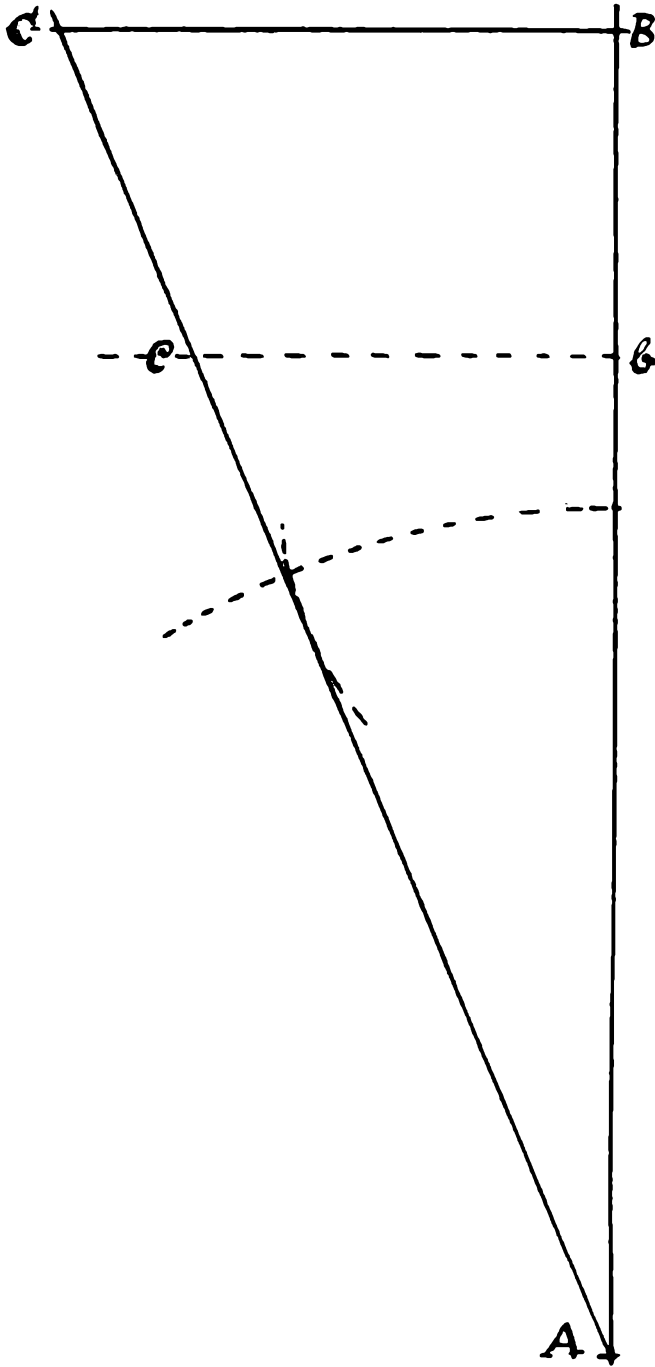
For at finde Afvigningen.

Radius			Log 10,00000
Sejlet Distance	372'		2,57054
Kursen	$33^{\circ}45'$	sin	9,74474
Afvigningen	206'	X	2,31528

Efter Berthel Webers Manuskript 1778 anføres nedenstaaende tre Eksempler:

»For Pladsen A og B ligger ret SW og NÖ fra hverandre, A paa  $60$  Grad B paa  $40$  Grad Nord Brede. Fra A sejles SSV til Bredden af B eller i Figuren C. Spørgeres som før, hvor mange Mile og hvilken Kurs man skal sejle baade efter det platte og voxende Kort fra C til B? Svar: Efter det platte Kort sejles Vest  $175\frac{3}{4}$  Mil og efter det vox-

Figur 42. Forandret Bredde og Afvigning.

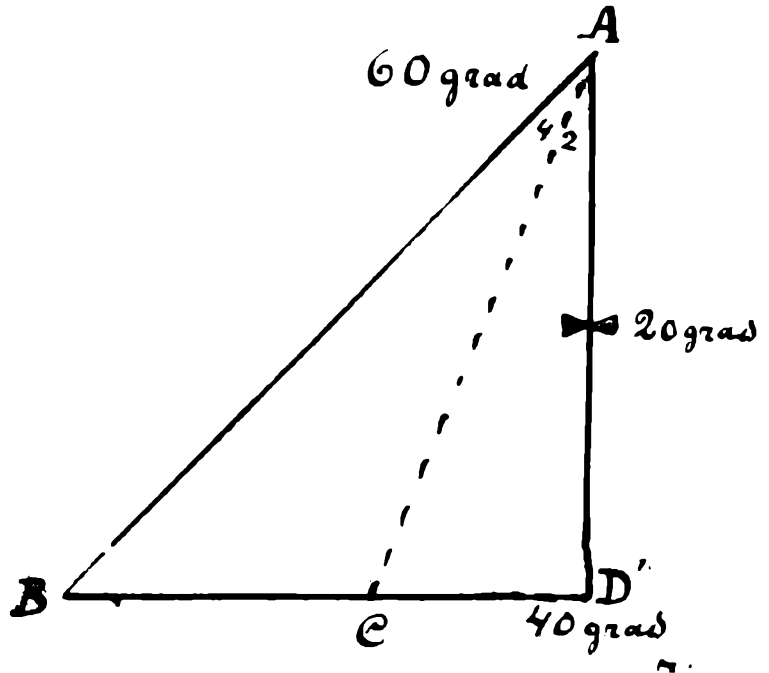


ende ret Vest  $213\frac{3}{4}$  Mil, saa Distancen i det platte Kort bliver 38 Mile for liden.

At finde den forandrede Bredde for AB.



Figur 43. Fejl ved Sejlads efter platte Kort.



A ligger paa 60 Grad (meridi. Dele)	45274	[45077]
B ligger paa 40 Grad (meridi. Dele)	26227	[26081]
AB forandret Bredde 20 Grad (meridi. Dele)	19047	[18996]
	<u>1</u>	
den forandrede voxende Bredde	1905	

At finde Distancen mellem DC

Radius $\angle D$ 90 Grad	1000000
for E Bredde AB 20 Grad 1200	307918
Tangens $\angle DAC$ 22 Grad 30 M	961722
	<u>1269640</u>
til Miile DC	1000000
(log)	269640
	<u>4) 497</u>
bliver Distancen mellem DC	124 $\frac{1}{4}$ Miil

At finde Distancen for BC efter det platte Kort

Radius 90 Grad	1000000
forandret Bred 20 Grad AD 1200 M	307918
Tangens $\angle DAB$ 45 Grad	1000000
til Miile BD	(log) 307918
	<u>4) 1200</u>
Bliver for Distancen mellem	BD 300 Miil
	DC 124 $\frac{1}{4}$

Fra C til B sejles efter det platte Kort ret Wester 175  $\frac{1}{4}$  Miil

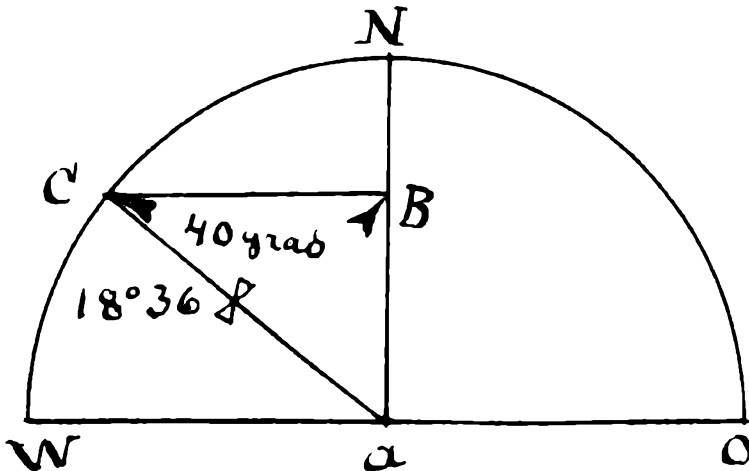
At finde forandret	Længde for DC	
	Radius $\angle D$ 90 Grad	<u>1000000</u>
	forandr. voxende AD 1905	<u>327989</u>
	Tangens $\angle DAC$ 22 Grad 30 M	<u>961722</u>
	til forandret Længde for DC	<u>1289711</u>
		<u>1000000</u>
	(log)	<u>289711</u>
		<u>60) 789</u>
	den forandret Lgd. for DC	13 Grad 9M

At finde den for.	Lgd. for DB	
	Radius til $\angle D$ 90 Grad	<u>1000000</u>
	for voxende Bredde AD 1905	<u>327989</u>
	Tangens $\angle DAB$ 45 Grad	<u>1000000</u>
	(log)	<u>327989</u>
		<u>60) 1905</u>
	Den forandrede Længde for DB	31 Grad 45M
	DC	13 Grad 9 M
	Den forandrede Længde for BC	<u>18 Grad 36M</u>

At gøre den forandrede Længde for AC til Miile for BC	
Radius til $\angle B$ 90 Grad	<u>1000000</u>
forandr. Længde AC 18 Grad 36' = 1116"	<u>304766</u>
sinus Comp. $\angle C$ 40 Grad	<u>988425</u>
	<u>1293191</u>
	<u>1000000</u>
	<u>293191</u>
	<u>4855</u>

Fra C til B sejles efter det voxende Kort ret West	213	$\frac{1}{4}$ Miil
platte Kort	175	$\frac{1}{4}$ Miil
bliver Distancen efter det platte Kort for liden	38	Miil"

S.L. Tuxen giver endnu 1833 Anvisning til at beregne Bestikket med Logaritmer, men anbefaler det ikke, da det er for langsomt imod brugen af Trekanttabeller.



Figur 44. Bestemmelse af forandret Længde.

De forskellige Kurser blev sammenkoblede som nu, men misvisende. Med det Skibet under Sejladsen var kommet nord- eller sydhen, og det var kommet øst- eller vesthen, søgtes den generale misvisende Kurs og Distancen. Den generale misvisende Kurs blev rettet til retvisende og med denne fandtes saa forandret Bredde og Afvigning. Denne Regnemaade blev afskaffet, da Kendskabet til Deviationen blev større. Alle Kurser maatte dog rettes hver for sig for Deviation. De kunne saa med det samme rettes for Misvisning. Man fik paa den Maade straks ved Sammenkobling forandret Bredde og Afvigning og behøvede ikke den generale Kurs og Distance. I 1614 foreslog Raphe Hanson at man skal bruge Cosinus af Middelbredden for at omsætte Afvigningen til forandret Længde.

Brugen af baade platte og voksende kort, har vel nok medført en vis Frygt for, at udsætte den sejlede Kurs og Distance i Kortet for længere Strækninger og bidrager til, at den noget omstændelige Bestikregning med Logaritmer holdt sig saa længe, skønt de brugte enten Rudetabel eller Trekanttabel til Kursernes Sammenkobling. Det platte Kort, vidste de, var fejlagtigt og det voksende blev mødt med en vis Mistro. Man stolede mere paa Udregning end Udsætning. Ja, paa lange Rejser til Indien eller Australien blev Bestikkets gissede Længde fra Dag til Dag taget som affarende Sted for Bestikberegning, selv om de havde observeret Længde efter Kronometret. Fejlene i Bestikkets Længde kunne let hen mod Slutningen af en saadan Rejse være hobet op til 10 á 15 Grader.

### Storcirkelsejlds

Man er jo tilbøjelig til at tro Storcirkelsejlds er et nyere Problem, der først blev muligt at udnytte efter Indførelsen af Dampskibe, der kunne følge en Storcirkelbue fra et Sted til et andet. Det er dog ikke saa, hvad et Par Eksempler paa, hvorledes de tidligere fandt Storcirkelbuen, vil være tilstrækkeligt Bevis for.

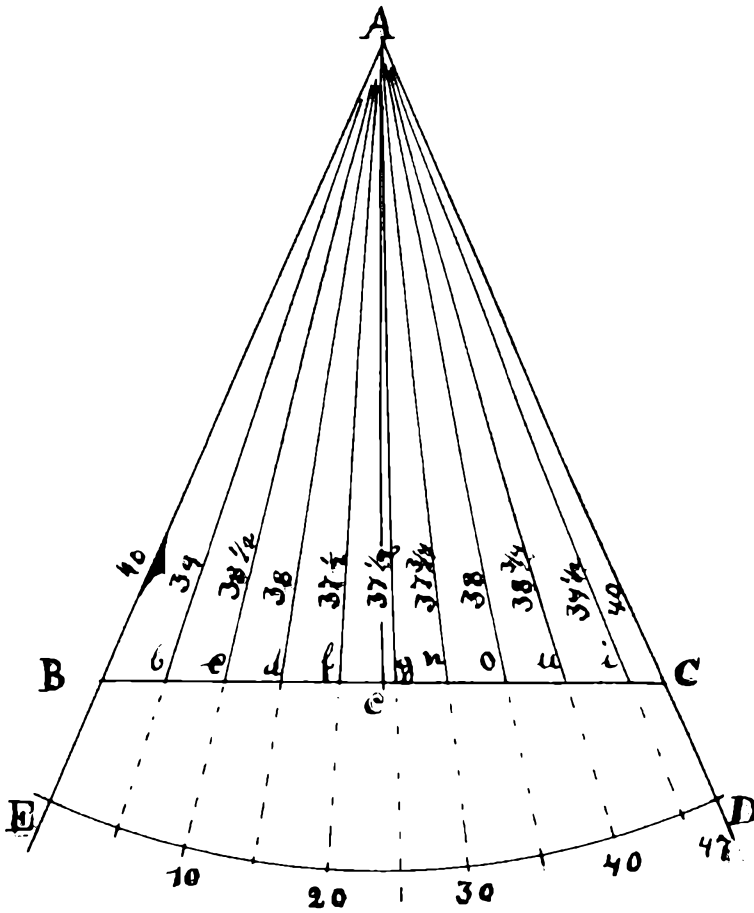
Disse Opgaver løstes ved Konstruktion og dertil brugtes en Chordskala og en Tangensskala, eller ved Trigonometrisk Regning.

Eksempel (fra John Seller):

»Antag der skal sejles efter Storcirkelbuen »fra Pangan Ö ved Newfoundland til Lizard. De ligger begge paa 50° Nord Bredde. Længdeforskjellen imellem dem er 47°. Jeg vil vide Kurs og Distance fra Sted til Sted.

Træk Linie AE (Figur 45) og sæt Tangens Komplement af 50° Bredde fra A til B. Med Chorden til 60° slaa Buen DE og sæt 47° Længdeforskjel af fra D til E og træk Linien AD og sæt Tangens til 40°, (Breddens Komplement) fra A til C. Træk linien BC sæt hver 5° af paa Buen fra E til D og træk Linier Ab. Ae osv. fra A til Delingspunkterne. Hvor disse Linier skærer BC sæt Bogstaverne b e d osv. Afstanden fra A til b. e. d osv. er Tangens Komplement til Bredde.»

Figur 45. Storcirkelberegning mellem Steder med samme geografiske Bredde.



Hele Konstruktionen gaar altsaa ud paa at finde, paa hvilken Bredde Storcirkelbuen BC skærer hver femte Grads Længde. Linien AC er vinkelret paa Kurslinien og det Punkt, hvor denne kommer Polen nærmest paa  $52\frac{1}{2}^{\circ}$  N.Bredde.

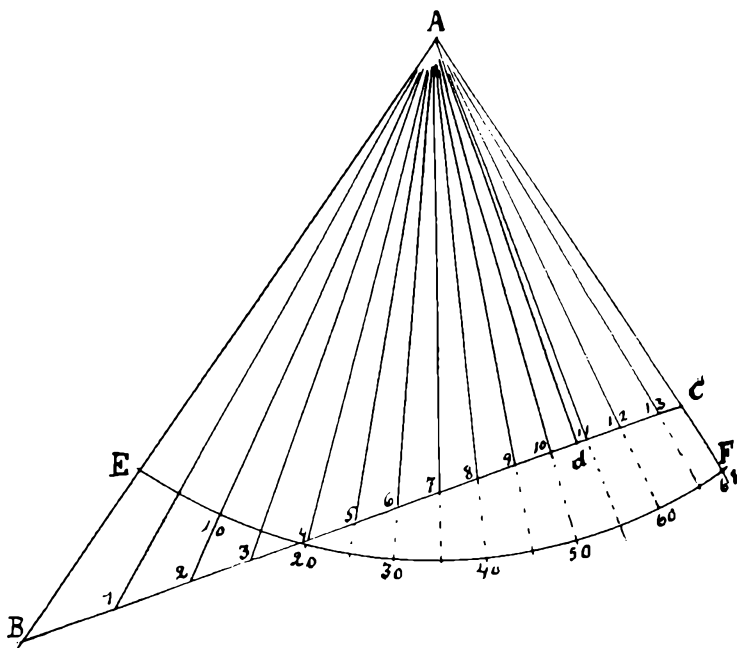
"Linie	Tangenslinie	Bredde	Længde fra aff. Sted
Ab	$39^{\circ}$	51	5
Ac	$38\frac{1}{2}$	$51\frac{1}{2}$	10
Ad	38	52	15
Af	$37\frac{1}{2}$	$52\frac{1}{2}$	20
Ag	$37\frac{1}{2}$	$52\frac{1}{2}$	25
An	$37\frac{1}{4}$	$52\frac{1}{4}$	30
Ao	38	52	35
Au	$38\frac{1}{4}$	$51\frac{1}{4}$	40
Ai	$39\frac{1}{2}$	$50\frac{1}{2}$	45

Ved at afsætte de givne Bredder og Længder efter Mercators Sejlads (i et voksende Kort) findes Kursen og Distancen mellem de givne Punkter saaledes:

fra	Bredde	Længde	Sted	Kurs	Distance	Forf. Anmærkninger
B	50°	0°	B til b	VNV $\frac{1}{2}$ V	198'	V'N $\frac{1}{2}$ N
b	51°	5°	b - e	V'N	195'	
c	51 $\frac{1}{2}$ °	10°	e - d	V $\frac{1}{4}$ N	182'	Tekst WbyN $\frac{1}{4}$ W
d	52°	15°	d - f	V $\frac{1}{2}$ N	180'	WbyN $\frac{1}{2}$ W
f	52 $\frac{1}{2}$ °	20°	f - g	omtrent V	196'	nogle af Distancerne
g	52 $\frac{1}{2}$ °	25°	g - n	V $\frac{1}{4}$ S	176'	er sikkert forbyttede
n	52 $\frac{1}{4}$ °	30°	n - o	V $\frac{1}{2}$ S	193'	under Trykningen
o	52°	35°	o - u	V'S	186	
u	51 $\frac{1}{4}$ °	40°	u - i	V'S $\frac{1}{2}$ S	196'	
i	50 $\frac{1}{2}$ °	45°	i - C	V'S $\frac{1}{4}$ S	81'	
C	50°	47°				

Problem II: Find Storcirkelkursen og Distancen mellem to Pladser der baade har forskellig Bredde og Længde.

Eksempel. Antag de to Pladser er Trinity Harbour i Virginia paa 36° N Bredde og Lizard 50° N Bredde. Længdeforskellen er 68°. Nu vil jeg vide hvilken Bredder og Længder Buen passerer, samt Kurs og Distancerne fra Sted til Sted. Træk Linie AF (Figur 46), sæt Tangens af 40, Komplement til Lizards Bredde fra A til C, slaa Buen EF

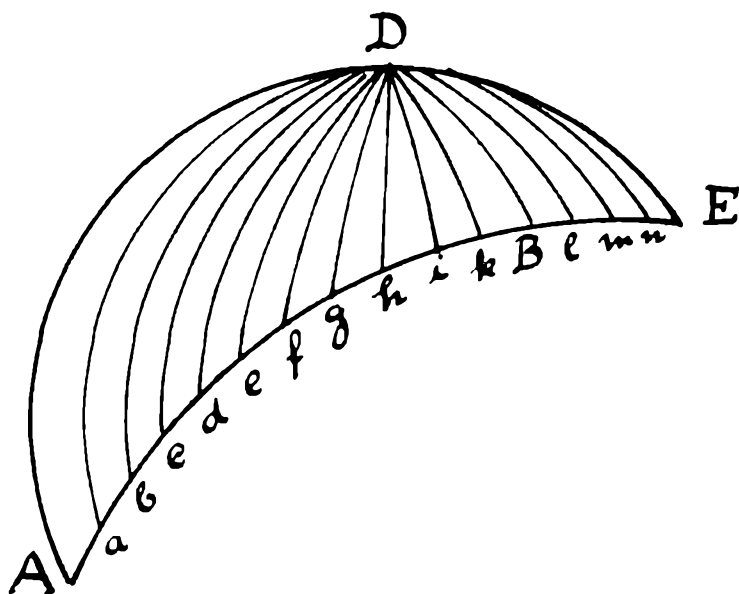


Figur 46. Storcirkelberegning mellem Steder med forskellig geografisk Bredde.

med Chorden til 60, sæt de 68° fra F til E og træk Linie AE. Sæt saa Tangens til 54° Komplement til Trinity Harbours Bredde fra A til B og træk Linien BC. En Perpendikulær fra A til d viser det nordligste Punkt af Storcirkelbuen.

Sæt hver 5° af Længden af fra E til F fordi vi sejler fra B. Træk Linier fra A gennem Buens Delingspunkter til de skærer Linien BC og mærk dem ved Skæringspunkterne med 1-2-3 etc., maal saa A1-A2-A3 etc. Tangens Komplement til Bredden for hver 5° Forskel i Længde. Disse Størrelser, samt Kurs og Distancer bliver som følger:

B.	Tangens	54°	36°	N.B.	0°	Længde	Kurs	NÖ¼Ö	Dist.	
A til 1	-	50¼	39¼	-	5	-	-	NÖÖ	-	298'
A-2	-	48½	41½	-	10	-	-	NÖÖ¼Ö	-	282'
A-3	-	46¼	43¼	-	15	-	-	NÖÖ½Ö	-	256'
A-4	-	44½	45½	-	20	-	-	ÖNÖ	-	241'
A-5	-	42¼	47¼	-	25	-	-	ÖN¼N	-	226' skriver
A-6	-	41½	48½	-	30	-	-	ÖN½N	-	215' ENE¼E
A-7	-	40½	49½	-	35	-	-	ÖN	-	206' ENE½E
A-8	-	40	50	-	40	-	-	Ö¼N	-	200' EbyN¼E
A-9	-	39½	50½	-	45	-	-	Ö½N	-	191' EbyN½E
A-10	-	39¼	50¼	-	50	-	-	lidt norden for Ö	-	189'
A-11	-	39	51	-	55	-	-	Ö¼S	-	177' EbyS¼E
A-12	-	39¼	50¼	-	60	-	-	Ö½S	-	188'
A-13	-	39½	50½	-	65	-	-	Ö¼S	-	189'
C	-		50	-	68	-	-		-	117'



Figur 47. Kurser langs Storcirkelen.

Ovenfor er anført nogle af de mærkeligste Benævnelser paa Kompassstreger. Nedenstaaende Anvisning paa, hvorledes man ved Logaritmer udregner Kurs og Distance, er fra samme Tid og afviger saa meget fra det, der anvendes nu til at kunne paaregne Interesse, hvorfor det anføres i sin Helhed.

»Eksempel. Antag to Steder. Den ene paa  $36^\circ$  Nord. Den anden paa  $50^\circ$  Nord Bredde. Forskellen i Længde mellem dem er  $60^\circ$  Öst. Jeg vil vide Kursvinklen. Distancen langs Storcirkelbuen, Bredde og Længde af de Steder Buen skærer, Kurs og Distance fra Sted til Sted, gennem disse Bredder og Længder efter det rigtige Kort (voksende Kort). Lad A repræsentere første Sted E, den anden Lösning I. Find paaværende Steds Vinkler Trekanten ADE

	AD	$54^\circ 00'$		ADE	$68^\circ 00'$		
	DE	$40^\circ 00'$		$\frac{1}{2}ADE$	$34^\circ 00'$	(Figur 47).	
	Sum	$94^\circ 00'$	$\frac{1}{2}$ Sum	$47^\circ 00'$			
	Diff.	$14^\circ 00'$	$\frac{1}{2}$ Diff.	$07^\circ 00'$			
sin	$\frac{1}{2}Z$ er' AD og DE	$47^\circ 00'$	Log	0,13587 (cosec)	ci'	sec	0,16622
sin	$\frac{1}{2}Xe_i^2$	$7^\circ 00'$		9,08589	cr'	sec	9,99675 (cos.)
tg	$\frac{1}{2}ADE$	$34^\circ 00'$		<u>10,17101 (cotg.)</u>	tg	<u>10,17101 (cotg.)</u>	
tg	$\frac{1}{2}XVV$ A og E	$13^\circ 52'$		19,39277			
tg	$\frac{1}{2}ZVV$	<u><math>65^\circ 08'</math></u>			tg	10,33398	
	Sum	<u><math>79^\circ 00'</math></u>	AED	}			
	Diff	<u><math>51^\circ 16'</math></u>	DAE				

## II. Find Distancen. Trekanten ADE

sin ADE	$79^\circ 00'$	Log	0,09895 <sup>46</sup>
sin AD	$54^\circ 00'$		9,90796
sin ADE	$68^\circ 00'$		<u>9,96716</u>
sin AE	$49^\circ 50'$	X	9,88317

Distancen er  $49^\circ 50'$  def udgør 2990 Minutter.

## III. Find Bredden og Længden hvor Buen skærer. Men find først den største Bredde Storcirkelbuen naar. I den retvinklede Trekant ABD

Radius		Log	<u>10,00000</u>
sinus af AD	$54^\circ 00'$		9,90796
sinus ADB	$51^\circ 16'$		<u>-9,89213</u>
sinus DB	$39^\circ 07'$	X	9,80009

DB er  $39^\circ 07'$  dens Komplement,  $50^\circ 53'$  er den største Bredde.

For det andet: For at finde Vinkel ADB, og BDE i den retvinklede Trekant ABD

tang	BAD	51°16'	Log	<u>9,90423</u> (cotg.)
Radius				10,00000
sec	AD	54°00'		<u>9,76922</u> (cos.)
tg'	ADB	53°46'		9,86499 (cotg.)
Fra	ADE	68°00'		
træk	ADB	<u>53°46'</u>		
Resten	BDE	14°14'		

For det tredje: For at finde Bredderne, hvor Buen skærer for hver 5 Grads Længde fra A maa Du løse de forskjellige retvinklede Trekant-ter BDa, BDb, BDC. osv.

Træk 5 Grader fra	ADB	53°46'	
Resten	Adb	48°46'	
Træk 5 Grader fra		48°46'	
Resten	bDB	43°46'	og saaledes videre som følgende Tabel

BDa	48°46'	Bdf	23°46'	BDl	1°14'
BDb	43°46'	BDg	18°46'	BDm	6°14'
BDC	38°46'	BDh	13°46'	BDn	11°14'
Bdd	33°46'	BDi	8°46'		
BDe	28°46'	BDk	3°46'		

I Trekanten aDB.

Find paa hvilken Bredde Buen skærer i a

tg	DB	39°07'	Log	<u>9,91018</u>
Radius				10,00000
sec	aDB	48°46'		<u>9,81897</u> (cos.)
tg'	aD	50°59'		9,90879 (cotg.)

hvis komplement 39°01' er a's Bredde. Paa samme Maade er Bred- den funden for de andre Steder b, c, d, e osv som i følgende Tabel.

Bredde	Længde	g	49°20'	35
A 36°00'	0°	h	50°03'	40
a 39°01'	5	i	50°33'	45
b 41°36'	10	k	50°49'	50
c 43°47'	15	l	50°52'	55
d 45°47'	20	m	50°42'	60
e 47°09'	25	n	50°20'	65
f 48°22'	30	E	50°00'	68

For det fjerde: Har man saaledes funden Bredden og Længden for Buen, kan Kursen og Distancen findes fra Plads til Plads efter Mercator.

For at finde Kurs og Distance Aa, Bredderne er 36° og 39°01' For- skjellen i Længde 5°. Den virkelige Forskjel i Bredde er 181 min. Den meridionale Forskjel i Bredde 228 min.



## For Kursen

Meridionale Diff. i Bredder	228 m	Log	<u>2,35793</u>
Radius			10,00000
Diff. i Længde (5°)	300 m		<u>2,47712</u>
tg af Kursen	52°45'		10,11919

## For Distancen

sec Kursen	52°45'	Log	<u>9,78197</u> (cos.)
Diff. i Bredden	181'		2,25786
Radius			<u>10,00000</u>
log til Distancen	299m		2,47589

Paa samme Maade er de Kurser og distancer ab, bc, cd og flere som staar i følgende Tabel fundne:

Sted	Kurs	Distance
Fra A til a	N 52°45' Ö	299
a-b	- 55°16' -	272
b-c	- 59°19' -	257
c-d	- 62°40' -	240
d-e	- 65°56' -	226
e-f	- 70°12' -	216
f-g	- 73°39' -	206
g-h	- 77°24' -	197
h-i	- 81°05' -	193
i-k	- 85°14' -	192
k-l	N 89°02' Ö	178
l-m	S 86°56' Ö	187
m-n	- 83°20' -	189
n-D	- 79°56' -	115

Det anföres som Grund for Storcirkelsejlads, at selv om et Sejlskib næppe kan følge Storcirkelbuen, kan det dog være fordelagtigt om dets Kurs holdes i nærheden deraf. Især paa Öst- og Vestkurser.»

For Sejlskibene havde Storcirkelsejlads dog næppe nogen større Betydning. Mange Navigationsbøger omtaler den slet ikke. Først hos Stephan Middelboe gives en Anvisning til Storcirkelkursens Udregning. Efter hans Bog »Navigateuren« anföres følgende Eksempel.

»At finde succesivt de forskjellige Cursvinkler i Storcirkelbuen mellem Bergen og Cap Farvel, hver Gang vi have udlöbet 20 Qml. [se regneeksempel paa næste side] saaledes erholdes succesivt Curserne C, CI, CII, CIII osv hver Gang man har udlöbet 20 Qml.«

## Maaleinstrumenter

Fra Oldtiden havde de Søfarende arvet Astrolabiet og Kvadranten. De anvendtes ogsaa af Astronomerne gennem hele Middelalderen. For at faa en nogenlunde fin Inddeling lavedes Instrumenterne meget store. Som før nævnt findes paa South Kensington Museums

Bergen  $60^{\circ}24'$  N.Br. og  $5^{\circ}20'$  Ö.Lgd.  
 Cap Farvel  $59^{\circ}38'$   $\frac{42^{\circ}42' \text{ W.}}{48^{\circ} 2' = e^{\circ}}$

$b'' = 59^{\circ} 38'$	tg 0,232		fr. Br= $0^{\circ}6'6\text{N}$	$C = 70^{\circ}33'$	sin 9,974	
$c' = 48^{\circ} 2'$	cos 9,825	tg = 0,046	<u>affNBrd=<math>60^{\circ}24'</math></u>	$b' = 60^{\circ}24'$	cos 9,694	
$m = 68^{\circ} 37'$	tg 0,407	cos = 9,562	$b = 60^{\circ}30'6$	$b = 60^{\circ}30'6$	sec 0,308	
$b' = 60^{\circ} 24'$				$c = 71^{\circ}08'$	sin 9,976	= CI
<u><math>m4b' 8^{\circ} 13'</math></u>		<u>cosec=<math>0,844</math></u>	fr. Br= $0^{\circ}6'5\text{N}$	$b' = 60^{\circ}30'6$	cos 9,692	
$C = 70^{\circ}33'$ (den søgte Kurs)	tg = 0,452		<u><math>b = 60^{\circ}37'</math></u>	$b = 60^{\circ}37'$	sec 0,309	
			<u>fr.Br.=<math>0^{\circ}6'5\text{N}</math></u>	$CI = 71^{\circ}31'$	sin 9,977	= CII
			<u><math>b = 60^{\circ}43'5</math></u>	$b' = 60^{\circ}37'$	cos 9,691	
			<u>fr.Br.= <math>0^{\circ}6'2</math></u>	$b = 60^{\circ}43'5$	sec 0,311	
			<u><math>b = 60^{\circ}50'</math></u>	$CII = 72^{\circ}20'$	sin 9,979	= CIII
			<u>fr.Br.=<math>0^{\circ}06'\text{N}</math></u>	$b' = 60^{\circ}43'5$	cos 9,689	
			<u><math>b = 60^{\circ}56'</math></u>	$b = 60^{\circ}50'$	sec 0,312	
				$CIII = 72^{\circ}45'$	sin 9,980	= CIV

astronomiske Afdeling i London endnu en Trækvadrant med 8 fods Radius og inddelt til hvert andet Minut. Selv om de var vant til at tumle med store klodsede Instrumenter, kunne dog ingen staa med en saadan i Haanden. Den var anbragt paa et Stativ og kunne baa-de drejes og gives forskellig Hældning, men den blev indstillet ved Hjælp af en Lodlinie.

Raxo de Marteljo fortæller, at Venezianerne brugte fire Pinde til deres Bestikregning. Paa hvad Maade, de anvendtes fortæller han ikke. Pindene skulle dog igen komme til Ære og Værdighed som Navigationsinstrumenter.

Paa Søen var det ret vanskeligt at faa Kvadrantens Lod eller et Astrolabium til at hænge stille imens der observeredes, og der behøvede man i det hele slet ikke Lodlinien som Rettesnor, da Horizon-ten kunne danne Udgangspunkt. Enten man kendte Solens Afstand fra Zenith eller dens Afstand fra Horizon-ten, var lige heldig for Breddebestemmelsen, da man ved at trække Højden over Horizon-ten fra 90 kunne faa Zenithdistancen.

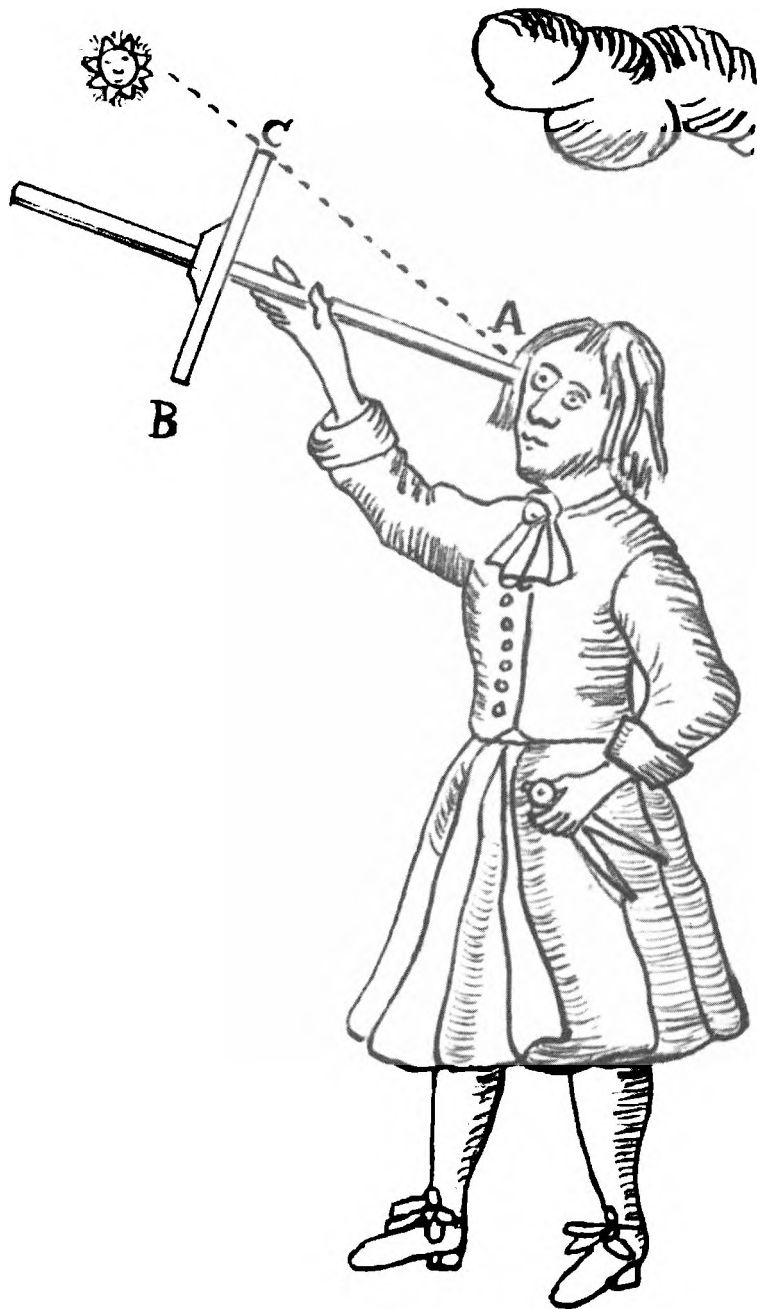
## Jakobsstaven

Hvornaar Jakobsstaven er opfundet ved man lige saa lidt om som hvem den Jakob var, den er opkaldt efter<sup>47</sup>. Men den er meget gammel, for Longimontanus forbedrede den i det femtende Aarhundrede og i 1514 anbefales den som god til at maale Afstand mellem Maanen og Stjerner.

Den bestaar faktisk kun af Pinde og til Søs blev den hovedsage-ligt kun brugt til at maale Solens Højde over Horizon-ten. Skalaen lavedes 3 á 3 1/2 Fod lang. Den lavedes af praktiske Grunde sjældent længere end at Observatøren selv kunne indstille Skyderen.

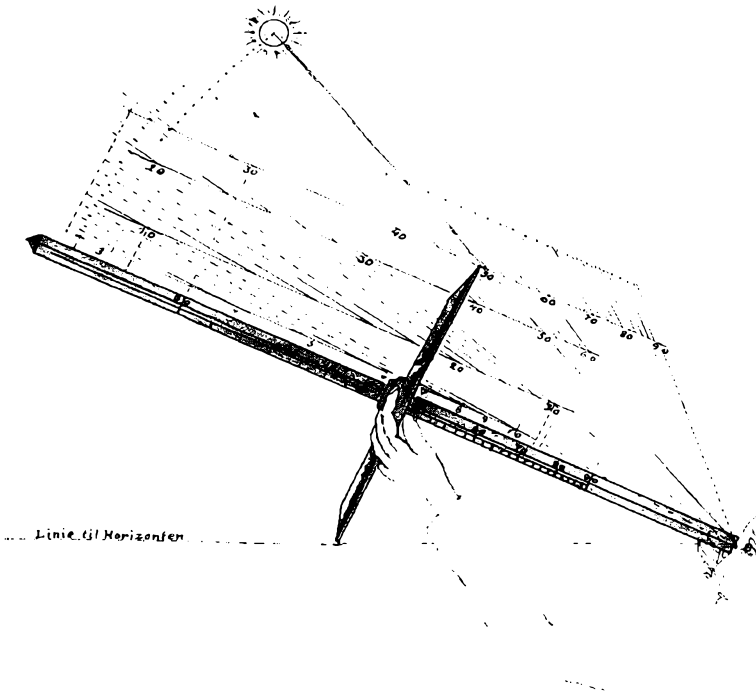
Tænker man sig to Linier (Figur 48). Den ene fra Iagttageren til

Figur 48. Jakobsstaven i Brug.  
Gengivet efter John Seller.



Horizonten den anden til Himmelleget, saa er opgaven den, at finde Vinklen. Derimellem stilles Skyderen sin halve Længde fra C og Vinklen ved A er ret (Figur 49). Blicher Vinkel B og C hver  $45^\circ$  sigtes fra C saa den ene Ende af Skyderen tangerer et Himmellegete og den anden Horizonten, vil den maalte Vinkel være 2 Gange C eller  $90^\circ$ , der kan afmærkes paa Skalaen. Flyttes skyderen længe-

Figur 49. Højdemaaling med Jakobsstaven og Fremstilling af hvorledes Skalaerne inddeles.



re bort fra B, bliver den Vinkel, den udfylder, mindre. Sættes Skyderens halve Længde=Radius 1 vokser Skalaens Inddeling ligesom Cotangens af  $\frac{1}{2} \angle C$ , da Skyderen er dobbelt saa lang som Radius og Cotangens til  $45^\circ = 1$ . Altsaa svarer Vinklen til Skalaens  $90^\circ$ .

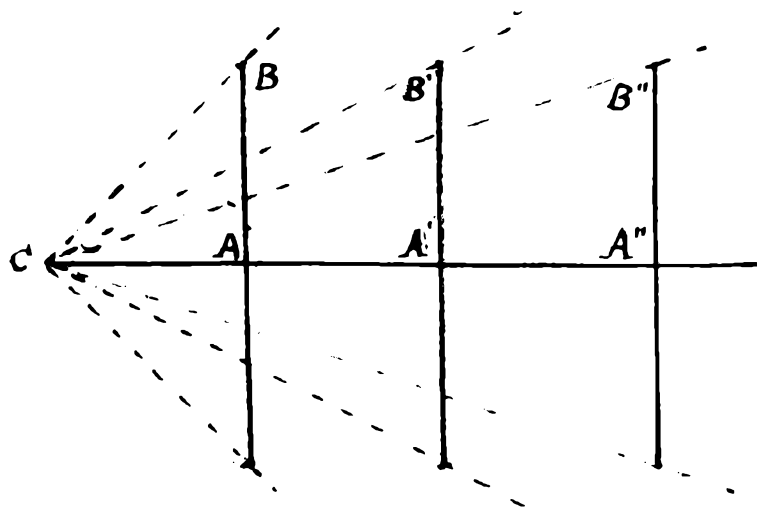
Da Skalaens Længde er begrænset, kan Skyderen ikke flyttes saa langt bort, at alle Vinkler kan maales med samme Skyder. I Almindelighed var der fire Skydere, hvoraf den længste brugtes til Vinkler mellem  $90^\circ$  og  $30^\circ$ , den anden fra  $60^\circ$  til  $20^\circ$ , den tredie fra  $30^\circ$  til  $10^\circ$  og den mindste fra  $10^\circ$  til  $3^\circ$ . Det var noget nær den mindste Vinkel, der kunne maales. For hver Skyder var der en tilsvarende Skala paa én af Jakobsstavens fire Sider.

Inddelingen vil maaske bedst forstaas af Figurerne 50 og 51, hvor DBE er Skala til en Skyder hvis halve længde er fra C til A eller AB. GH er Skala til en Skyder, hvis halve Længde er FG osv. Paa denne Maade konstruerede man sig til Skalaernes Inddeling, indtil den langt sikrere Maade med Udregning blev opfundet.

»Antag længden af 60 Graders Skyderen til  $10 \frac{2}{10}$  Tomme og dens halve længde til  $5 \frac{1}{10}$ . Jeg vil vide hvor lang Inddelingen for  $45^\circ 30'$  er fra Stavens Centrum proportional med denne Skyder.

Tag $\frac{1}{2}$ af $45^\circ 30'$ det er $22^\circ 45'$ Tangens af $22^\circ 45'$	10,37742
til $\frac{1}{2}$ længde af Skyderen $5 \frac{1}{10}$ Tomme	<u>0,70757</u>
saa er Radius til den forlangte Vinkel 12,12 Tomme	1,08499 48

Figur 50. Skydere på Jakobsstaven. Princip for Vinkelmaaling.



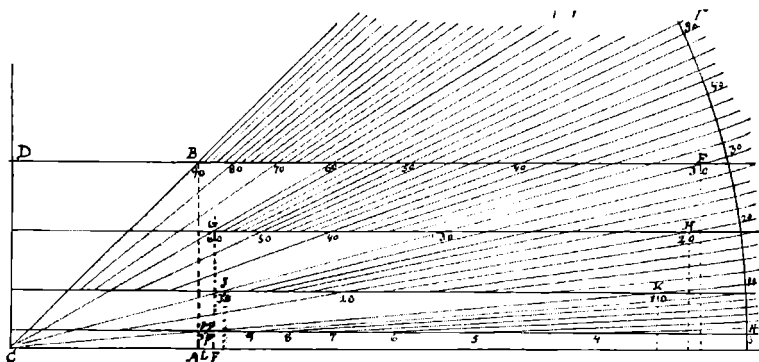
Dette giver Afstanden fra Centret af Staven for Inddelingen til  $45^{\circ}30' 12 \frac{16}{100}$  Tomme.

Hvis Du vil inndele Staven paa en lettere Maade, del den halve Skyder i 100 eller 1000 lige Dele og tag Tangens Komplement til den halve Vinkel ud af en Tabel for den naturlige Tangens. Det giver den søgte Afstand. Inddelingen til  $45^{\circ}30' : 2 \doteq 22^{\circ}45'$  Tangens Komplement er 2384 Dele, naar den halve Skyders Længde sættes til 1000 Dele.«

I gamle Navigationsbøger hed det altid, »at skyde Solen« i Stedet for at maale Solens Højde, selv længe efter Spejlinstrumenternes var almindeligt indført. Og saa indgroet var dette Udtryk, at de ældre for en Menneskealder siden almindeligt sagde »at skyde Solen«.

Da Gradinddelingen paa Skalaen er mindst ved Øjeenden, faar man Vinkler nøjagtigst ved at vælge en Skyder, der maaler Vinkler længst fra Øjeenden. Naar man har valgt den passende Skyder, holdes Instrumentets Øjeende imod Benet lidt ovenfor ydre Øjenkrog. Øjet skal nemlig være Vinklens Centrum, og Maalingens nøjagtighed paavirkes af om man holder Øjeenden rigtigt. Det frembyder ikke nogen Vanskelighed, at maale mindre Vinkler, men naar de bliver større tager Observationsfejlene hurtigt til. Saa snart Vinklen er  $60^{\circ}$  eller derover, er det næsten umuligt med et Øje samtidig at se, om begge Ender af Skyderen tangerer (Figur 50). De større Vinkler maales derfor ikke med samme Nøjagtighed som de mindre. Det er ikke den eneste Ulempe, Jakobsstaven har. Naar Sollyset er stærkt, kan man ikke taale at se paa Solen. De holdt derfor et kulørt Glas for Øjet, men saa kunne de ikke se Horizonten. En praktisk Mand fandt dog snart paa at anbringe det kulørte Glas paa den øverste Ende af Skyderen. Jakobsstaven maalte dog trods disse Ulemper Højden af Himmellegerne adskilligt nøjagtigere end

Figur 51. Konstruktion af Inddelingen af Jakobsstaven.



end Kvadranten eller Astrolabiet. De<sup>49</sup> maalte stadig til Solens Centrum og lige nøjagtigt til alle Vinkler, men nærmere end til kvart Grad naaede de næppe ombord, hvorimod der med Jakobsstaven kunne være tale om at maale til Solens Rand med en Nøjagtighed paa enkelte Minutter. Foruden Jakobsstavens to Hoveddele, Stokken med Inddelingen og Skyderen eller Skyderne, havde den gerne et Blændglas og en Klemskrue.

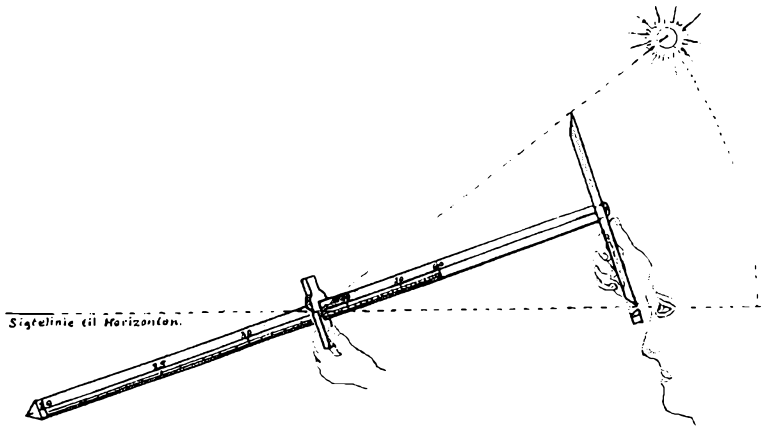
I et fransk Værk fra 1581 af Michael Coignet siges, at Jakobsstave med tre Skydere var almindeligt brugt af Søfolk. Den blev brugt af enkelte gamle Skippere saa sent som 1850, men baade Jakobsstav, bagvendt Jakobsstav, Davis Kvadrant, Armbrøsten, Ploven, den bevægelige Kvadrant med flere er alle forsvundet saa fuldstændigt, at der maaske ikke findes et komplet Eksempplar tilbage.

Lods Lassen født paa Rømmø fortalte, at han som Barn har haft sin Bedstefaders Jakobsstav som Legetøj og at de blev brugt til omkring 1850. Dr. Van der Salm i Rotterdam fortalte, at han havde været i Besiddelse af én, men den smuldrede bort for ham.

### Den bagvendte Jakobsstav

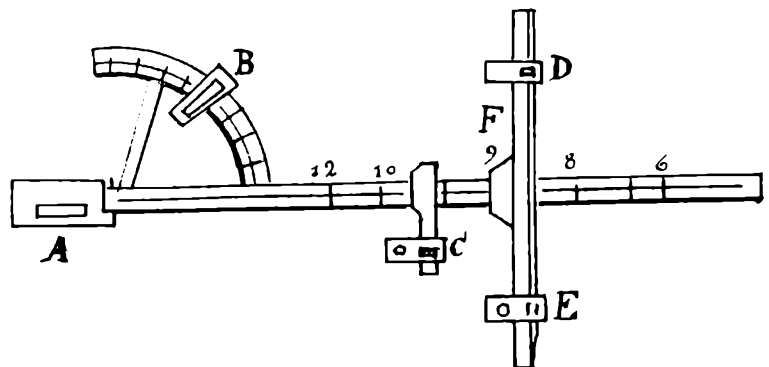
Den berømte Opdager af Davisstrædet 1587, en af sin Tids dygtigste Søfolk, John Davis skal have opfundet den bagvendte Jakobsstav omkring 1594. Det er sikkert Vanskeligheden ved, at maale i stærkt Sollys, der fik Davis til at vende Instrumentet om, saa Observatøren kom til at staa med Ryggen til Solen (Figur 52). Inddelingen forblev uforandret paa den 3 á 3½ Fod lange firkantede Stok, men hvor før Øjeenden var, kunne Skyderne sættes fast paa Stokken. Ved den nederste Ende af Skyderen blev der lavet et Sigteapparat, endnu et lille Hul eller en Sprække, hvorigennem man sigtede hen imod Horizonen. Den øverste Ende af Skyderen kastede Skygge. Denne blev opfanget paa en lille Pind B, der kunne skydes henad Stokken. Ud for Centrum havde denne Pind to fremstaaende Knaster B1 paa Figur 49, som skulle tangere Horizonen, naar Skyggen fra Skyderens øverste Ende faldt paa en Linie over Pindens Centrum.

Figur 52. Højdemaaling med den bagvendte Jakobsstav.



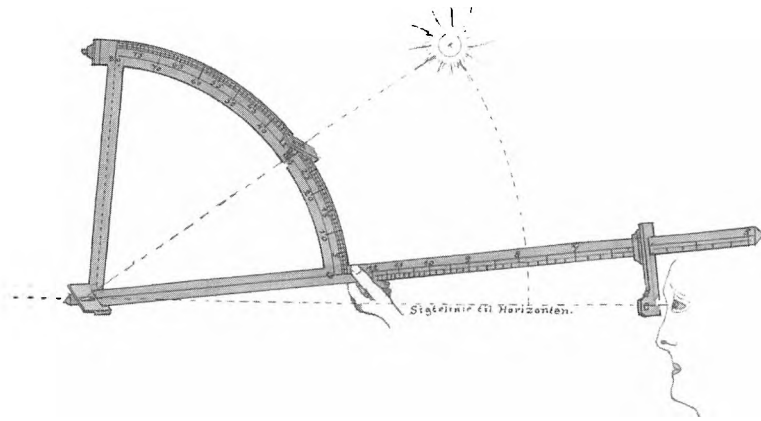
Med dette Instrument kunne der kun maales, naar Sollyset var stærkt nok til, at frembringe en skarp Skygge, og der kunne kun maales til Solens Centrum. De smaa Vinkler kunne den heller ikke maale, da Observatørens Hoved var i Vejen. Men alle Vinkler mellem  $8^\circ$  og  $90^\circ$  kunne den under gunstige Omstændigheder maale til 2 á 3 Minutters Nøjagtighed og den var let at maale med. Davis var heller ikke saa lidt stolt af den, for i hans Bog »The Seamans Secret« faar den følgende Omtale: »Than which instrument (in my opinion) the seaman shall not finde any so good and in all clymates of so great certanty. I may boldly challenge to appertain unto my selfe (as portion of the talent which God hath bestrowed upon me) I hope without abuse or offence to any«.

I 1605-1608-1609 giver Adrianus Metrinus en Afbildning af Instrumenter i sin »Astronomiæ institutio« efter en Original, der har tilhørt Frederick Hautmann, Guvenør over Amboine. 1545 beskriver Gemma Frisius en Jakobsstav og Søkvadranthar han opfundet. Der var flere Instrumenter efter samme Princip, hvoraf kun enkelte omtales her, da de alle er Variationer af det samme Emne.



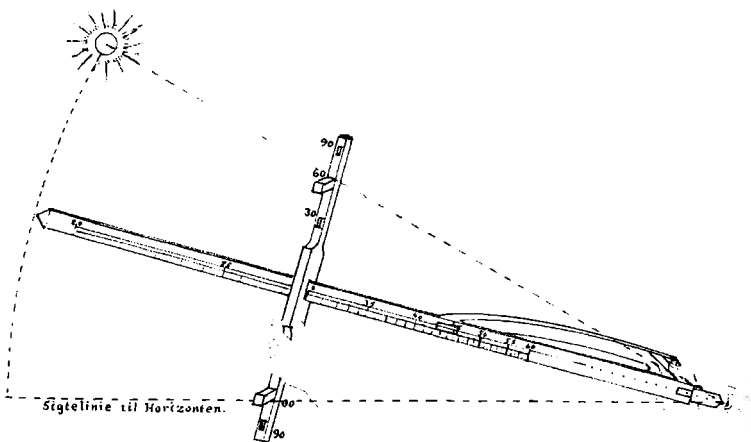
Figur 53. Principtegning af Ploven.

Figur 54. Højdemaaling med Ploven. Bagvendt sigte.



## Ploven

Ploven (Figur 53) anses af John Seller for et meget gammelt Instrument og han siger, den bliver nu<sup>o</sup> ikke saa meget brugt som før. Den bestaar af en  $2\frac{1}{2}$  højst 3 Fod lang inddelt Stok med en lille Bue paa Enden inddelt til  $85^\circ$ . Paa Siden af Stokken er afsat en Inddeling, der begynder med  $5$  á  $6^\circ$  og stiger til  $10^\circ$  nær ved Buen. Hver Grad er delt i 60 Minutter, A er Horizont. Opstander B kaster Skyggen, og gennem C sigtes mod A, idet man staar med Ryggen til Solen. Opstander B sættes fast paa Buen paa en Grad lidt mindre, end man venter Solens største Højde bliver. C skydes paa Stokken, til man ser Skyggen overet med Horizonten. De Grader og Minutter, der aflæses paa Stokken, lægges til dem, der aflæses paa Buen for at faa Solens Højde.



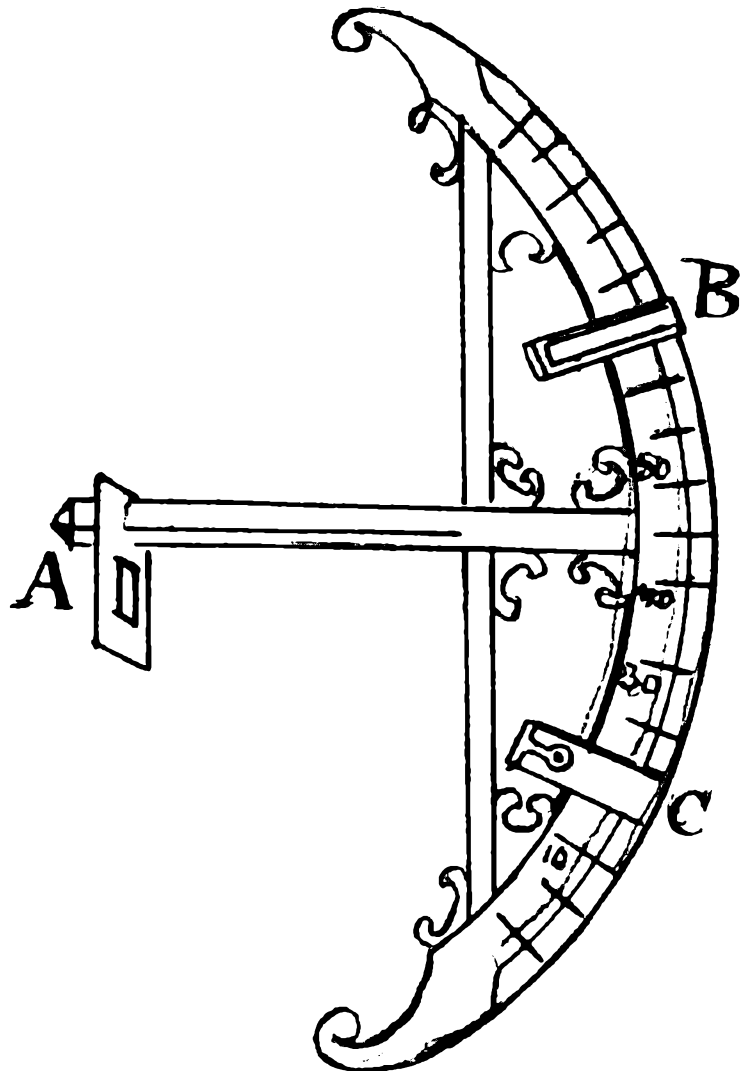
Figur 55. Højdemaaling med Ploven. Direkte sigte.



Ploven kunne ogsaa benyttes til direkte Sigte, ligesom Jakobsstaven, naar man sigtede gennem A og bevægede Skyderen F med de to Opstandere ED paa Stokken til den ere overet med Solen og den anden tangerede Horizonten. Stokken havde Inddeling som Jakobsstaven.

### Cross Bow

Cross Bow, Armbrøsten, (Figur 56) er opfundet af Edmund Gunter og kan bruges til direkte og bagvendte Observationer. Den synes ikke at have vundet nogen synderlig udbredelse, endskøndt den roses som meget bekvem, da Stangen kan trækkes ud af Buen, og hele Instrumentet let gemmes i en Skibskiste.



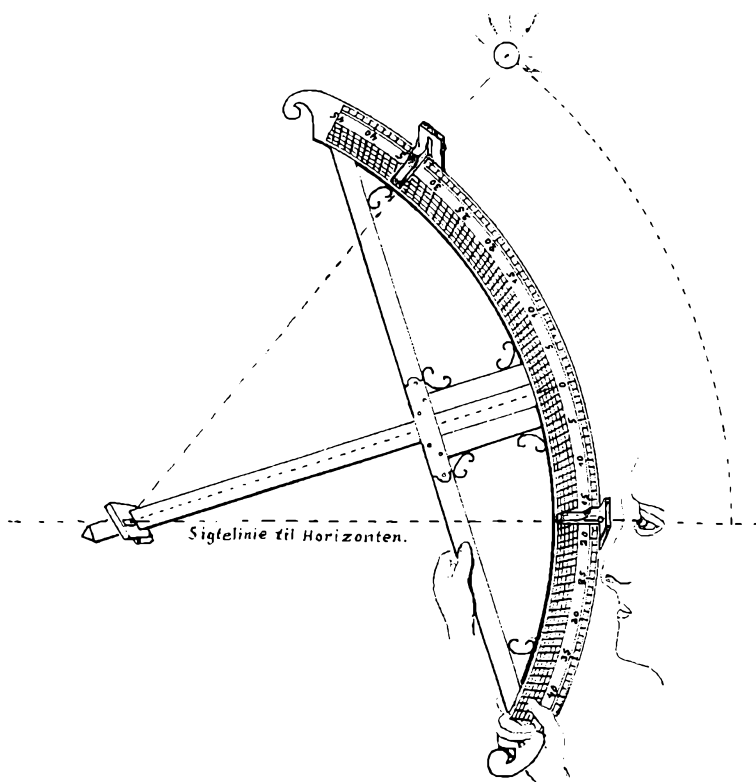
*Figur 56. Principtegning af  
Cross Bow.*

## Den bevægelige Kvadrant

Den bevægelige Kvadrant er et interessant Forsøg paa, at samle flere forskellige Instrumenter til ét, omtrent paa samme Maade som de bekendte Universalværktøjer, hvor man har Hammer, Tang, Nøddeknækker, Tommestok, Tæppestrammer osv. i et Stykke Værktøj, der som Regel er upraktisk til noget som helst. Heller ikke i Nutiden har der manglet Forsøg paa et saadant Universalinstrument, der senere skal blive omtalt, hvoraf Astrolabiet var det første, der brugtes.

Instrumentet havde et fast Ben AE (Figur 57). Paa E Enden var oprejst en Bue med A som Centrum ED inddelt i Grader. Foruden Inddelingen i hele og halve Grader var der ogsaa et sæt Diagonallinier, der tillod Aflæsning til hvert 5 Minut. Ved A var der en Opstander med en Sigtesprække, et bevægeligt Ben bevægede sig i et Hængselled ved A, saa den frie Ende B kunne forskydes over hele Buen omtrent som Alhidaden paa en Sekstant. Paa Yderenden af det bevægelige Ben var en Opstander, hvorfra der kunne sigtes gennem A mod Horizonten. Solens Lys gennem C skulle ogsaa ses gennem Sprækken A.

Maalingen foretoges paa den Maade, at man holdt Instrumentet lodret bort fra Solen med det bevægelige Ben nederst og sigtede

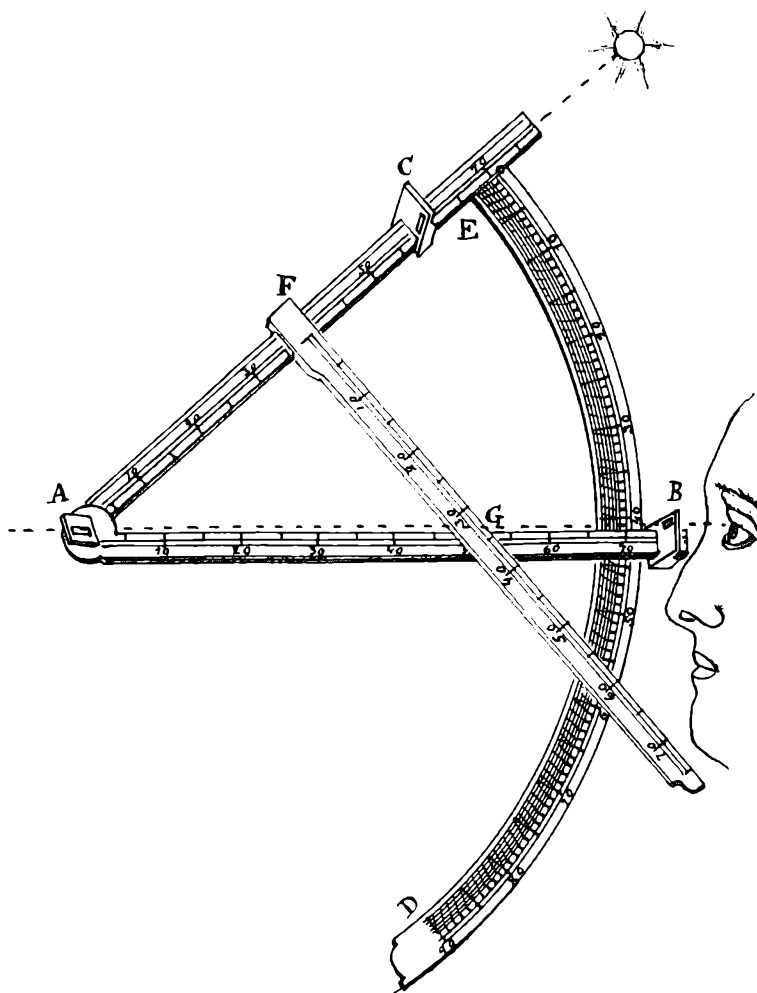


Figur 57. HøjdemaaLING med Cross Bow.

gennem B og A ud mod Horizonten og samtidig bevægede det bevægelige Ben, til Skyggen fra Opstanderen C traf Midten af A. Var Sollyset for svagt til at give en skarp Skygge vendtes Instrumentet mod Solen, og man sigtede fra A gennem B mod Horizonten og bevægede Benet, til Solen kunne ses gennem Sprækken C.

Instrumentet betegner et Fremskridt, baade fordi det er lettere at inddele en Bue nøjagtigt med lige store Grader, end en Stok med Grader, hvoraf ikke to er lige store, og fordi Diagonallinierne tillod en finere Aflæsning. Desuden kunne Afstanden mellem Skyggepin-den og Sigtesprækken altid afpasses efter Ønske, saa de store Vink-ler maalt med samme Nøjagtighed som de mindre.

Det var dog ikke de eneste Inddelinger Instrumentet havde. Det faste Ben var delt fra A til E i et Antal lige store Dele og saaledes var ogsaa det bevægelige Ben fra A til B. Desuden kunne der indsættes en Skyder FG, der kunne forskydes vinkelret paa det faste Ben. Ogsaa denne Skyder var fra F inddelt i lige store Dele som de to an-



Figur 58. Den Bevægelige  
Kvadrant.

dre Ben. Det udgjorde de tre sider i en retvinklet Trekant. Den rette Vinkel er ved F. Ved at indstille det bevægelige Ben paa Vinkel C kan man løse alle de retvinklede Trekanter, der lader sig løse ved Sinuskvadranten eller Trekanttabeller. Med andre Ord, Instrumentet kunne bruges til Bestikregning. Betegner A Vinkel C, er Siden AG Radius eller lig Siden a i Trekanttabellen, AF Side b og FG Side c.

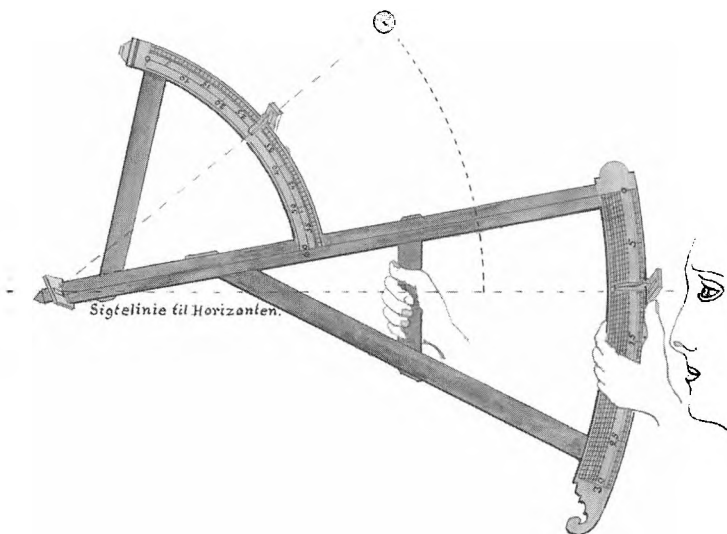
Instrumentet har dog næppe haft store Fordele over for de andre af Datidens<sup>1)</sup> Instrumenter, for det synes hurtigt at være fortrængt fra aktiv Tjeneste.

## Davis Kvadrant

Davis Kvadrant er ogsaa opfundet af John Davis før 1559 og den synes sammen med Jakobsstaven at have fortrængt alle de andre Instrumenter indtil de igen maatte vige for Spejlinstrumenter. Fransk-mændene kalder Davis Kvadrant Quatier Anglois.

I 1623 gjorde den berømte Pedro della Valle en Rejse fra Ormius til Surat ombord paa et engelsk Skib, og tog Anledning til at beskrive dette Instrument og dets Brug og siger: Det er nyttigt opfundet, og kaldes efter Opfinderen Davis Staff<sup>2)</sup>. Han berømmer ogsaa de engelske Officerer og Søfolk og siger, at Portugiserne forliser mange flere Skibe end Englænderne, fordi de ikke har nær saa nøjagtige Observationer.

Davis Kvadrant er et ret bekvemt og brugbart Instrument, naar Sollyset er stærkt nok til at kaste Skygge, da den ogsaa er baseret paa, at man observerer med Ryggen til Solen (Figur 59). Dens Udseende fremgaar af Figur 60. Ved C er en Sigtesprække. Paa den lille 60°s Bue, der kun er inddelt til hele Grader, sættes Skyggepind B fast paa fuld Grad, men lidt mindre end Højden. Menes Højden at blive 30° kan Skyggepinden sættes paa 20°. Paa den store Bue, der

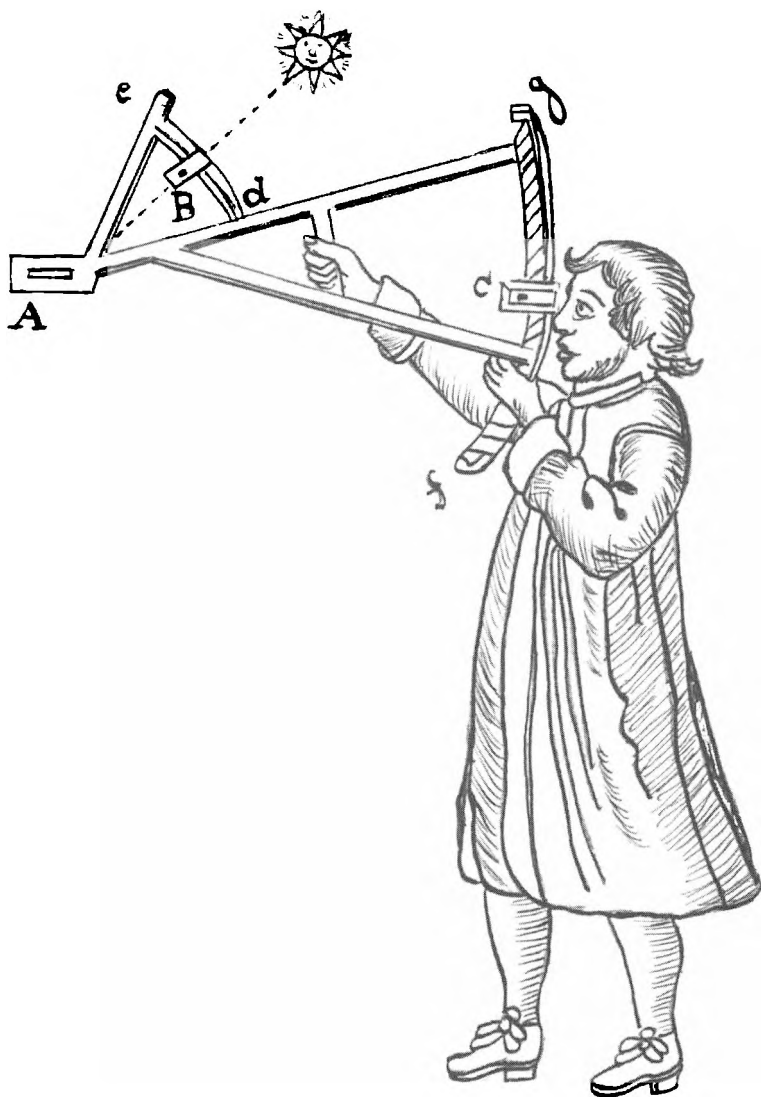


Figur 59. Højdemåling med Davis Kvadrant.

kun spænder over godt  $30^\circ$ , sidder en opstander A med Sigtesprække. Man sigter gennem denne og C ud mod Horizonten og bevæger opstanderen paa den store Bue, indtil Skyggen fra Skyggepinden berører Horizonten. Gradantallet paa den store og den lille Bue tilsammen udgør Højden til Solens Centrum. Det var ret almindeligt, paa alle de her nævnte Instrumenter, at have endnu et Gradantal saa man kunne aflæse Zenithdistancen.

Den store Bue viser et Fremskridt i Retning af finere Inddeling. Foruden Gradernes Deling i hele og halve er der en Del Cirkellinier delt ved skraa Linier ligesom en Decimalskala, saa den kunne aflæses til 2 á 3 Minutters Nøjagtighed.

Ingen af de her nævnte Instrumenter havde Spejle eller Kikker-



*Figur 60. Davis Kvadrant  
(Virkemåde). Gengivet efter  
John Seller.*

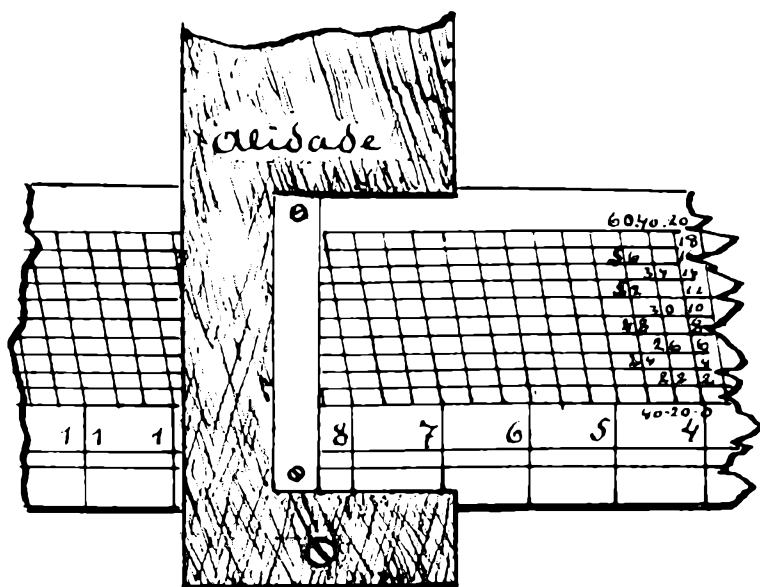
ter. Alhidaden skal senere være tilføjet Davis Kvadrant. Kikkerten blev først opfundet i 1608 ved et Tilfælde af Hans Lipperhey i Mid-  
delberg i Holland. Aaret efter havde den berømte Astronom Galileo  
Galilei allerede lavet en Kikkert, hvormed der kunne ses paa lang  
Afstand. Davis Kvadrant og Jakobsstaven holdt sig desuagtet i  
Brug, til Spejloktanten havde naaet en ret stor Fuldkommenhed.

Hver Nation brugte dog med Forkærlighed visse Instrumenter.  
Spaniere og Portugiserne anvendte fortrinsvis Astrolabiet, Hollæn-  
derne og Englænderne Jakobsstav, den bagvendte Jakobsstav og Da-  
vis Kvadrant. I Danmark, Norge, Sverige og Tyskland var det nok  
særligt Jakobsstaven, der blev anvendt.

Paa Portalen af Skipperlaughuset i Bremen fra 1665 staar over  
den ene Side af Porten en Mand med en Jakobsstav og paa den an-  
den en Mand med Lod og Line.

### Spejloktant og Sekstant

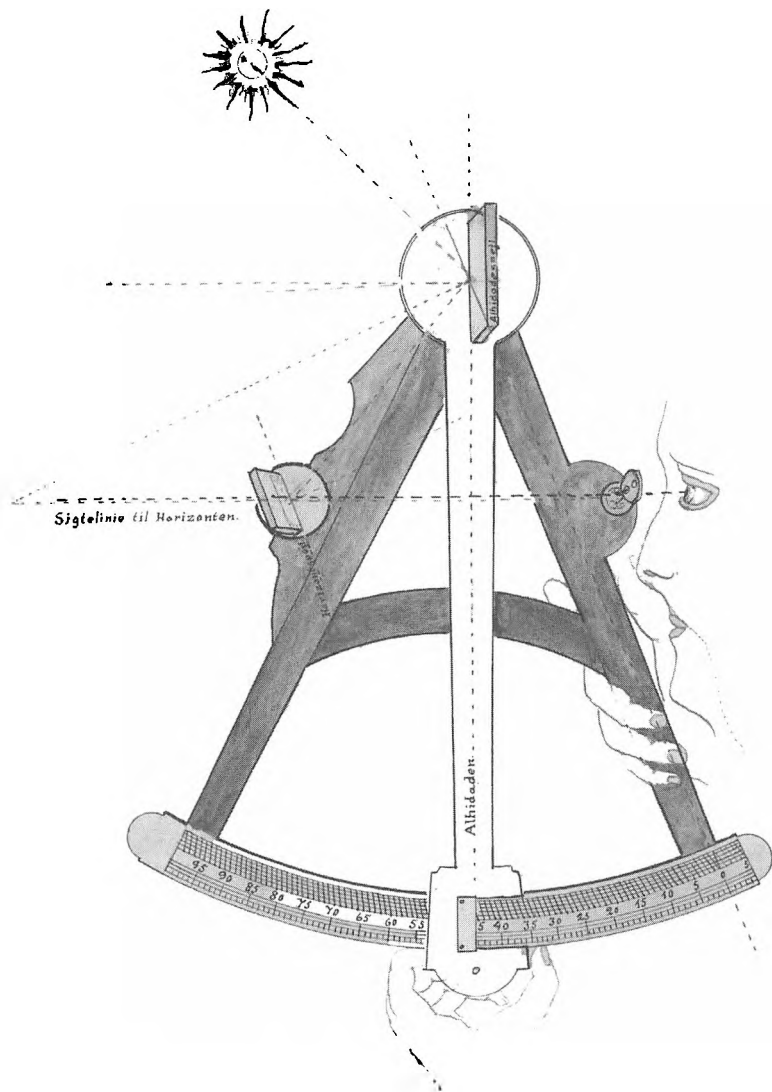
Der blev vel gjort adskillige Forsøg paa at forbedre Instrumenterne  
efter det hidtil anvendte Princip. Først 1731, da Astronomen John  
Hadley opfandt Spejloktanten, eller Oktanten som den almindeligt  
kaldes, kom der en virkelig Forbedring. Den havde fra første Færd  
samme Princip og i det væsentlige samme Udseende som Træoktan-  
terne nu, men Nonien var dengang endnu ikke indført. For allige-  
vel at faa en nogenlunde fin Inddeling maatte Instrumentet laves  
meget stort. Det er maaske endda ikke saa overdrevet, naar en gam-  
mel norsk Kaptajn fortalte, at da han sejlede som Dreng med en  
Jagt, saa han den gamle Skipper sidde paa Halvdækket med Oktan-  
ten mellem knæene, og skubbe Alhidaden med Foden.



Figur 61. Diagonaldeling af ska-  
la.

Figur 62. Højdemaaling.  
Spejloktaten.

Alhidadespejlet og Horizontspejlet  
skal staa lodrette paa Instrumen-  
tets Plan og være parallelle naar  
Instrumentet staaar paa o. Opfun-  
det af Astronomen John Hadley i  
1731.

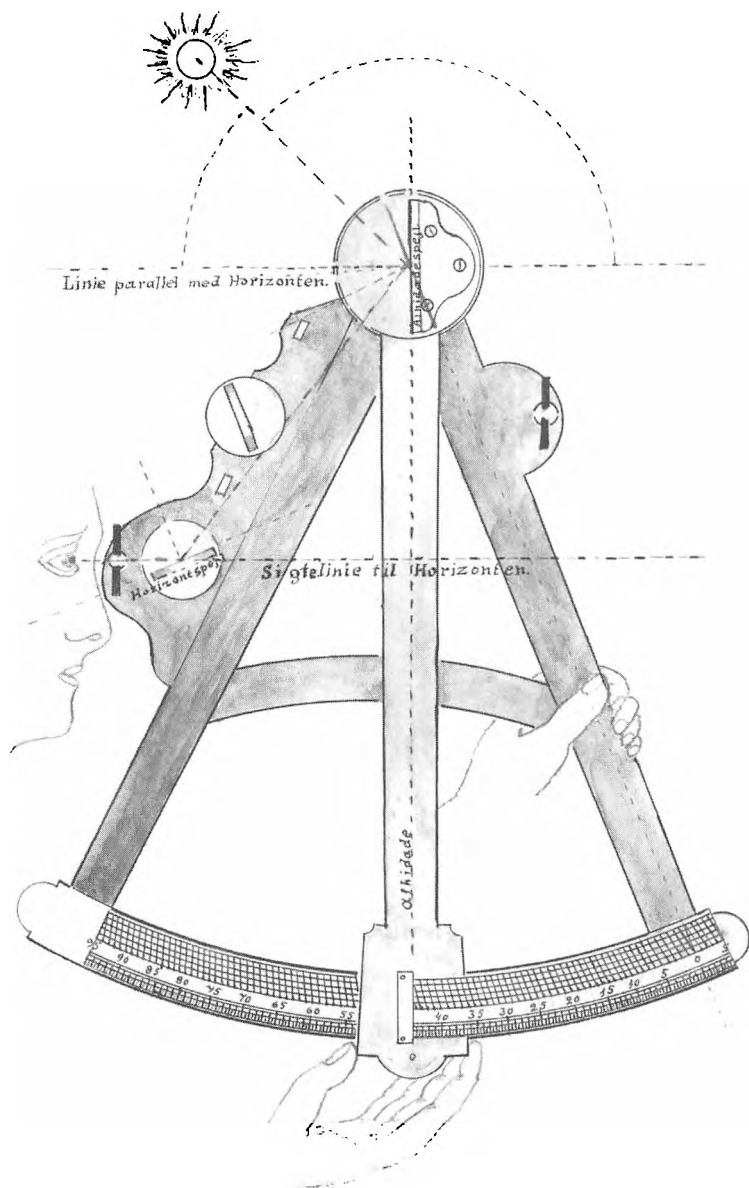


Det varede længe inden Oktanten blev nøjagtigt inddelt. Først var Skalaen inddelt med koncentriske Cirkellinier og Diagonaler. En Elfenbensplade fast langs ad Alhidadens Midterlinie (Figur 62) gik tværs over Inddelingen, og hvor dens Kant skar en Delingslinie, var Maalet for Vinklen.

Portugiseren Pedro Nunez skrev om et Hjælpemiddel ved Af-  
læsningen. Det var dog ikke den sakaldte Nonie. Thi denne blev  
først beskrevet af Hollænderen Pierre Vernier i 1631.

En anden Mærkværdighed ved de gamle Oktanter var, at de hav-  
de to Horizontspejle og to Sigteopstandere, saa man kunne sigte di-  
rekte, som vi nu gør eller vende dem om og sigte fravendt, naar  
Sollyset var for stærkt, eller Land hindrede i at se Horizonten un-

Figur 63. Højdemaaing. Spejloktaten. Fravendt sigte.  
 Alhidadespejlet og Horizonspejlet skal staa lodrette paa Instrumentets Plan og være vinkelrette paa hinanden, naar Instrumentet staaar paa o. Opfundet af Astronomen John Hadley i 1731.



derneden Solen. De brugte nemlig ikke farvede Glas, til at dæmpe Lyset, i den samme Udstrækning som nu.

I 1790 indførte Hamilton Moore farvede Glas for Horizonten og skrev: »mange Quadranter har Stilleskrue og Finskrue og ved den ny Inddeling af Nonien kan Sextanten aflæses til 15 Sekunder.«

Det varede længe inden Instrumentets Virkning blev udtrykt i den korte Sætning, at naar en Lysstraale bliver kastet tilbage to Gange fra to plane Spejle, da danner den en dobbelt saa stor Vinkel med sin oprindelige Retning, som de to Spejle danner med hinanden.



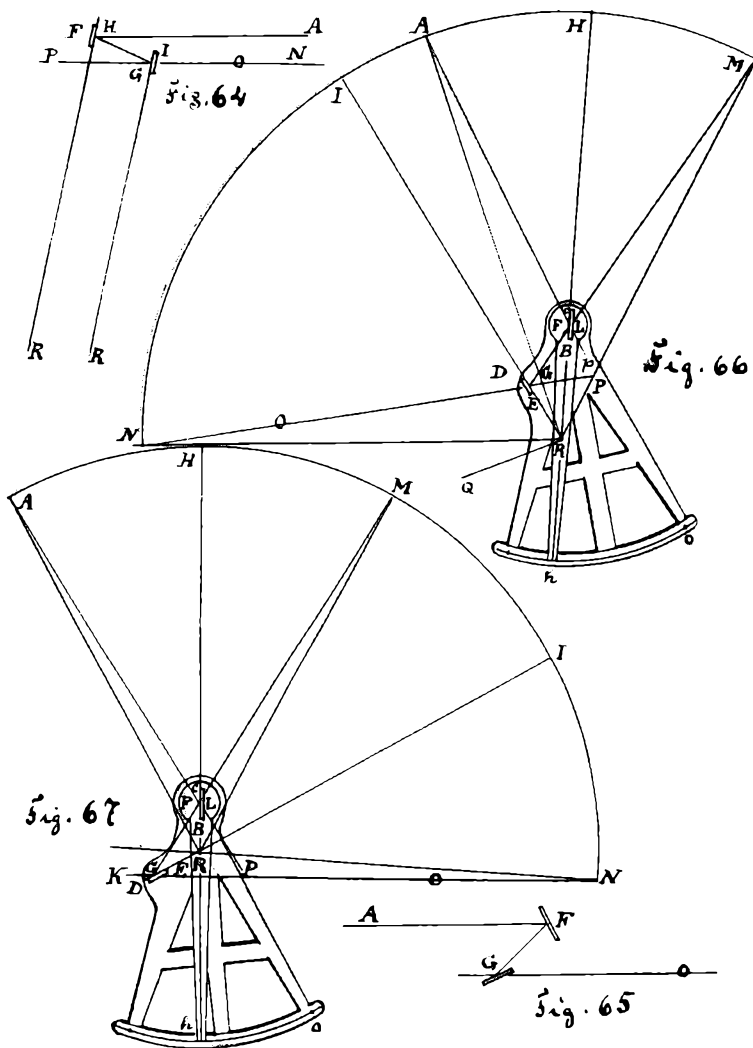
Figur 64-67. Strålegang i Oktanten.

Figur 64. Straalegang ved parallelle Spejle og direkte Observation.

Figur 65. Straalegang ved vinkelrette Spejle og fravendt Observation.

Figur 66. Lysstraalernes Gang ved direkte Observation.

Figur 67. Lysstraalernes Gang ved fravendt Observation.



Den berømte spanske Navigatør D. Jorge Juan, giver i sin Lære-bog »Compendia de Navigacion« fra 1757 flere Tegninger af Oktanten, men antyder intet der ligner en Nonie. Efter nævnte Bog gives Figurerne 64-67, hvor han illustrerer Instrumentets Virkning. Hele hans Forklaring kan ikke godt gengives her, da den fylder 20 Sider i hans Bog »Navigacion«. I Figur 64 viser han, at begge Spejle skal være parallelle, naar Instrumentet staaar paa o.

P er Øjets Plads, H Alhidadespejlet og G Horizontspejlet, AH det reflekterede og GN det retsete Billede.

Ved fravendt Sigte skal Horizontspejlet staa i ret Vinkel med Alhidadespejlet, naar Instrumentet viser o.

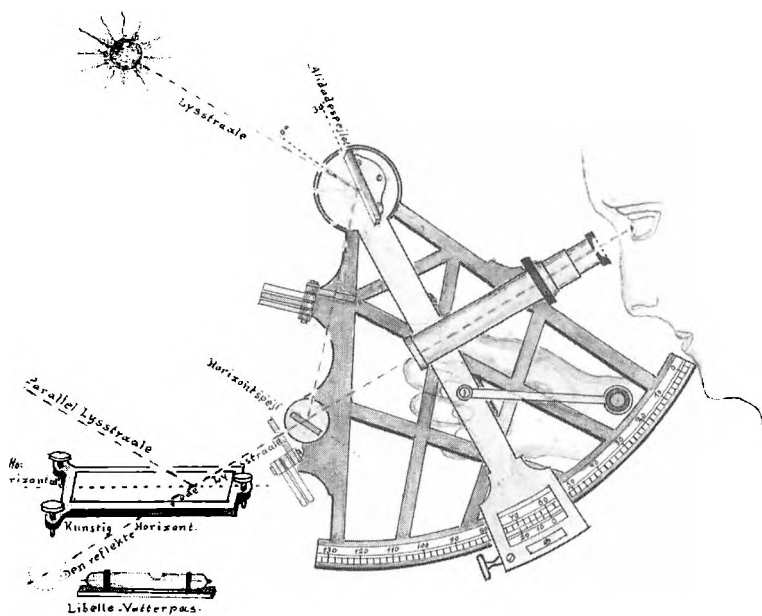
I Figur 65 er G Horizontspejlet og F Alhidadespejlet. Der sigtes fra G mod Horizonten og den modsatte Sides Billede kastes fra A

ind i F og derfra ned i Horizontspejlet G. Fordelen ved at kunne observere over den modsatte Horizont bestod som før nævnt i, at der kunne være Land i Vejen eller at Horizonten var saa stærkt be-lyst, at man daarligt kunne taale at se paa den. Figur 66 viser, hvorledes han forklarer Lysstraalernes Gang ved direkte Observationer og Figur 67 ved bagvendte Observationer. A er i begge Solen og N Horizonten. Der findes ingen Antydning i Bogen af, at den nu almindeligt kendte Sætning, at Indfaldsvinklen er lig Udfaldsvinklen, brugtes til at forklare Spejlenes Virkning, uagtet Willebrodus Sne-lius i 1624 opdagede Lysets Brydning.

Lalande (1732-1807) siger, at man ikke kan stole paa Oktanters og Sekstanters Indretning nærmere end paa 5 Minutter. Piazzi siger, at Ramsden bragte Fejlen ned til 30 Sekunder. Han opfandt nemlig Inddelingsmaskinen i 1766. I 1777 gav »Board of Longitude« under Dr. Stephen ham en Præmie paa 615 Pound Sterling imod, at han forpligtede sig til at inddele en Sekstant for 6 £ og en Oktant for 3 £ for andre Instrumentmagere. I 1788 var der allerede udgaaet 983 Sekstanter og Oktanter fra Ramsdens Værksted<sup>53</sup>.

Som bekendt blev den berømte Verdensomsejler James Cook dræbt paa Hawaii 1779. Hans Oktant findes dog endnu paa Grenock Museum. Den var forfærdiget af Messing. Paa Limben var hver Grad inddelt i tre Dele og ved Hjælp af en Nonie aflæstes til 1 Minuts Nøjagtighed. Tre Blændglas skærmede for Sollyset og et for Horizonten. Man tager vist ikke Fejl, ved at antage den for et af den Tids fineste Instrumenter for Observationer paa Søen.

Sekstanten er i alt væsentligt en forbedret udgave af Oktanten.



Figur 68. Maaling med Sekstanten over kunstig Horizont. Maaling med Sekstanten over kunstig Horizont. Sekstanten kendt 1790. Vinklen imellem de reflekterede Billeder fra Albidestruen og den kunstige Horizont er dobbelt saa stor, som Højden over den horizontale Linie. Den kunstige Horizont kan bestaa af et Spejl, der stilles horisontalt efter Libelle, eller Kviksølv i en Skaal. Sekstanten inddeles ofte til 10 Buesekunder eller 1/12960 Del af Cirkelns Omkreds. Ved Bredderobservation kan Sedets Bredde findes med en nøjagtighed af 2 å 300 Meter.

Foruden at spænde over et større Antal Grader, har den finere Inddeling og er næsten altid forfærdiget af Metal, udstyret med en eller flere Kikkertyer og helt igennem bedre udstyret end Oktanten. Den havde allerede i 1790 det samme Udseende og Udstyrelse som nu. Kun den dobbelte Kikkerty var ikke tilpasset til dens Brug, og anvendtes i det hele ikke paa Søen før langt op i det nittende Aarhundrede.

### Bordas Cirkel og Pistor's Cirkel

I 1787 beskriver J. Ch. Borda (1733-1799) den af Tobias Mayer i Göttingen opfundne, men af ham selv forbedrede, saakaldte »Bordas Cirkel« (Figur 69). Den findes endnu paa næsten alle Navigationsskoler. Jeg skal derfor kun nævne, at den bestaar af en Cirkling inddelt i 720 Dele eller Grader. Hver er ligesom paa Oktanten og Sekstanten kun en halv Grad i Virkeligheden.

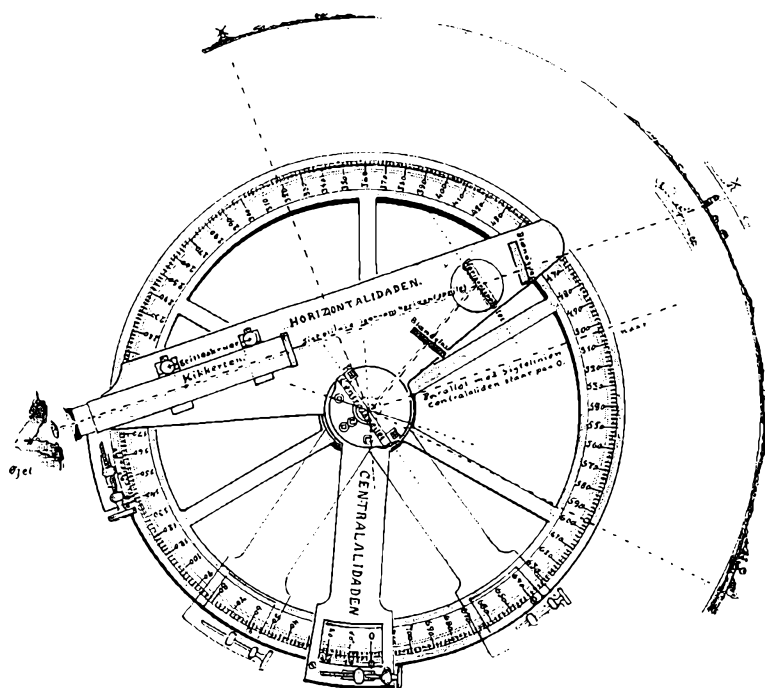
Om Cirkelns Centrum bevæger sig to Alhidader uafhængigt af hinanden. Den ene Centralalhidaden bærer paa Midten det store Spejl. Den anden kaldes Kikkertalhidaden. Paa den sidder det lille Spejl (Horizontspejlet) og Kikkerten. De har begge Nonie til Af-læsning, Klem- og Finskrue. Bordas Cirkel kan ligesom Sekstanten kun maale Vinkler op til 120 Grader. Pistor erstattede derfor det lille Spejl med en Glasprisme der baade giver lystærkere Billeder, og

Figur 69. Reflexionscirklen opfundet af Tobias Meyer, forbedret i 1787 af J. Ch. Borda (Bordas Cirkel).

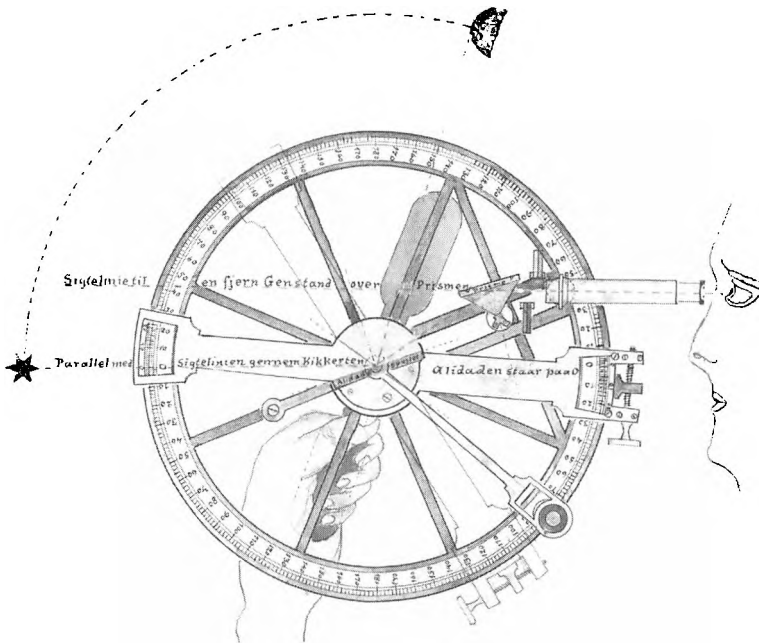
Før Observationen kan Centralalhidaden stilles paa 0. Horizontalalhidaden drejes indtil det viste og det reflekterede Billede af samme fjerne Genstand ses overet, og Horizontalalhidaden sættes fast og forskydes ikke under Observationen.

Maaling af Vinkler til højre for Sigelinien. Centralalhidaden forskydes indtil det reflekterede Billede af Kirken ses overet med det retsete Billede af Fyrtårnet.

Maaling af Vinkler til venstre for Sigelinien. Centralalhidaden forskydes indtil det reflekterede Billede af Møllen ses overet med det retsete Billede af Fyrtårnet.



Figur 70. Prismecirklen eller  
Pistors Cirkel.  
Prismecirklen kan maale alle  
Vinkler fra 0 til 180 Grader.



gør det muligt at maale hele Horizonen rundt. Instrumentet kaldes sædvanlig efter Opfinderen Pistors Cirkel (Figur 70). Begge anvendtes mest til Opmaalingsarbejder til Vinkelmaaling til Søs. Paa Landjorden blev de fortrængt af Theodolitten.

Efter »The Sea« af Q anføres her følgende:

»I 1631-32 udrustede Capt. Thomas James et Skib for at finde Nordvestpassagen<sup>54</sup>, han medtog følgende Instrumenter, 1 Kvadrant 4 Fod i Halvdiameter kunstig lavet af gammelt lagret Pæretræ, og ved Diagonaler omhyggeligt inddelt til 2 Minutter. Een ligedelt Trekant af samme Træ med en Radius af mindst 5 Fod, en anden Kvadrant 2 Fod i Halvdiameter, en Stav (Jakobsstav) for at maale Höider og Afstande, Staven var 7 Fod, en anden Stav 6 Fod, en Krydsstav, tre Jakobsstave, to af Davis's bagvendte Stave.

Af Horizontalinstrumenter nævnes to Halvcirkler to Fod i Halvdiameter af Pæretræ, seks Meridian Kompasser, fire Naale i firkanrede Kasser, fire specielle Naale af seks Tommers Diameter (Længde), (som mine gode Venner Mr. Allen og Mr. Marre gav mig) og godt magnetiserede med de bedste Magneter i England, en Magnet med Polerne mærkede for at undgaa Fejltagelser, et Vagtsur, en Tabel beregnet for Bredden hver Dag efter Mr. Gunters Anvisning i hans Bog for bedre at kende Tiden, og Kompasset (Misvisningen) og bedømme vor Kurs, to Par kuriøse Globusser lavet med Forsæt, og til Slut lavede jeg en Meridianline 120 Yard lang med seks Lodlinner hængende i den, nogle over 30 Fod høje og Vægten hængende i Huller i Jorden for at undgaa Vinden. Denne Line blev brugt til at

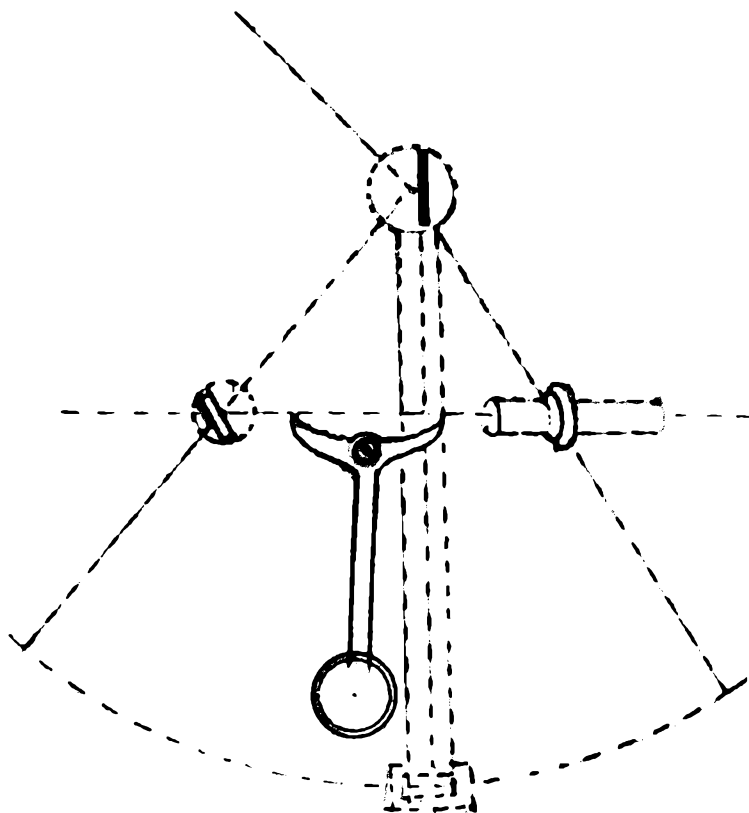
rage Solens og Maanens Höide i Meridianen, og blev rettet efter Polen selv og paa mange andre Maader.«

De ovennævnte Trekanter ser man af og til paa gamle Billeder. Det er Sinuskvadranter, og det samme som vi kalder Rudetabeller.

Inden jeg slutter med disse Linier om Maaleinstrumenter, bør maaske nævnes, at der endnu arbejdes paa Instrumenter til Skibsbrug, hvor man, naar de er indstillet paa et Himmellegeme ligesom paa det astronomiske Astrolabium, ligefremt kan aflæse Bredde, Højde, Azimuth og Timevinkel og der igennem ved Sammenligning med Kronometeret finde Længden.

### Den kunstige Horisont

I Amerika fremkom der i Halvfemserne et saadant Instrument. Det svømmede i en Skaal med Kviksølv, vist 150 Kilogram, for at det til enhver Tid kunne indtage den vandrette Stilling. Selve Instrumentet lignede en Globus eller rettere en Halvkugle, en Del inddelte Ringe forestillede Gradnettet og med et Sigteapparat kunne det indstilles efter Himmellegerne til enhver Tid, de var synlige. Men Instrumentet var dog praktisk ubrugeligt, da den mindste af Skibets Bevægelser forplantede sig til Instrumentet og hindrede en nøjagtig Indstilling. Det var desuden dyrt.



Figur 71. Instrument med kunstig Horisont.

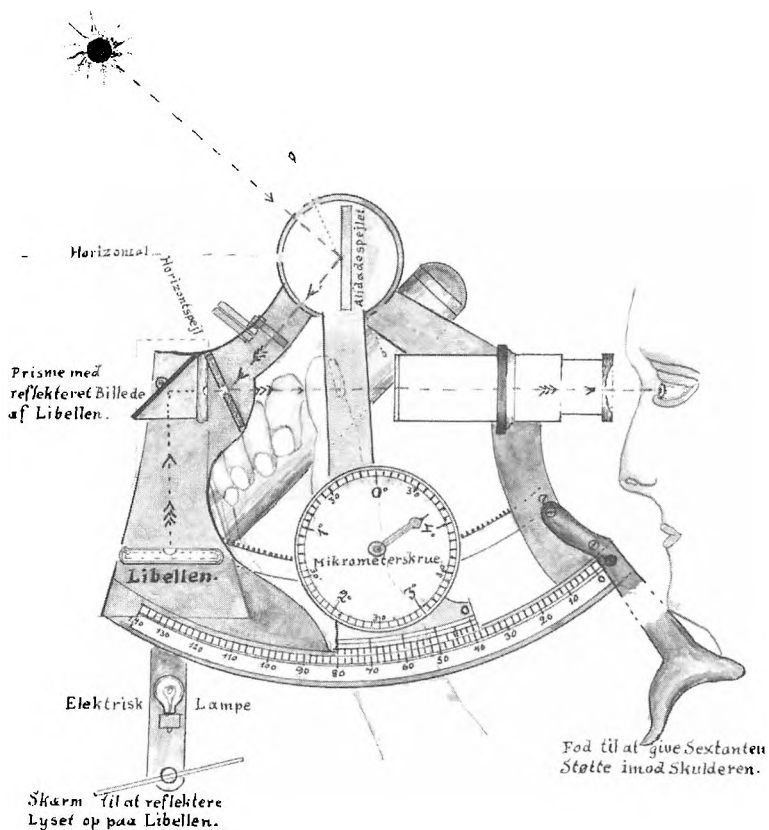
I Taage og Dis kan man ofte se Solen eller Stjernerne oven over. Ligeledes kan man om Natten se Maanen og Stjerner men uden dog at kunne faa nogen Observation, fordi Horizonten er alt for utydelig. Opfindere har derfor søgt at anbringe enten en Slags Pendul, der skal angive den lodrette Linie og omsætter denne til Vandret, omtrent som i Figur 71, eller anbringe en Draabe Kviksølv paa Sekstanten, der kunne erstatte Horizonten.

I 1788 blev der udgivet en hollandsk Beskrivelse af Oktanten og Sekstanten samt den kunstige Horizont oversat fra engelsk. Det blev endogsaa foreslaaet at forsyne Davis Kvadrant med kunstig Horizont af Vand, Sprit eller Kviksølv.

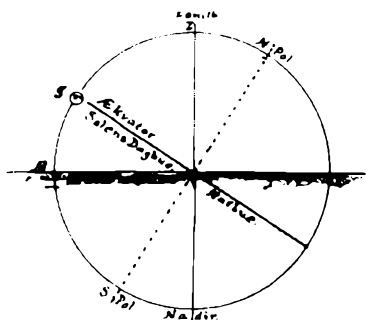
## At finde Bredden

Beregning af Bredden har lige fra Oldtiden været den vigtigste af de Observationer der anstilledes til Søs og da det desuden er den letteste og nøjagtigste af alle Observationer, har den vedligeholdt sin store Betydning uformindsket til nu.

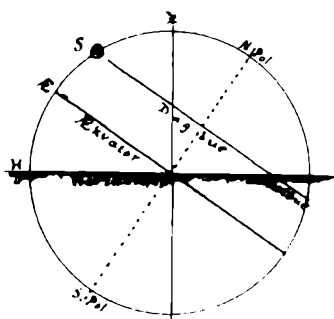
En Anvisning til at bruge Astrolabiet fra 1391 forklarer, at man skal maale Solens Højde om Middagen, naar den staar i Vædderen eller Vægten ved Jævn døgnstid, naar Deklinationen er 0, og trække



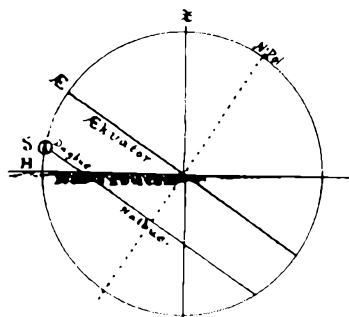
Figur 72. Flyversekstant. Højden maales over Horizont, der bestaar af Libelle. I et Prisme vises Libellen i lodret stilling og gennem et Hul i Horizontspejlet kan Højden maales over Libellens Nulpunkt. I Instrumentets Haandtag findes et elektrisk Batteri for en Lampe til brug ved Observationer om Natten.



Solen ☉ staar i Himmels Ækvator.	Jævndøgn
Solcentrets centrale højde i Meridianen	SH 33°58' i S
Fra Horizonten til Zenith (Issepunktet)	HZ 90°00' N
Zenithdistancen	SZ 56°02' N
Solens Deklination	SÆ 00°00'
Stedets (Helsingørs) Nord Brede	ÆZ 56°02' N



Solen ☉ har sin største Nord Deklination	Sommersolhverv
Solcentrets centrale højde i Meridianen	SH 57°25' i S
Fra Horizonten til Zenith (Issepunktet)	HZ 90°00' N
Zenithdistancen	SZ 32°35' N
Solens Deklination	SÆ 23°27' N
Stedets (Helsingørs) Nord Brede	ÆZ 56°02' N



Solen ☉ har sin største Syd Deklination	Vintersolhverv
Solcentrets centrale højde i Meridianen	SH 10°31' i S
Fra Horizonten til Zenith (Issepunktet)	HZ 90°00' N
Zenithdistancen	SZ 79°29' N
Solens Deklination	SÆ 23°27' S
Stedets (Helsingørs) Nord Brede	ÆZ 56°02' N

Figur 73. Bredebestemmelse. Bestemmelsen af Stedets Brede, Afstand fra Ækvator, var i Oldtiden og Middelalderen den vigtigste og mest paalidelige af de astronomiske Observationer, der kunne udføres med Datidens nautiske Instrumenter. Himmellegemets største Højde maales naar det stod i Middagsmeridianen.

højden fra 90°, saa har du Zenithdistancen, der er lig med Bredden. Vil du ikke vente til Solen kommer i Vædderen eller Vægten, saa maal dens Højde enhver anden Dag, naar den er højest om Middagen. Er Solens Deklination nord, træk den fra Højden, før denne trækkes fra 90°.

For at finde Bredden brugte Søfolk i gamle Dage at maale Meridianhøjden og trække Deklinationen fra Højden, om de havde modsat Navn, og lægge dem sammen, om de havde samme Navn og saa trække Resten fra 90° (Figur 73).

Eksempel: Solens Højde er 50° over Sydhorizonten, Solens Deklination 20° N. trækkes fra Højden. Resten bliver 30° over Sydhorizonten, som trækkes fra 90° og giver 60° Nord Polhøjde, der er lig Bredden. Er højden 10° over Sydhorizonten og Deklinationen 20° Syd, giver det 30° over Sydhorizonten. Trukket fra 90° giver det

ogsaa  $60^\circ$  Nord Bredde. Med andre Ord: De trak det fra, Solen stod højere end Ækvator, eller lagde det til, den stod lavere end Himlens Ækvator.

For at kunne beregne Bredden maatte man altsaa kende Himmellegemets Deklination. Regimontanus beregnede i 1473 Deklinationstabeller for de 32 Aar fra 1475 til 1506. Disse hjalp i høj Grad Columbus og andre Søfarende til »at sejle efter Stjernerne«. Wright udgav i 1610 en forbedret Deklinationstabel og i hver Navigationsbog var der Deklinationstabeller i Reglen for 4 Aar, som saa kunne rettes en Tid. De gamle Navigatører lærte dog ogsaa selv at finde Solens Deklination, Længde, Rektascension og Højde baade ved Konstruktion og Regning. Hvorpaa skal anføres nogle Eksempler neden for.

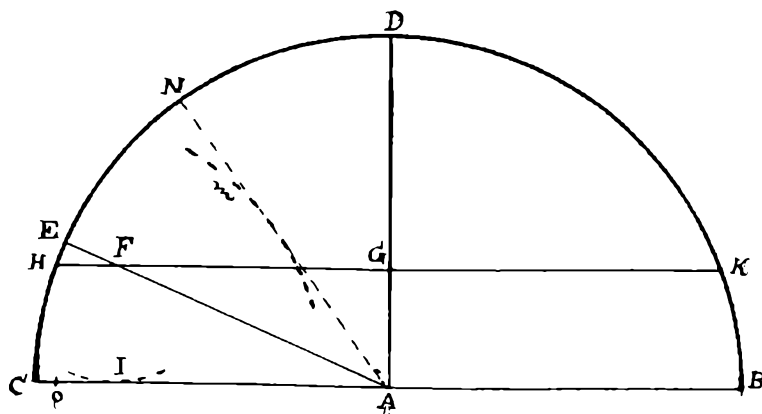
### Solens Deklination

En gammel hollandsk Navigationsbog giver Anvisning til at finde Solens Længde og Deklination fra 1601 til Aar 2081. Selv om det ikke er helt nøjagtigt, kan man dog nu i 1913 finde Solens Deklination med  $1\frac{1}{2}$  Minuts Nøjagtighed efter disse Tabeller. Et Eksempel vil dog ikke give nogen Oplysning uden de ledsages af de tilhørende Tabeller.

De gamle Navigationsbøger indeholder dog ogsaa mange Opgaver, som uagtet de er teoretisk rigtige, dog er praktisk umulige. Der skal blot i Flæng anføres følgende om, hvordan man lærer, hvorledes man skal finde Solens Deklination, naar man kender Polhøjden og Solens Pejling i Op- eller Nedgang (ingen Refraktion). »En Lods er paa 52 Grader 23 M nord Polhöide/observerer Solens Opgang der, 36 Grader 43 Minutter norden for Öst. Hvor stor er Solens Deklination? Svar,  $21^\circ$  Grader 24 Min nordlig«.

Hvem kan pejle Solen paa Minuts Nøjagtighed i Opstaaende eller Nedgaaende eller bestemme det rette Tidspunkt nøjagtigt?

At finde Solens Deklination ved Konstruktion. Solens Plads eller



Figur 74. Solens Deklination findes ved Konstruktion.



Afstand fra Jævndøgnspunktet givet og dens største Deklination. Eksempel (John Seller).

»Solens Sted er  $26\frac{3}{4}^\circ$  af Tyren. Det er  $56\frac{3}{4}^\circ$  fra Jævndøgnspunktet Aries. Jeg vil vide Deklinationen. (Hvert af de 12 Himmeltegn er  $30^\circ$ )

Med Corden til 60 slaas Halvcirkel BDC (Figur 74) og rejses en Perpendikulær AD fra Punkt A, sæt Solens største Deklination  $23\frac{1}{2}^\circ$  fra C til E og træk Linie AE; for at faa Solens Plads, sæt sinus til  $56\frac{3}{4}^\circ$  fra A til F, maal den korteste Afstand FI fra F til Linie AC og se hvor meget det udgør efter Sinusskalaen, det er  $19\frac{1}{2}^\circ$  Grad. Man kan ogsaa trække en linie GH parallel med BAC og saa maale AG paa Sinus eller CH paa Chordskalaen. De giver begge  $19\frac{1}{2}^\circ$  Grad nordlig Deklination.

At finde Solens Længde naar man kender dens største og nuværende Deklination. Eksempel.

7 Mai, 1672 er Solens Deklination  $19\frac{1}{2}^\circ$  Nord. Den største Deklination  $23\frac{1}{2}^\circ$  Nord. Hvad er Solens Længde? Træk Linie BC (Figur 61), slaa en Halvcirkel BDC, oprejs en perpendikulær AD og træk Linie AE som foregaaende Eksempel, sæt Solens Deklination  $19\frac{1}{2}^\circ$  fra C til H og fra B til K forbind dem med en Linie HK, den vil skære AE i Punkt F, maal paa Sinusskalaen hvor langt F er fra A og det er Solens søgte Længde, fra Ariespunktet  $56\frac{1}{2}^\circ$  eller  $26\frac{3}{4}^\circ$  i Tyren.

At finde Solens Rektascension naar Solens Plads og største Deklination er bekendt. Eksempel.

Solen staar  $26\frac{3}{4}^\circ$  Grad i Tyren. Den største Deklination  $23\frac{1}{2}^\circ$ . Beskriv Halvcirklen og træk AD og AE som i Figur 74. Sæt Sinus til  $56\frac{3}{4}^\circ$  Solens Afstand fra Ariespunktet ud fra A til F. Gennem dette Punkt trækkes Parallellen HK, saa er FG Sinus af Rektascensionen GH er Radius. Det kan opmaales paa følgende Maade: Sæt Afstanden HG fra A til O, med O som Centrum og FG som Radius beskriv Buen m, læg en Linie fra A til den berører Buen. Den vil skære Halvcirklen BDC i N. Buen fra C til N er Maal for FG og giver  $54\frac{1}{2}^\circ$  Rektascension.

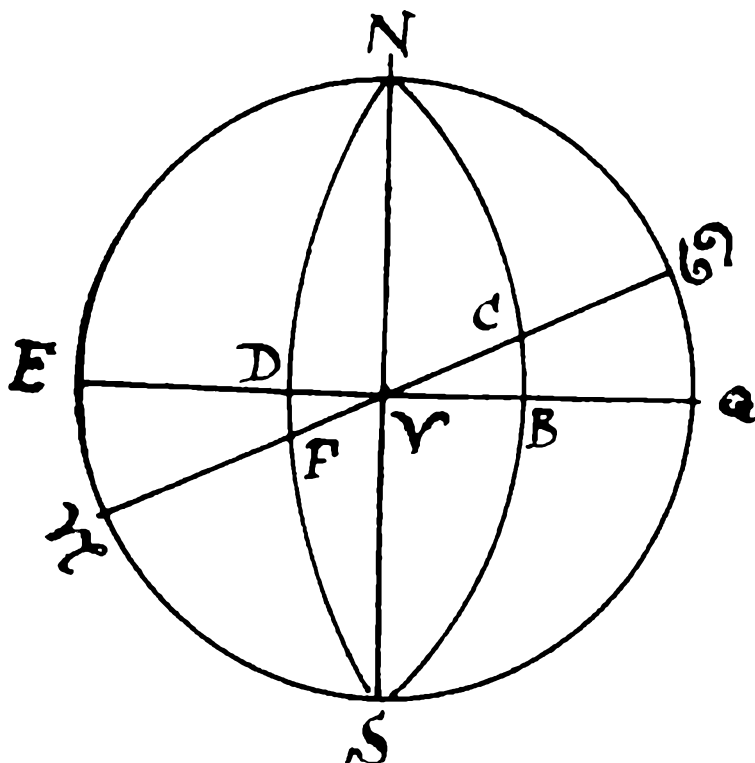
Solens Sted er i  $26^\circ 41'$  af Tyren og dens største Deklination eller Ekliptikas Vinkel ved Jævndøgnspunktet er  $23^\circ 30'$ . Find den nuværende Deklination.

I den retvinklede sfæriske Trekant  $\sphericalangle BC$  (Figur 75) er givet  $\sphericalangle C$  Hypotenusen  $56^\circ 41'$  og Solens Afstand fra Aries, og Vinklen  $\sphericalangle C$  er største Deklination. Find modstaaende Side BC. Solens nuværende Deklination.

Proportion og Regning er.

Radius			<u>10,00000</u>
sinus $\sphericalangle C$	$23^\circ 30'$ Solens største Deklination	Log	<u>9,60070</u>
sinus $\sphericalangle C$	$56^\circ 41'$ Solens Afstand fra Aries		<u>9,92202</u>
sinus BC	$19^\circ 28'$ Solens nuvær. N.Dekl. x		<u>9,52272</u>

Figur 75.



Anmærkning:

Solens Afstand regnes altid fra nærmeste Jævnøgns punkt, Aries eller Libra. Derfor naar Solen er i de nordlige Tegn Aries, Taurus, Gemini, eller i de sydlige Tegn Capricornus, Aquarius eller Pisces regnes Afstanden fra Aries. Hvis den er i de nordlige Tegn Cancer, Leo eller Virgo, eller i de sydlige Tegn Libra, Scorpi eller Sagitarius regnes fra Libra. Naar Solen er i de nordlige Tegn, er dens Deklination nordlig og i de sydlige Tegn sydlig.

Solens Deklination er givet. Find dens Længde fra Aries?

Solens Deklination er  $19^{\circ}30'$  Nord tiltagende. I den retvinklede sfæriske Trekant  $\nabla BC$  (Figur 75) er givet Side  $BC$   $19^{\circ}30'$  Solens nuværende Deklination. Den modstaaende Vinkel  $B\nabla C$   $23^{\circ}30'$ . Den største Deklination, og Hypotenusen  $\nabla C$  Solens Afstand fra Aries eller Libra skal findes.

sinus $B\nabla C$ $23^{\circ}30'$ den største Deklination	<u>9,60070</u>
Radius	10,00000
sinus $BC$ $19^{\circ}30'$ nuværende Deklination	<u>9,52349</u>
sinus $\nabla C$ $56^{\circ}50'$ i Taurus	9,92279

Hvis Solens Deklination er nordlig og tiltagende finder denne Proportion Afstanden fra Aries, men fra Libra hvis den er i aftagende i de nordlige Tegn. Hvis Solens Deklination er sydlig og tiltagende

regnes Afstanden fra Libra og fra Aries om den er aftagende i de sydlige Tegn.

Solens Sted givet, find dens Rektascension.

Solens største Deklination antager Mr. Street i sine »Caroline Tabeller« til  $23^{\circ}30'$ , hvorfor denne altid er givet. Solen staar  $26^{\circ}41'$  i Taurus. I den retvinklede Trekant  $\Upsilon BC$  (Figur 75) er givet Hypotenusen  $\Upsilon C$   $56^{\circ}41'$  Solens Afstand fra Aries, Vinkel  $B\Upsilon C$   $23^{\circ}30'$  dens største Deklination. Find hosliggende Side  $AB$  Rektascensionen.

Radius		Log	10,00000
tang $\Upsilon C$	$56^{\circ}41'$ Solens længde fra $\Upsilon$		10,18224
sec $B\Upsilon C$	$23^{\circ}30'$ dens største Deklination		9,96240 (Cosinus)
tang $AB$	$54^{\circ}22'$ Rektascension fra $\Upsilon$		10,14464

Denne Proportion giver Rektascensionen fra nævnte Jævnøgns-punkt, som nævnt ved Længden, men Rektascensionen regnes fort-løbende med Himmeltegnene fra Aries.«

### Refraktion

De gamle Navigatører var ogsaa klar over, at den Højde, de maalte, var noget forskellig fra den sande Højde, men af de Rettelser vi anvender for at faa Centrets Centralhøjde, har de saa vidt jeg kan finde, ikke anvendt andre end Refraktionen før Spejlinstrumenterne kom i Brug, og maaske Solens Halvdiameter, naar de maalte til Solens Rand.

Posidonios havde et hundrede Aar før vor Tidsregning beregnet Luftlagets Højde til 9 Mil, et hundrede Aar efter Kristus beregnede Ptolemæus Tabeller over Lysets Brydning. Nedenfor gives Uddrag af saadanne Tabeller:

Højde	Ptolemæus 100 Aar ef. Kr.	Tygo Brahe 1546-1601	Cassini 1625-1712	Jorge Juan 1757	J.H.Moore 1814	C.G.F. Schwartz 1883	J.A.D. Jensen Bilsdøe 1902
$90^{\circ}$	0'	—	0'0"	0'	0'0"	0'0"	0'0"
$60^{\circ}$	$\frac{1}{2}'$	—	0'6"	$\frac{1}{2}'$	0'33"	0'34"	0'33"
$30^{\circ}$	$1\frac{2}{3}'$	—	1'7"	$1\frac{1}{2}'$	1'38"	1'41"	1'39"
$20^{\circ}$	—	0'00'	2'7"	$2\frac{1}{2}'$	2'35"	2'39"	2'36"
$0^{\circ}30'$	—	—	30"	—	28'23"	—	$2^{\circ}=17'45''$
$0^{\circ}0'$	35'	30'00"	—	32'	33'00"	32'15"	—

Tabel 3. Refraktionstabeller gennem Tiderne.

## Kimingsdalingen

Kimingdalingen skal først være beregnet efter Anvisning af Bougier.

Her anføres Uddrag af saadanne Tabeller.

Højde over Haveoverfladen.	Claes Gieter- maker, syttende Aarhundrede	Jorge Juan 1757	J.H.Moore 1814	C.G.F.Schwartz 1883	J.A.D.Jensen Bildsøe 1902
1 Fod	1'0"	1/2'	0'58"	1'00"	1'00"
10	3'2"	3'	3'2"	3'08"	3'08"
20	3'6"	4'1/4'	4'17"	4'27"	4'27"
30	5'5"	5'1/4'	5'15"	5'26"	5'26"
40	6'4"	6'1/4'	6'4"	6'17"	6'17"
50			6'46"	7'01"	7'01"

Tabel 4. Kimingdaling gennem Tiderne.

Parallaxen omtales af John Seller, men dens Størrelse angives ikke. Først et Par hundrede Aar efter tages den med i de Rettelser, der anvendes paa den maalte Højde for at faa Centrets Centralhøjde.

### Bredde i Meridianen

Et Eksempel paa Udregning af en Bredde i Meridianen ser saaledes ud. Højden var i Forvejen rettet for Refraktion og trukket fra 90° (John Seller).

»Antag Skibet er i Söen og Solen paa Sydparten af Meridianen har 30°30' Zenithdistance og Deklinationen er 15°30' Nord. Find Bredden.

Höidens Komplement eller Zenithdistance	er	30°	30'
Deklinationen	add.	15°	30'
Bredden		46°	00' Nord«

### Bredde ved en Højde i Meridianen under Pol

»Hvis Du er indenfor Nord- eller Sydpolarcirklen og maaler Solen paa Meridianen under Pol, saa adder Solens Deklination til Höidens Komplement og subtraher Summen fra 180° Resten er Polens Höide.

Hvad der er sagt om Solen, gælder ogsaa for enhver Stjerne, hvis Deklination er kendt. Hvis du observerer nogen Stjerne i Nærhed af Nord Polen, hvis Polardistance findes i Deklinationstabellen, paa Meridianen under Pol, læg Deklinationens Komplement til Meridianhöiden, og Summen er Stedets Nord Bredde. Maaltes Höiden i Meridianen over Pol men over Nord Horizonten, træk Deklinationens Komplement fra Meridianhöiden og Resten er Nord Bredden. Det samme gælder for en Stjerne nær Sydpolen.«

I Sydkorset er den klareste Stjerne  $\alpha$  Crucis<sup>55</sup>. Dens Deklination er efter Mr. Wright  $60^\circ$  sydlig, men vore bedste Navigatorer<sup>56</sup> siger den er  $61^\circ 15'$  Syd. I 1913 angives den til  $62^\circ 37' 1''$ . Det var ikke underligt, om Solen beholdt Fortrinet selv til Breddeobservationer, naar Stjernernes Deklination var saa unøjagtigt kendt.

Paa den sydlige Halvkugle fandtes indtil den nyere Tid ingen Observatorier. De Stjerner, der ikke kunne ses fra den nordlige Halvkugles Observatorier, blev derved Stedbørn hvad Pladsbestemmelse angaar. Naar Søfolk skulle bestemme deres Deklination ude fra aaben Sø, var den sikreste Maade, at maale deres Højde for Eksempel en Gang hver Time i et Døgn og samtidig bestemme Stedets Bredde ved Hjælp af Solen. Om Dagen er Stjernerne jo ikke synlige, saa Maalingen maa indstilles om Dagen, fordi det er for lyst, og ofte om Natten, fordi det er for mørkt til at skelne Horizonen. Derved blev Resultatet saa daarligt.

En anden Maade er at maale Stjernernes Afstand fra andre kendte Stjerner, men ulige nemmere er det med Astronomernes Meridianinstrument. Det giver straks Deklinationen, naar Stjerner passerer Traadkorset og ved at se paa Uret samtidig, kan Rektasentionen findes<sup>57</sup>.

### Bredde ved Polarstjernen

Denne sidder saa nær ved Nordpolen  $1 \frac{2}{3}^\circ$ , at dens Højdeforandring i et Døgn kun er  $3 \frac{1}{3}^\circ$ . Rettelserne kunne derfor aldrig blive ret store, selv om Højden var maalt, naar Stjernen var langt fra Meridianen. Det var derfor tilsyneladende let at lave Tabeller, hvor de nødvendige Rettelser kunne udtages, naar man kendte Datoen, Polarstjernens Timevinkel og Højde. Allerede Wright udgav saadanne i 1612. Her anføres en saadan gammel Tabel over Rettelser til Polarstjernens Højde<sup>58</sup>.

Kompassreg	Grad. Minut	Kompassreg	Grad. Minut	Kompassreg	Grad. Minut
N	2°20'	SØØ	0°22'	VSV	1°55'
NØ	2°30'	SØ	0°52'	V'S	1°33'
NNØ	2°35'	SØS	1°20'	V	1°07'
NØ'N	2°33'	SSØ	1°44'	V'N	0°38'
NØ	2°26'	S'Ø	2°04'	VNV	0°08'
NØ'Ø	2°13'	S	2°20'	NV'V	0°22'
ØNØ	1°55'	S'V	2°30'	NV	0°52'
Ø'N	1°33'	SSV	2°29'	NV'N	1°20'
Ø	1°07'	SV'S	2°28'	NNV	1°44'
Ø'S	0°38'	SV	2°26'	N'V	2°04'
ØSØ	0°08'	SV'V	2°13'	N	2°20'

Tabel 5. Rettelser til Polarstjernens Højde.

For at benytte ovenstaaende Tabel maa man, foruden at maale Polarstjernens Højde med Natviser, se i hvilken Retning Polarstjernen staar. Denne Tabel er baseret paa Den store Bjørns Stilling<sup>99</sup>. Det vil maaske være paafaldende, at Rettelsen i Tabellen naar op til  $2^{\circ}35'$ , naar Polarstjernen kun staar  $1\frac{2}{3}^{\circ}$  fra Himlens nordpol. Forklaringen ligger i, at Polarstjernen ikke stod saa nær ved Himlens Nordpol i tidligere Tid som nu. Da Columbus sejlede ud for at finde Vejen til Indien og opdagede Amerika, stod den omtrent 7 Gange Fuldmaanens Diameter fra Polen og paa Føniciernes tid endog dobbelt saa langt. Se Figur 10.

For at finde Rettelsen til Polarstjernens Højde, hold Natviseren lodret med Daginddelingen efter Ansigtet og se gennem Hullet i Centret mod Polarstjernen, imens Viseren stilles i Linie med de bageste Hjul i Karlsvognen. Se efter paa Natviserens Bagside, der har Nord foroven, hvilken Kompasstreg, der er overet med Viseren. Staar den paa NØ, er Polarstjernen  $2^{\circ}26'$  højere end Polen, og Rettelsen skal trækkes fra Centralhøjden af Polarstjernen for at finde Bredden.

De fleste af de Tabeller, der udkom i Begyndelsen af forrige Aarhundrede over Rettelserne til Polarstjernens Højde, var dog fejlagtige. S.L. Tuxen beviste, hvorfor Fejlen kunne løbe op til 10 Minutter og angiver, hvorledes Beregningen kan udføres med Logaritmer. Det er næsten samme Maade, vi nu anvender til Bredde uden for Meridianen, hvorfor der ikke anføres noget Eksempel her.

## Bredde udenfor Meridianen

Breddeobservation ved Solen eller en Stjerne i Meridianen var den bedste og saa godt som eneste astronomiske Stedbestemmelse, de gamle kendte og brugte. Der nævnes nok en enkelt Gang Breddebestemmelse ved Maanens Meridianhøjde, men endnu er den kun lidt brugt uagtet der findes Tabeller, som i høj Grad letter Regningen. Saa man kan vist rolig gaa ud fra, det var endnu sjældnere, den blev brugt før i Tiden. Observationens Tal blev endnu mere indskrænkede, fordi en Højde af Solen ikke kunne udnyttes, naar den ikke var maalt i Middags- eller Midnatsmeridianen, og det sker ret jævnlige, at Solen skjules af Skyer, lige naar den er paa sit højeste, uagtet den ellers har været synlig baade før og efter. Mange forsøgte derfor at finde en Maade, hvorved Bredden kunne udregnes, selv om Højden var maalt en Tid før eller efter, Solen havde passeret Meridianen.

Endelig i 1761 udgav Cornelius Douwes »De Noodige, en by ondervinding beprofde nieuw uitgevondene Zeemans-Tafelen en Voorbelden, tot het vinden der breedte Buiten den Middag, de hier by behoorende verbeeteringen van de waarneeming met het Octant etc.« Som det fremgaar af den lange Titel opfandt Douwes at beregne Bredden uden for Meridianen og udregnede sine Tabeller omkring 1740. Den engelske Regering gav ham en Belønning derfor paa 50 Pound Sterling.

## Bredde ved to Solhøjder

Efter S.L. Tuxens »Navigation« skal her anføres et fuldstændigt Eksempel paa Douwers Methode:

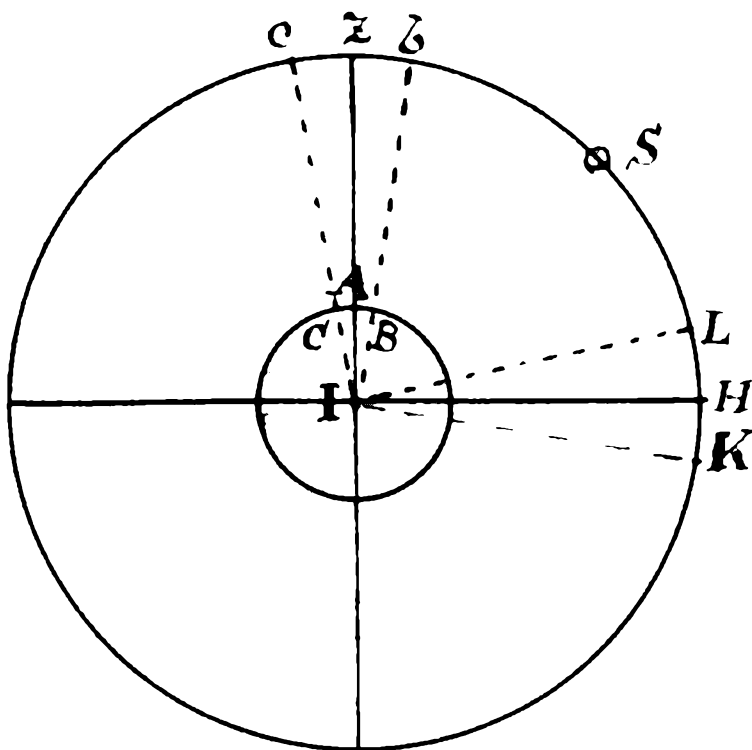
»Bredden ved to Solhöider, maalte udenfor Meridianen, er, næstefter foranförte Observation<sup>60</sup>, den meest brugte.

Dens förste Opfinder Astronomen Douwes bekendtgjorde Aar 1754 sin Maade at löse dette Problem paa; siden er det blevet behandlet paa forskjellige Maader af forskjellige Lærde, uden at der ved ere vundne mærkelige Fordele. I Danmark er Douwe's Methode den mest almindeligt brugte, og denne bliver desaarsaag her at omtale först.

Til Observationen udfordres:

- To Höider af Solen med deres tilsvarende Klokkesletter, i det mindste paa nærmeste Quart-Minut.
- Solens Deklination.
- Skibets Bredde efter Bestikket.

Höiderne, som almindeligst söges ved et Medium af flere, bör tages over samme Steds Horizont, eller om Skibet forandrer Plads i Mellemtiden, bör de reduceres til det, de ville være, om de vare tagne paa et og samme Sted, hertil er det fornödent at have en Peiling af Solen, da förste Höide toges.

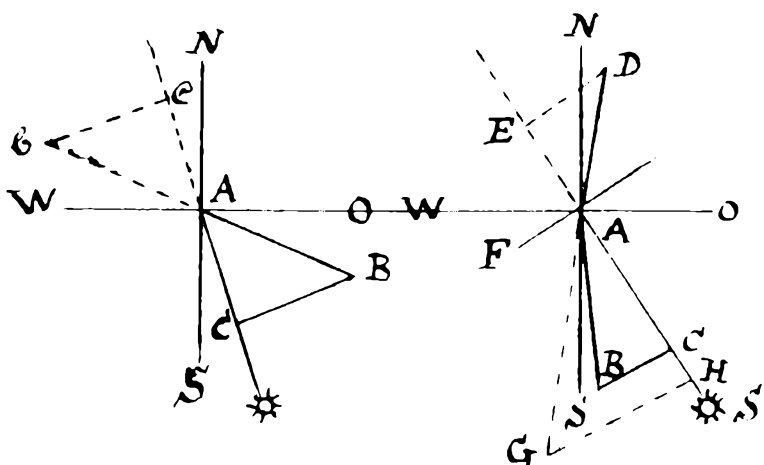


Figur 76. Breddebestemmelse ved lige store Solhøjder. Skibet sejler Nord-Syd.

Dersom (Figur 76) I forestiller Jorden, ZSHnhc er Azimuthcirkel igjennem Solen, Z Zenith, for den Plads A, hvorfra første Höide tages, hH dette Steds Horizont, og S Solens Plads, saa er SH Solens Höide; en anden Observator, stillet i B, hvis Zenith er i b, og hvis Horizont er i IK, seer Solen i samme Öieblik saa höit over Horizonten, som Buen SK er stor; men da Buen Zb = Buen AB, og ZH = bK = 90°, saa maa Buen HK være liig Zb = AB, altsaa er Buen SK saa meget større end SH, som Buen AB er stor. Hvad her er sagt om to forskjellige Observatorer, den ene i A, den anden i B, gjelder ogsaa, ifald Observator havde flyttet sig sig fra A til B; dersom altsaa den første Solhöide blev taget i Stedet A, den anden i Stedet B, saa maatte den første reduceres til det, den vilde være, om ogsaa den bleven taget i Stedet B, og dersom Skibet i Mellemtiden havde forandret Plads i den Azimuth-Cirkels Plan, som gaar igjennem Solen, og imod dette Himmellegeme, vilde Höiden, taget over Horizonten, for Stedet B have været saameget større, som Forandringen i Plads (Buen AB) er stor.

Dersom Skibet havde forandret sin Plads fra A til C, hvis Horizont er IL, og hvis Zenith er c, eller i modsat Direction af den, hvori Solen befindes at være, men i samme Azimuth-Cirkels Plan, vilde Höiden være liig SL eller saa meget mindre end SH som AC er stor. Det er: dersom man mellem Observationerne seiler i den Direction, som gaaer lige imod Solen, skal den hele seilede Distance mellem Observationerne tillægges første Höide, for at faa den reduceret til sidste Steds Horizont; seiler man derimod i den Direction, som gaaer lige fra Solen, maa denne seilede Distance fradrages den første Höide, for at erholde, hvad den vilde have været, om den var maalt over samme Horizont som den sidste.

Seiler man derimod i en anden Direction, som hverken gaaer lige imod eller lige fra Solen, saa vil ikke den hele seilede Distance blive at anvende paa Höiden; thi naar (Figur 77) A☉ er den Direction,



Figur 77. Breddebestemmelse ved to Solhöjder. Skibet sejler ikke Nord-Syd.



hvori Solen er peilet, AB eller Ab den Direction, hvori Skibet er kommet frem imellem Observationerne, og den Distance, det har gjennemløbet, saa er ikkun det Strykke AC eller Ac (som findes ved at nedlade Perpendicularen BC eller bc) ligt med den Indflydelse, som Forandringen i Zeniths Plads har paa Höiden, og denne findes, naar man ved Vinklen BAC eller bAc (som er Vinklen mellem Cours og Peiling), søger Störrelsen af Siden AC eller Ac, hvilken da i første Tilfælde bör tillægges, men i sidste Tilfælde fradrages Höiden, maalt til første Steds Horizont.

Desom man ønsker at reducere sidste Höide til første Steds Horizont, kan man peile Solen, naar sidste Höide tages, og anvende denne Rettelse omvendt; det er: fradrage den, om den ellers skulle tillægges og omvendt.

Dersom Skibets Cours er perpendiculair paa Solens Peiling, vil Forandringen i Zeniths Plads ingen Indflydelse have paa Höiden.

Exempel. Solen maales om F.M. Kl. 10 T. 30' = 42° 11' höi, og peiles S.O.t.S., Skibet løber 5,5, hvad ville Höiden have været, om den var bleven tagen paa det Sted, Skibet kommer til Kl. 0 T. 40', naar det imidlertid har styret:

- 1) S.O.t.S.
- 2) N.V.t.N.
- 3) S. 1/2 O.
- 4) N.O. 3/4 N.
- 5) S.V.t.V.

	Kl.	10 T.	30'	
	-	0 T.	40'	
1 T.: 5,5	=	2 T.	10'	forløben Tid
<u>2 1/6</u>				
				12,3 hele seilede Distance

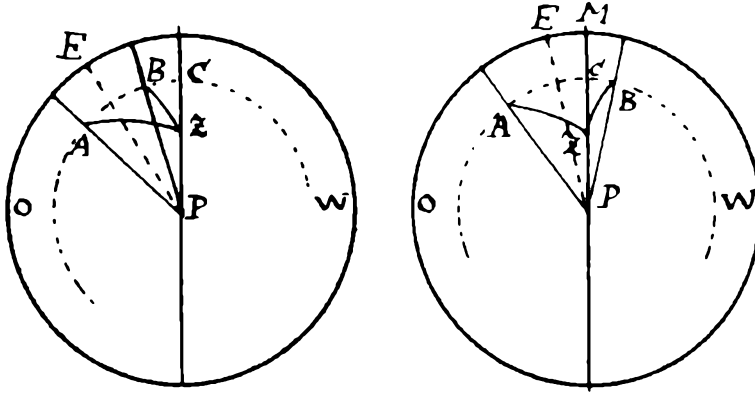
1. Peilingen er S.O.t.S., Coursen S.O.t.S; man har altsaa seilet lige imod Solen, hvorfor hele Distancen bliver at tillægge Höiden.

42°	11'	Höiden paa første Sted.
+	12'	er Indflydelsen for Zeniths-Forandring.
<u>42°</u>	23'	Höiden paa sidste Sted.

2. Peilingen er S.O.t.S., Coursen N.V.t.N.; man har altsaa seilet lige fra Solen, og hele Distancen bliver at fradrage Höiden.

42°	11'	Höiden paa første Sted.
+	12'	er Indflydelsen for Zeniths-Forandring.
<u>41°</u>	59'	Höiden paa sidste Sted.

Figur 78. Breddebestemmelse ved forskellige Solhøjder.



3. Peilingen er S.O.t.S. =  $\angle SA\odot =$   
 Coursen er S.  $\frac{1}{2}$ , O =  $\angle SAB =$   
 Vinklen mellem Cours og Peiling =  $\angle BAC =$

3 Streger (Figur 78)  
 $\frac{1}{2}$  Streg  
 $2\frac{1}{2}$  Streg; ved denne og  
 Distancen 12,3 findes i  
 Trekanttabellen.

AC = 10,9' = nærmest 11' = Indflydelse for Zeniths Forandring mod Solen.

$\frac{42^\circ}{42^\circ} \quad \frac{11'}{22'} =$  Höiden paa første Sted.  
 = Höiden paa sidste Sted.

4. Peilingen er S.O.t.S. = SA $\odot$  (Fig. 64) = 3 Streger  
 Coursen er N.O.  $\frac{3}{4}$ N. = SAD regnet fra S =  $12\frac{1}{4}$  Streg  
 Vinklen mellem Cours og Peiling er DAC =  $9\frac{1}{4}$  Streg  
 16  
 eller den korteste Vei = DAE =  $6\frac{1}{4}$  Streg

ved denne og Distancen 12,3 findes<sup>61</sup>.

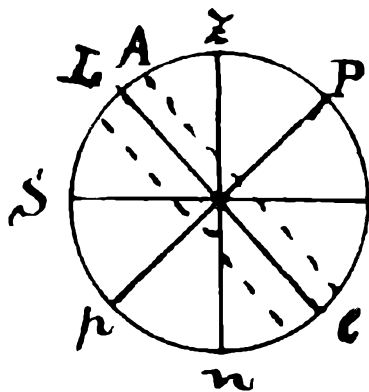
AE = 4,2' nærmest = 4' = Indflydelsen for Zeniths Forandring fra Solen.

$\frac{42^\circ}{42^\circ} \quad \frac{11'}{7'} =$  Höiden paa første Sted  
 = Höiden paa sidste Sted

5. Peilingen er S.O.t.S. = SAO = 3 Streger (Fig. 79)  
 Coursen er S.V.t.V. = SAF = 5  
 Vinklen mellem Cours og Peiling =  $\angle SAF = 8$  Streger,

Coursen er altsaa perpendicular paa Peilingen og Höiden bliver uforandret =  $42^\circ 11'$ . Höiderne bör almindeligvis tages paa efternævnte Tider, søgte ved den omtrentlige Zenith-Distance:

Meridional – Zenith-Distance	Tiderne mellem hvilke Höiderne bör tages	
	Fra Kl.	til Kl.
3°	11 F.M.	1 E.M.
5°	10T. 40'	1T. 20'
7°	10- 20'	1- 40'
9°	10- 00'	2- 0'
17°	9- 0'	3- 0'
33°	8- 0'	4- 0'
60°	7- 0'	5- 0'



Figur 79. Den observerede Bredde.

Imellem begge Observationer maa Solen ikke komme nær Ost- eller Vestpunktet. Een Höide paa hver Side af Meridianen giver nöiagtigst Resultat. Jo nærmere Solen kommer Zenith, jo nærmere bör Observations-Tiderne være, saavel hinanden, som Middag. Den forløbne Tid mellem Observationerne maa være større end Tiden mellem største Höide og Middag.

Naar Meridional-Zenithdistancen ikke er over  $20^\circ$ , bör forløbne Tid i det mindste være 2 Gange Tiden fra største Höide til M.D, er imellem  $20$  og  $40^\circ$ , bör forløbne Tid i det mindste være  $1\frac{1}{2}$  Gang Tiden fra den største Höide til M.D, er over  $40^\circ$ , bör forløbne Tid i det mindste være liig Tiden fra største Höide til M.D.

Jo mindre den forløbne Tid er, jo nöiagtigere maa den angives. Den bör ikke være under  $\frac{1}{4}$  Time, naar det kan undgaaes.

Den almindelige Regel er følgende:

Höiderne bör i Almindelighed tages mellem Kl 9 om F.M. og Kl. 3 om E.M.; og saaledes, at der mellem begge Observations-Tiderne i det mindste er forløben lige saa lang Tid, som mellem største Höides Klokkeslet og Middag; tages t. Ex. den ene Höide om F.M. Kl. 9, maa den anden ikke tages för Kl.  $10\frac{1}{2}$ ; tages den ene Kl. oT.  $45'$ , bör den anden ikke tages för kl. iT.  $30'$  E.M. Tiden mellem Observationerne bör almindeligvis ikke overstige  $4\frac{1}{2}$  Time, og naar den meridionale Zenithdistance ikkun er liig omtrent Halvdelen af Bredden eller derunder, bör der kun være  $3\frac{1}{2}$  Time mellem dem, ligesom ogsaa Observationerne da bör tages mellem Kl.  $9\frac{1}{2}$  F.M. og  $2\frac{1}{2}$  E.M.

Jo nærmere største Höide kan tages ved Middag, jo nöiagtigere bliver det erholdte Resultat.

Deklinationen til Reglen bör söges til det Tidspunkt, som er midt imellem begge Observationerne; derimod bör den söges til den Höides Klokkeslet, hvortil man ønsker at finde Bredden, ved Regningens Slutning, saafremt den forandrer sig noget betydeligt;

Skibets Bredde søges til det Öjeblik, hvortil man önsker den observerede Bredde.

Naar (Figur 79) MVOE forestiller Æquator, P Polen, PM Meridianen, Z Zenith, Buen ABC et et Strykke af en Declinations-Parallel, svarende til Solens Declination, A og B Solens Plads de forskjellige Observations-Tider, Pa, Pb Time-Cirkler, saa er  $\angle APB$  = den forløbne Tid mellem Observationerne, og naar PE deler APB i to lige Dele, er  $APE = BPE$  = den halve forløbne Tid mellem disse. MPE kaldes da Mellemtiden, og naar B er Solens Plads, da störste Höide toges, er  $BPC$  = Reisningstiden,  $ZC$  er Solens meridionale Zenith-Distance, og  $PZ$  Complement af Bredden, hvilken maa søges.

Reglen for at finde  $PZ$  udtrykt ved Logarithmer er følgende: Til arithmetisk Compl. Logar<sup>62</sup>. Cosinus (det er Logar. Secans – Radius) af Bredden, adderes arithm. Compl. Logar. Cosinus af Declinationen, Summen kaldes Hoved-Logarithme. Hertil adderes Logarithmen af Forskjellen mellem rette Höiders Sinuser, og Logarithmen af den halve forløbne Tid (det er: arithmetisk Compl. Log. Sinus af halve forløbne Tid udtrykt i Grader) saa have Mellemtids-Logarithmen (det er: Logar. Sin. af  $\angle CPE + \text{Log. af } 2$ ). Forskjellen mellem halve forløbne Tid og Mellemtiden ( $=CPE-\angle BPE$ ) er liig  $CPB$  = Reisningstiden, og Forskjellen mellem dens Logarithme (det er: Versed-Sinus  $\angle CPB$ ) og Hoved-Logarithmen, er liig med Logarithmen til Forskjellen mellem Sinus störste Höide og sinus Middagshöiden paa det Sted, hvor Höiderne bleve tagne.

Dersom det erholdte Resultat er over 4 á 5' forskjellig fra den brugte gissede Bredde, maa Regningen foretages paa Ny med den fundne Bredde, antaget som gissede; er Forskjellen mindre, nytter dette derimod ikke, efterdi Logarithme – Secans – Radius af denne da ei vil blive meget forskjellig fra den först brugte, og bliver denne ikke forandret, vil det Övrige af Regningen ikke heller blive anderledes end den förste.

Naar man i sidste Gjentaelse har fundet Solens Reisningstid, det er: Tiden fra störste Höide til Middag, kan man finde Uhrets omtrentlige Feil ved at söge Forskjellen mellem denne Tid og det Uhret viste, da störste Höide toges. Herved bemærkes, at dersom störste Höide er taget om Formiddagen, maa Reisningstiden först drages fra 12 Timer, eftersom denne er Tiden fra Middag.

1ste Exempel. 1830 den 5te Juli efter Bestikket paa  $55^{\circ}21'$  Nord-Bredde, under Kjöbenhavns Meridian, maales: [se regneeksempel på næste side].

Anmærkning. Den rette observerede Bredde var  $55^{\circ}41'00''$  og Uhrets Feil  $6'4''$ , hvilket nærligen ville have været Resultatet af Regningen naar alt var blevet beregnet paa Secunder.

I Biscaya-Bugten (Franske Bugt), Kanalen, Nordsöen, som ligger mellem 44 og  $66^{\circ}$  Nord Bredde, er en Bredde sögt ved Höide uden-

om F.M. Kl. 10 T. 51'12" Solens Underrand	54°	9'	32"
– E.M. – o T. 20'10" – –	56°	50'	46"
Öiet 9 Fod ophøiet; hvad var Bredden og Uhrets Feil?			
54° 9' 32" = Solens Underrands maalte Höide	56°	50'	46"
+ 2' 59" = Kimingsdalingen	+	2'	59"
+ 15' 46" = Solens halve Diameter	+	15'	46"
+ 37" = Refraction + Parallax	+		33"
<u>54° 21' 42"</u> = Solens Centrum's rette Höide	<u>57°</u>	<u>3'</u>	<u>00"</u>
Solens Nord-Declination den 5 Juli 1830 i Kjöbenhavn, M.D.	22°	50'	34"
Rettelse for 1/2 Time =	+		7"
Solens N. Decl. d. 5 Juli 1830 i Kjöbh. til tiden mellem Observat.	22°	50'	40"

Tiderne	Höidernes Sin.	Gissede N. Brede 55°21'	Arith. Compl. Log.Cos	=	0,24522	}	add
10 T. 51' 12"	54°21' 2/3'	81271	Solens N. Decl. 22° 50' 2/3'	=	0,03547		
o T. 20' 10"	57°3'	83915	Hoved-Logarithme	=	0,28068	}	add
<u>2)1 T. 28" 58"</u>	Overskud	2644	dets Logarithme	=	3,42226		
o T. 44' 29"	den halve forløbne Tid; dens Log.			=	0,71471	}	subtr.
o T. 30' 4"	Mellemtid, svarende til denne Log.			=	4,41766		
o T. 14' 25"	Reisningstiden; dens Logar.			=	2,29618	}	subtr.
	= Hoved-Logarithme			=	0,28069		
	104 = Numerus til Logarithmen			=	2,01549		
	<u>83915</u> = Sinus til Solens største Höide						
	84019 = Sinus til Solens Middags-Höide			=	57° 10' = SA		
				=	32° 50' = ZA		
				=	22° 51' = AL		
				=	55° 41' = ZL		

Da Declinationen ikke forandres betydelig i 1 Time, er her brugt den samme, som i Regelen.

Igentagelse.							
Den sidst fundne N. Brede	=	55°41'	Arith.Compl.Log.Cos.	=	0,24890		
Solens Nord. Declination	=	22°50' 2/3	– – – –	=	0,03547		
Hoved-Logarithmen				=	0,28437		
Overskuddets Logarithme				=	3,42226		
o T. 44' 29"		Den halve forløbne Tid; dens Log.		=	0,71471		
o T. 30' 19"		Mellemtid, svarende til denne Log.		=	4,42134		
Sande Klslet. = o T. 14' 10"		Reisningstiden, dens Logarithme		=	2,28100		
Uhret viste = o T. 20' 10"		Hoved-Logarithmen		=	0,28437		
Uhret for fast = o T. 6' 0"		99 Numerus til Logarithmen		=	1,99663		
		<u>83915</u> Sinus til Solens største Höide					
		84014 Sin.Solens Middags-Höide		=	57° 9' = SA		
		Zenith-Distancen		=	32° 51' = ZA		
		Solens Nord-Declination		=	22° 51' = AL		
		Stedets Nord-Bredde		=	55° 41' = ZL		

for Meridianen, af Vigtighed, især om Efteraaret og Vinteren, formedelst det mindre Sörum, de lange Nætter, og hyppig tyk Luft, hvorved den sædvanlige Meridian-Observation ofte i flere Dage ikke kan erholdes; men just paa disse Tider og Steder har man da Brede og Declination af forskjelligt Navn, og altsaa ingen stor, ja endog stundom en meget lav Meridianhöide for Solen, fölgelig vil-

le smaa Fejl i Maalingen kun have liden Indflydelse paa Bredden.«

Der gives ogsaa andre løsninger af Opgaven, at finde Middagsbredden ved Hjælp af to Solhøjder. De gik dog af Brug, da den nu brugelige Formel for Beregning af Bredden ved én Højde udenfor Meridianen blev bekendt. Den findes som før nævnt, næsten som vi nu bruger den, hos S.L. Tuxen. Derimod findes Tabeller over Kulminationsekunder og Timevinkel først hos Stephan Middelboe 1853 uden angivelse af, hvem der har først beregnet dem eller angivet Metoden.

### Tidsbestemmelse

Var der noget, som kunne faa de gamle Navigatorer til at klø sig bag Øret og rive i deres lange Haar, var det deres Længde. Ud over Bestikket havde de ingen Midler til at bestemme, hvor langt de var Øst eller Vest for et givet Sted. De var dog klar over, hvorledes Længde kunne findes, for i 1530 foresloges Ure til at beregne Længden efter. Ulykken var dog, at ingen af datidens Ure kunne benyttes ombord, til at bestemme det daglige Klokkelæt. Svarende til vort Vagtsur brugtes Sandglas, Solring og, om Natten, Nocturnal eller Natviser.

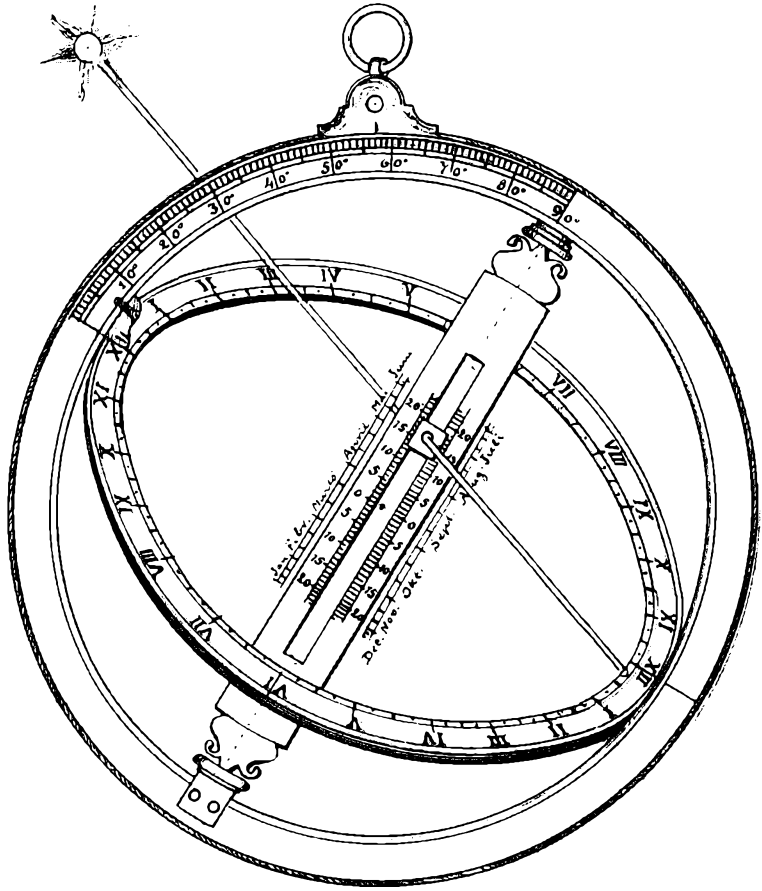
### Solringen

De almindelige Pendulure kunne ikke anvendes ombord, og Sandglas var ikke videre nøjagtige. Desuden forandrede Skibet Sted, saa selv om Sandurene vedblev at vise Tiden paa Afgangsstedet, viste de dog ikke rigtigt, naar Skibet havde forandret Længde. Alene paa saa kort en Distance som mellem København og London er der 50 Minutters Forskel i Klokkelættet. I Byerne var det i tidligere Tid almindeligt at anbringe store Taarnure paa Raadhuse og Kirketaarne. saa de kunne ses over hele Byen. Fattige Folk havde ingen Ure og behøvede det heller ikke. Om Dagen kunne de se Taarnurene og om Natten sang Vægterne, hvad Klokken var slaaet.

Ude paa Landet var Ure heller ikke almindelige, men saa brugte de Solskiver og Solringe, hvoraf der findes en Mængde forskellige. Solskiver kunne ikke benyttes til Søs, da de krævede en fast Opstilling. Derimod blev Solringen anvendt om Dagen og Nocturnal eller Natviser om Natten.

Solringen (Figur 80) bestaar væsentligt af to Ringe, der passer inden i hinanden og en Bro der er lavet af Messing eller Sølv. Den yderste Ring forestiller Stedets Meridian og har den ene Kvadrant paa Forsiden inddelt i 90°. Ligeledes er den bageste Halvcirkel delt i Grader fra Hullet i Omkredsen. Paa den udvendige Kant af denne Ring passer en Traadring fast til en Skyder foroven, hvori ogsaa den Ring er, Instrumentet hænger i under Observation. Paa Skyderen er en lille Linie trukket paa Midten, der kan stilles over et med en hvilken som helst Grad paa Forsiden, for Meridianringen kan drejes inden i Traadringen.

Figur 80. Solring.



Den indre Ring forestiller Ækvator, naar den stilles vinkelret paa den ydre. Indersiden af ringen er delt i hele, halve og kvarte Timer og Tallene mærket paa Ringens øverste Side. Broen forestiller Verdensaksen, i Midten er der en smal Udskæring. Paa den ene Side er Solens Deklination afmærket i Grader, og paa den anden Dage i Aaret. Denne Skala har jeg tegnet ved Siderne af Broen. I Udskæringen er en lille Skyder med en fin Streg tværs over, for at den kan indstilles paa en bestemt Dag eller en bestemt Grad.

Brugen af Solringen var før kendt af alle, men nu er en lille Forklaring næppe overflødig. Stil den lille Skyder i Broen paa Datoen eller Solens Deklination. Stil Ækvator og Meridianringene vinkelret paa hinanden og stil den ydre Skyder over et med Stedets Bredde paa Forsiden af Ringen, enten Bredden er sydlig eller nordlig. Hold Instrumentet paa en Finger i den Ring, der er fast til den ydre Skyder, mod den ophøjede Pol og drej den flade Side af Broen mod Solen, at dens Lys bedre kan trænge gennem det lille Hul. Drej saa Instrumentet imod Solen, til Solstraalerne, gennem det lille Hul i Broens Skyder, falder nøjagtigt paa Stregen inde i Ækvatorringen og aflæs Klokkeslættet.

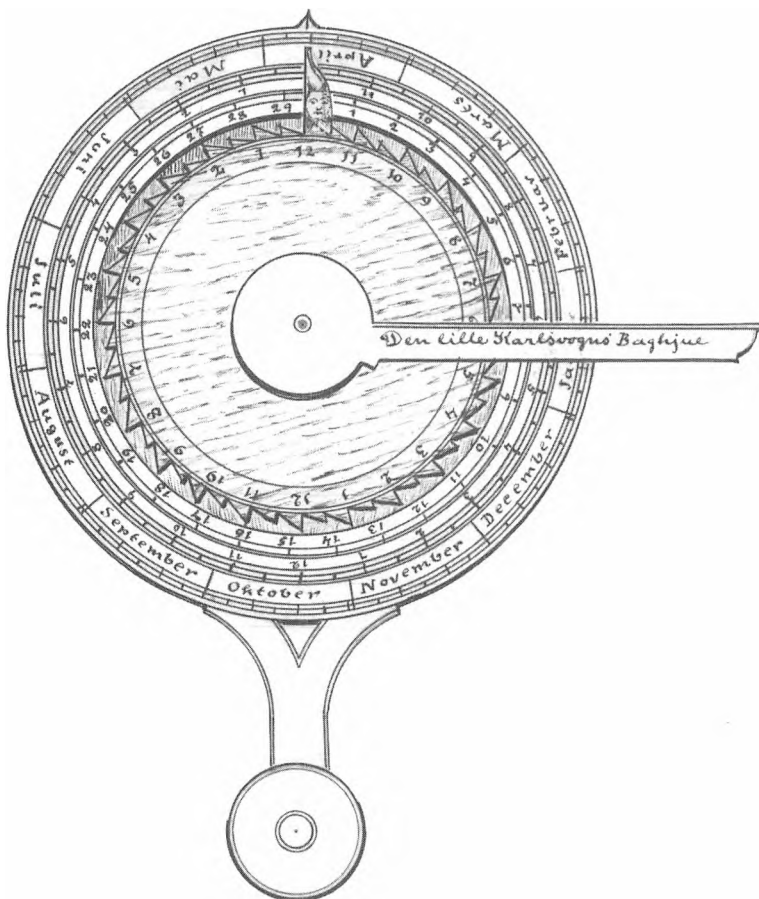
## Solringen som Maaleinstrument

Stil den yderste Skyder nøjagtigt paa Gradinddelingens 0 og sæt en Pind i Centerhullet. Hæng Solringen paa en Finger og drej den, til skyggen af Pinden falder paa Bagsidens Gradinddeling og aflæs Solens Højde.

## Nocturnal eller Natviser

Nocturnalen eller Natviseren bestaar af tre Dele (Figur 81). Først den bredeste og største. Den er rund men med et Haandtag forned, hvormed den kan holdes under Observationen. Den anden, bevægelige Part er en rund Skive, der passer og drejer om Centret paa den første, den tredie er en lang Viser til at indstille efter visse Stjerner i den store eller lille Bjørn.

Forsiden af den første Del, har yderst en Cirkel inddelt i tolv Maaneder og hver af dem igen i deres respektive antal Dage, der tælles til venstre og er mærket med Maanedens Navn, eller dens første Bogstav J for Januar osv. Indenfor en anden Cirkel delt i 24 lige store Dele eller Timer, og inden i den er der en tredie delt i 29 1/2



Figur 81. Natviser eller Nocturnal.



Dele, én for hver Dag af Maanens Alder, hvorved Maanens Kulmination kan findes og derved Højvandsklokkeslættet.

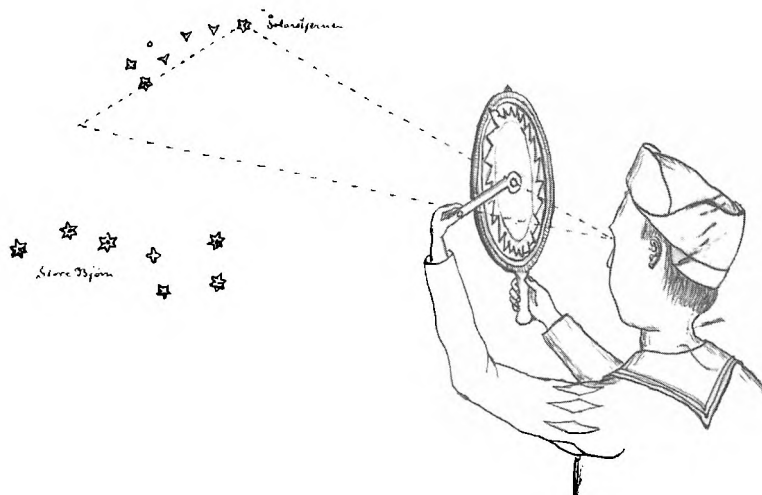
Der er to Sæt Natvisere, den ene for den lille Bjørn, den anden for den store Bjørn. For at kende hvilken man har, behøver man blot at vide, at den for »Den store Bjørn« har 17 Februar foroven, modsat Haandtaget, og den for »Den lille Bjørn« har 21 April der. Bagsiden af første Part er inddelt i 32 Kompasstreger, som viser Pejlingen af Bjørnene og hvorved man kan finde Rettelsen for Polarstjernens Deklination. Se Tabel 5.

Den anden og bevægelige Part, har en Tand eller Viser, der stikker ret ud fra Centret og som skal stilles paa Maanedens Dato. Omkredsen er delt i 24 Dele eller Timer, der atter kan være delt i halve eller kvarte Timer og ved hver er der skaaren en Tand, saa man kan føle i Mørke hvad Klokken er.

Den tredie og øverste bevægelige Del kaldes Viseren, og dens ene Side er i ret Linie med Centret og skal stilles efter den store eller lille Bjørn, naar der observeres. I det fælles Centrum for alle tre Dele er et hul gennem Instrumentet, hvorigennem Polarstjernen ses, imens Viseren stilles.

### Observation med Natviseren

Stil først Viseren af anden Part paa Datoen, hold Instrumentet i Haanden med Forsiden ind efter dit Ansigt som paa Figur 82. Instrumentet skal saa vidt muligt holdes lodret, hvad man kan se ved den lille Tand foroven. Se gennem Huller i Midten med det ene Øje paa Polarstjernen og drej Viseren til den er i Linie med de bageste Hjul i Karlsvognen (Den store Bjørn), hvis Instrumentet har 17 Februar foroven, men har det 21 April, skal Viseren stilles efter det bageste Hjul af den lille Karlsvogn<sup>63</sup>. Dermed er Observationen færdig. Man ser saa efter, hvilket Klokkeslæt Viseren viser paa anden



Figur 82. Brug af Natviseren.

Part, eller hvis man ser efter paa Bagsiden, hvilken Kompasstreg Viseren skærer, kan man af Tabel 5 finde Polarstjernens Position i Forhold til Himlens Pol.

## Kronometer

1658 skrev Huygens, at man maatte naa at kunne beregne Længden ved Hjælp af et Ur, og man nærrede store forhaabninger dertil, efter at Major Holmes gjorde forsøg dermed paa en Rejse og beskrev det 1669.

Brugen af Ure var dog ret stærkt begrænset til Landjorden. De første Ure var Sand- eller Vandure. Sandet løb gennem en lille Aabning i Bunden af Beholderen. Inden i denne var afsat Mærker for Timer og Minutter. Naar alt Sandet var udløbet, maatte det paany fyldes i Beholderen eller ogsaa maatte den vendes, hvis den var dobbelt ligesom et Timeglas.

Selv om Udløbstiden var nøjagtigt bestemt, kunne Tiden dog let forrykkes, om Uret ikke blev vendt rundt i samme Øjeblik, Sandet var udløbet. I bedste Tilfælde krævede det omhyggelig Pasning. Det var derfor et stort Fremskridt, da Sandurene blev erstattet med Ure med Uro.

Den berømte Harun al Raschid skænkede Kejser Charlemagne et Ur 807. Om det har været et Sandur eller af samme Slags, som der blev almindelig i Klostrene i det 12. Aarhundrede og hvoraf der findes et i Ribe Domkirke, er ikke angivet, men det angav Timerne ved et Slagværk af tolv Messingkugler, der faldt paa en Klokke og havde mekaniske Figurer, der kom ud af forskellige Døre.

Men i hvert Fald 1326 lavede Abbed Richard i St. Albans et Ur, omtrent som vi nu bruger, og i 1657 erstattede Huygens Uroen med et Pendul. Men hverken Ure med Pendul eller Ure med Uro, hvor Svingningstiden blev reguleret af Vægte, kunne gaa ombord i et Skib. De var endnu henvist til Sandure. Først da Lommeuret blev opfundet af Peter Henlein i Nürnberg 1510, kunne der være Tale om at lave et Ur, som kunne gaa uafhængigt af Skibets Bevægelser. I Lommeuhret er det ikke en Vægt, men en Fjeder, der regulerer Uroens Svingninger og derigennem Urets Gang, og en Fjeder paavirkes ikke af Skibets Bevægelser.

Den første, som lavede et brugbart Søuhr, var Skibstømmermand John Harrison<sup>64</sup> fra Yorkshire. Det lignede i Udseende og Størrelse et Pottemaal kardansk ophængt, saa det ligesom Kompasset kunne indtage en Horizontal Stilling med Urskiven opad. Han lavede det første i 1736. »Commissioners of Longitude« bevilgede ham en Præmie for sin Møje og da Urets Indretning blev kendt, tilstod Parlamentet ham hele den udlovede Præmie paa 20,000 Pound Sterling, efter Uhret paa en 5 Maaneders Rejse i 1761-2 til Vestindien og tilbage kun var 1m55sec forkert fra den rigtige Tid.

I 1767 udkom »Nautical Almanac« første Gang. Tre store Hjælpebidler kom altsaa i Brug i Løbet af en Menneskealder. Baade

Spejlinstrumenter, Søur eller som det sædvanligt kaldes Kronometer og Nautical Almanac, foruden at baade Søfolk og Astronomer ivrigt søgte efter bedre Regnemaader. Og saa hurtigt gik Fremskridtene, at de ved 1800, med undtagelse af Deviationen, i det væsentligste kendte Navigationen i det Omfang som nu bruges.

S. Middelboe skriver 1853:

»Uden Søuhre besidder imidlertid Navigateurer paa Oceanet ikke Midlet til hver Dag, at bestemme sin Længde ved Observation og derved controlere Bestikket; thi Maanedistancen kan ikke erholdes flere dage før og efter Nymaane, Strømmen kan i 5 a 6 Dage sætte Skibet 300-400 Qml. Øst eller West hen uden at en Navigateur, som ingen Søuhr har ombord, er i Besiddelse af noget som helst Middel til at skaffe sig Underretning herom.

En Skibsrheder, der udruster et Skib til den transatlantiske Fart, uden at forsyne det med Søuhre, og en Assurandeur der forsikrer et saadant Skib, have derfor ingen Grund til at beklage sig, naar det gaar tilgrunde af Mangel paa en fuldstændig Navigation.«

Lige fra Oldtiden var Jordens Omkreds inddelt i 360 Grader og Døgnet i 24 Timer. Solen vil altsaa tilsyneladende bevæge sig 15 Grader Vest efter i hver Time. Ved man hvor meget Klokken viser i samme Øjeblik paa to forskellige Steder, kan man af Forskellen se, hvor langt den ene er Øst eller Vest for den anden. Kronometrets Opgave og Betydning bestod i, at det til enhver Tid viste Klokkeslættet i Greenwich. Man behøvede saa blot at kende Klokkeslættet ombord, for at finde den paaværende Længde fra Greenwich.

Den mest brugte Almanak til Søs »Nautical Almanac« var beregnet til Greenwich Meridian ved London og efterhaanden er flere og flere Nationer gaaet over til at benytte Greenwich Meridian, som udgangspunkt for Længden.

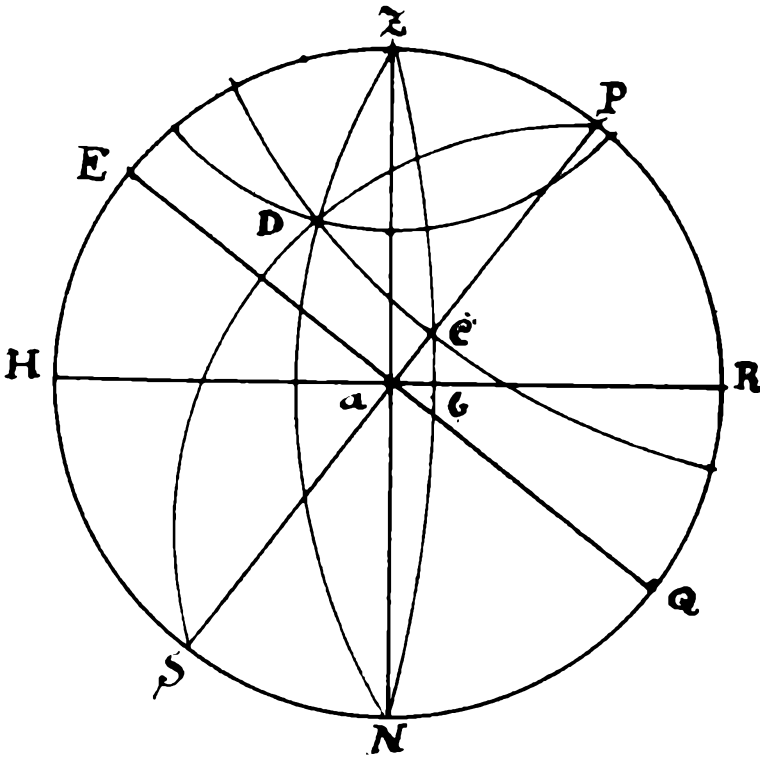
Før i Tiden regnede næsten enhver søfarende Nation fra et Punkt i deres Fædreland, Danskerne fra København, Nordmændene fra Kristiania, Franskmandene fra Paris, Spaniere og Portugisere fra Ferro, Hollænderne fra Teneriffa osv. Man faar endnu Søkort, der ikke er aflagt til Greenwich Meridian, men da kun faa Nationer udgiver Søkort over alle Farvande, nødes Navigatørerne til i stor Udstrækning at benytte fremmede Søkort. De fleste foretrækker derfor Kort aflagt til samme Meridian, som de sædvanlig bruger.

## Timevinkel

Hvorledes man skal finde Solens Timevinkel og Klokkeslættet ombord var gammelkendt, hvilket de to efter følgende Eksempler fra John Seller vil vise.

»At finde Solens Timevinkel naar Solens Deklination, Højde og Bredden er bekendt? Eksempel.

Om Eftermiddag paa  $51\frac{1}{2}^{\circ}$  N. Brede, Solens Deklination er  $20\frac{1}{4}^{\circ}$  N. Høiden  $43^{\circ}$ . Find Timevinklen? Beskriv Halvcirklen BZC



(Figur 19) og oprejs Linie AZ, sæt Bredden  $51\frac{1}{2}^{\circ}$ N. af fra C til P. (Polen) og fra Z til Q (Ækvator), sæt Deklinationen  $20\frac{1}{4}^{\circ}$  ud fra Q til D og træk gennem dette Punkt en Linie DF parallel med QA. Sæt Solens Höide  $43^{\circ}$  opad Buen fra B til C derved findes Punkterne forbind dem med en ret Linie, hvor denne skærer DF staar Solen G – FG er Solens Timevinkel fra 6; for at maale dem, sæt DF fra A til u, tag FG i Passeren og slaa en Bue med u som Centrum, træk en ret Linie fra A, der tangerer Buen, til den naar O.

CO er Maal for FG  $45^{\circ}$  (hver Time er  $15^{\circ}$  i Bue, de  $45^{\circ}$  udgør alt-saa 3 Timer, som Klokken mangler i 6 om Eftermiddag) Timevinklen er 3 Timer Eftermiddag.

Eksempel: Paa  $51^{\circ}32'$  N. Bredde, Solens Deklination  $23^{\circ}30'$  Nord og dens Höide  $49^{\circ}40'$ . Find Tiden fra Middag. I Trekanten DPZ (Figur 83) er givet PZ  $38^{\circ}28'$  (Kobredde), DZ  $40^{\circ}20'$  (Zenithdistan-cen), DP  $66^{\circ}30'$  (Polardistan-cen); og DPZ Tiden fra Middag søges!

Udregning

Siderne	DP	$66^{\circ}30'$	Sinus	CoAr	$0,03760$ (cosec)
	PZ	$38^{\circ}28'$	Sinus		$0,20617$ (cosec)
Grundlinie	DZ	$40^{\circ}20'$	$\frac{1}{2}$ Sum	$72^{\circ}39'$ sin	$9,97978$
Sum		$145^{\circ}18'$	Rest	$32^{\circ}13'$ sin	$9,72683$
$\frac{1}{2}$ Sum		$72^{\circ}39'$		Sum	$19,95038$
Rest		$32^{\circ}13'66''$ sec	$19^{\circ}11'$ $\frac{1}{2}$ Sum		$9,97519$ (cosinus)

Det dobbelte af  $19^{\circ}11'$  er  $38^{\circ}22'$  som omsat til Tid udgør 2 Timer 33 Minutter fra Middag. Saa det er enten 2 Timer 33m om Eftermiddag eller 9 Timer 27m om Formiddagen.«

Udregningen er helt igennem den samme som anvendes nu, skønt der kan være flere andre Forslag og Formler fremsat. Blandt andre én af Kaptajn C. Clausen, hvortil hele Udregningen kun benyttes Logaritmen Coscans.

Bredden kan findes ved Bestikket. Deklinationen tages af Almannakken og Højden maales, næsten enhver Tid Solen eller et andet Himmellegeme er synligt og Horizonten klar. Det volder derfor ikke nogen Vanskelighed, at bestemme Klokkeslættet ombord. Vanskeligheden kommer fra Kronometret. Med al anvendt Møje, er det en ren Sjældenhed, at finde et Kronometer der gaar nøjagtigt. I og for sig er det heller ikke nødvendigt. Naar man ved, hvor meget det vinder eller taber i et Døgn, kan Greenwicks Klokkeslæt dog udregnes. Værre er det, at den daglige Gang ikke holder sig konstant ombord, saa det snart gaar hurtigere og snart langsommere. For at raade Bod paa det, er Kronometret opstillet i en polstret Kasse, der skal tage de Stød og Rystelser af, der hidrører fra Skibets og Maskinens Arbejden. Desuden er det ophængt i Ringe, saa det hele Tiden kan holde sig horizontal.

Temperaturforandringer er der saavidt muligt kompenseret imod. I Varme udvider Uroen sig og bliver større. Den vil altsaa svinge langsommere end før og Uret tabe, hvis ikke Uroen bestaar af to slags Metal, hvoraf den yderste udvider sig stærkest og bøjer de fri Ender af Uroen saa meget ind, som det har udvidet sig. Paa lignende Maade har geniale Mennesker Harrison, Berthoud, Breguet, Arnold, Hessel, Urban Jürgensen med flere søgt at lave et Ur, der har en jævn Gang under alle Forhold, men det er, som sagt sjældent lykkedes fuldt ud.

Følgen deraf er, at man for at kunne finde Længden ved Observation, maa kontrollere Kronometrets Tidsangivelse. Den simpleste Maade er ved at sammenligne det med et andet Ur, der gaar rigtigt eller med et af de Tidssignaler der gives i forskellige Havne. Siden 1780 gives der Tidssignal i København. Findes der intet, kan man anstille Tidsobservation, naar man ved nøjagtigt, hvor man er, rette denne ved Hjælp af Længden til Greenwicks Tid og se, hvordan det passer med Kronometret. Det foregaaende fordrer dog, at man er nær nok til at se Land og at Landets Beliggenhed er nøjagtigt bekendt. Det var langt fra Tilfældet, da de første Kronometre kom i Brug. Det er ved deres Hjælp Længden af de fleste Kyster og Øer er bestemt, indtil det i den nyere Tid kunne bestemmes nøjagtigere ved Telegrafsignaler.

Hvorledes kunne de saa bestemme Greenwicks Klokkeslæt uafhængigt af Kronometret, ude paa Havet eller i fremmede Egne?

Efter Regimontanus' Anvisning beregnede Amerigo Vespucci sin

Længde ved Maanedistancer omkring Aar 1500. Disse Beregninger har dog næppe faaet praktisk Betydning, ingen af de Maaleinstrumenter der brugtes til Søs, kunne maale en Maanedistance med tilstrækkelig Nøjagtighed og Maanens Sted og Bevægelser var næppe saa nøjagtigt bekendt, at der kunne laves brugbare Tabeller for længere Tid i Forvejen.

S.L. Tuxen skriver:

»En hollandsk Læge Reineras Gemma, født i Dockum i Frisland 1508, død i Louvain 1555, nævnes som den første, der fik den Idee at benytte denne Maade til Længdens Bestemmelse; denne Idee blev forbedret af Longomontanus<sup>66</sup>; men især af Jean Baptiste Morin, født 1583 i Villefrance; senere er den undergaaet flere Forandringer og Forbedringer, er bleven simplere og nøiagtigere, og kan takke de bedre Tabeller og Instrumenter for den Anseelse, den nu saa fortjent besidder.«

Maanen bevæger sig omtrent et halvt Bueminut i hvert Tidsmi-  
nut, hvorved Fejlene i Maaling eller Tabel bliver næsten 25 Gange forstørret. De første paalidelige Udregninger af Maanedistancerne stammer fra 1740 og er udført af Tobias Mayer i Göttingen. Den der nu bruges, er fra 1850 og udregnet af Hansen i Gotha.

Maalingen var det vanskelige ved Maanedistancer. Der søgtes saa om Maader til at bestemme Tiden uden Maaling. Et af disse Forslag bestod i, at anvende Maaneformørkelser til Tidsbestemmelsen.

### Maaneformørkelser

Er det forudberegnet, at en Maaneformørkelse vil begynde Klokken 12 Midnat efter Greenwich Tid, behøver man kun at se efter, hvad Kronometret viser, naar Formørkelsen ses ombord. For det Tidspunkt, Jordens skygge falder paa Maanen, ses samtidig fra alle de Steder paa Jorden, hvor Formørkelsen er synlig. Var denne Metode, at bestemme Greenwich Midnatklokkeslæt let og ligetil, havde den dog ogsaa Ulemper. Hvor let kunne en Sky ikke hindre Iagttageren i at se Maanen i rette Øjeblik. Det var ogsaa vanskeligt at bestemme det rette Tidspunkt, fordi Jordens Skygge ikke er skarp nok. Værst var unægtelig de lange Tidsrum, der forløber mellem hvert Par synlige Formørkelser. Ofte er kun een eller to synlige hvert Aar. For at gøre den tilsigtede Nytte skulle der helst være mindst én hver Nat. Dette henledte Opmærksomheden paa Jupiters Drabanter, hvoraf i Reglen mindst én formørkedes eller skjultes af Planeten hver Nat, og heller ikke der behøvedes nogen Rettelse, da den ses paa samme Tid fra alle de Steder paa Jorden, hvor den er synlig<sup>67</sup>.

For at se disse Formørkelser behøves en meget god Kikkert og det har vist sig umuligt at holde den saa stille ombord i et Skib, som det behøves. Saa heller ikke denne Observation har nogen praktisk Betydning for Sømanden. Det samme gælder ogsaa om Stjernepasager eller Stjernebedækninger. Maanen skjuler paa sin Vej over

Himlen en del Stjerner og der af er sædvanligt hvert Døgn én eller flere Stjerner saa store, at Passagen kan ses med de Midler der findes ombord i et Skib og Tidspunktet er optegnet i nogle nautiske Almanakker, især »Nautische Jahrbuch«. Dette Fænomen ses ikke samtidig fra alle Steder paa Jorden, saa der er en ret vidtløftig Regning forbunden med at reducere det til Jordens Centrum. Det samme gælder de forholdsvis sjældnere Solformørkelser. Her anføres dog for Fuldstændigheds Skyld Claes Gietermakers Anvisning til at observere Maaneformørkelser.

»Instruktion for Skippere og Styrmand, der sejler til Indien, om at iagttage Maaneformørkelser, for der igennem at finde Længden af Havne eller Bugter, hvor de ligger til Ankers eller forbliver en Tid.

Ved Maaneformørkelser bliver den delvis eller helt formørket. Delvis (partiel) Maaneformørkelse giver, naar man kender Stedets Bredde, to Tidspunkter, naar man iagttager Formørkelsen. Det første er: det Öjeblik Maanen berører Jordens Skygge, det andet naar Formørkelsen ender; dog disse Formørkelser er nutildags<sup>68</sup> af ringe Nytte.

Ved total Maaneformørkelse kan iagttages fire Tidspunkter. Det første, naar Formørkelsen begynder, det andet, naar den helt har mistet sit Lys, det tredie, naar den igen begynder at blive belyst, det fjerde, naar den forlader Jordens Skygge og igen faar sit fulde Lys.

Af disse er det andet og det tredie de vigtigste, som man maa passe bedst paa, da Tidspunktet ses allerskarpest og derfor særlig kan anbefales til Söfolks Observation.

Tidspunkterne (paa Stedet) kan findes ved at maale Höjden af Fiksstjerner, derfor maa man hen imod den Tid, Formørkelsen begynder, passe flittigt paa og i samme Öjeblik maale Höjden af nogle kendte Fiksstjerner i Nærhed af Förstevertikalen (Æquinoctinal) der staar langt fra Syd, omtrent i Öst eller Vest og henved 50 Grader over Horizonten; af følgende Grunde:

- 1) Stjerner i Æquinoctinal beskriver under deres Omløb de største Cirkler, og i saadanne kan Tiden findes med større Sikkerhed ved Maaling end ved den, der staar langt fra Æquinoctinal og beskriver Lillecirkler.
- 2) Naar Polhöjden er større, rejser Stjernerne ved Middagstid kun lidt i lang Tid, imod der hvor Polhöjden er lille. Desuden staar disse Stjerner meget höjt i Meridianen og kan med almindelige Instrumenter ikke maales saa sikkert, som naar de har en mindre Höjde.

Höjderne til disse Observationer bör helst ikke maales med almindelige Sömandsredskaber, men med en astronomisk Kvadrant, med mindst »2 Reynlantse voeten straal«<sup>69</sup>, der staar paa et Stativ og Refraktionens fradraget. Bruger man almindeligt Sömandsværktøj maa desuden Öjehöjden bestemmes paa det nøjagtigste og Rettelsen trækkes fra Höjden.

Paa en saadan Kvadrant er hver Grad  $\frac{5}{12}$  Tomme rhinlandsk, saa man kan ikke maale tre Minutter fejl, især om man i Stedet for en spunden Silketraad anvender fineste Sölvtraad<sup>70</sup>. Formörkelsens Forløb, Stedet hvor den iagtoges og Tiden ved Fiksstjernerne maa optegnes som vist i følgende Eksempel.

Total Maaneformørkelse.

Den 17 Juli om Aftenen i Amsterdam hvor Nord Polens Höjde er  $52^{\circ}23'$  »de Eclips der Maan gade geslagen en bevonden« saa man Maaneformørkelsen og fandt i samme Öjeblik Jordens Skygge berörte Maanen. Den klare Stjerne i Örnén stod omtrent  $52^{\circ}23'$  over Öst i Horizonten efter at Höjden var forbedret (rettet). Da Maanen helt forliste sit Lys stod Arcturus i Bondens Kjole sydvestlig over Horizonten, dens forbedrede Höjde var  $48^{\circ}20'$ .

Da Maanen igen begyndte at blive belyst, var den dækket med Skyer saa Tidspunktet ikke kunne ses. Men da den forlod Skyggen og fik sit fulde Lys stod ved samme Pas Arcturus  $26^{\circ}54'$  forbedret Höjde omtrent over vest Horizonten.

Det maa nödvendigt anföres, om det er en astronomisk Kvadrant, en engelsk Sökvadrant, Jakobsstav eller Oktant, der er brugt til Höjdemaaling.

Hvorledes skal man finde den præcise Tid for Observationen?

Den kan findes af de maalte Höider af Stjernerne paa to Maader.

- 1) Omtrentlig ved en Himmelglobus.
- 2) rettere ved Kalkulation eller Regning som för.

Eksempel. Find hvad Klokken var paa St. Helena paa omtrent  $16^{\circ}00'$  sydlig Bredde Aaret 1633 den 22 Februar om Morgenen, da Stjernen i Skorpionens Hjerter stod  $39^{\circ}47'$  (Höjden rettet) over den östlige Horizont i samme Öjeblik Maanen blev formörket.

Med Globus:

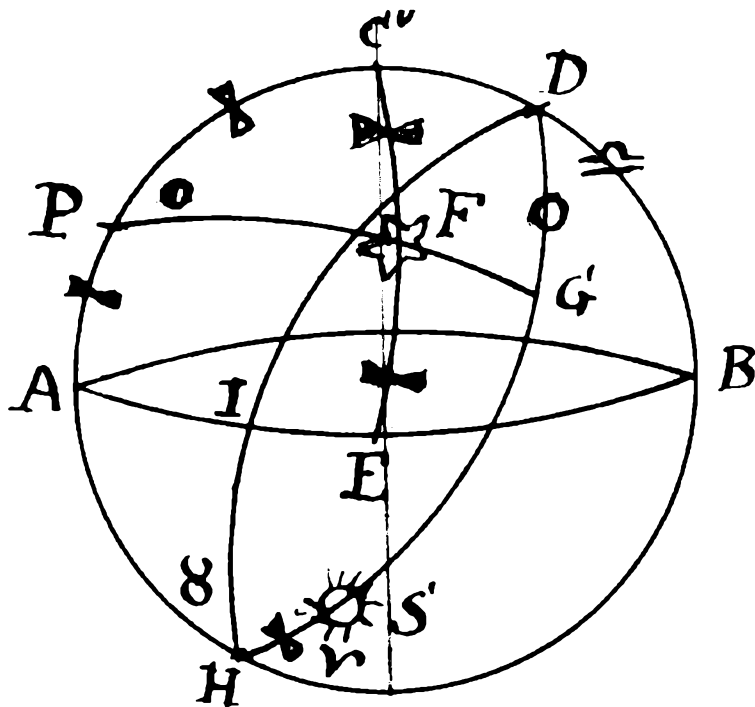
Solen staar i Ekliptica ved den Tid  $3^{\circ}55'$  i Fiskene, bring Solens Rektascension i Meridianen, hvor ud af findes  $335^{\circ}30'$ . Stil Timecirklen paa 12 Timer og drej Kuglen vest efter til Stjernen i Skorpionens Hjerter kommer Öst for Meridianen og er  $39^{\circ}47'$  vertikal over Horizonten, den maalte Höjde. Viseren skal saa vise, hvad Klokkeslettet var, eller hold Kuglen og tæl Graderne paa Ækvator fra Meridianen til Solens Rektascension. De udgör 213 Grader 10 min, divideret med 15, fordi 15 Grader udgör en Time og multiplicer Resten med 4, fordi hver Grad indeholder 4 Minutter. Derved faas 14 Timer og meget nær 13 minutter efter Middag. Det er 2 Timer 13 Minutter Morgen.

Lösning ved Kalkulation eller Regning:

Lad i hosstaende Figur 84 ACB være Meridianen, AEBA Horizonten, DIHSGD Ækvator, P Sydpolen: sæt ud Zenith C og den vertikale Cirkel CE over Stjernen i Skorpionens Hjerter F, og fra Polen Kvadranten PG gennem Stjernen F til Ækvator G, der er Stjernens Rektascension. I Trekanten PCFP kender man de tre Sider PC



Figur 84.



74 Grader, Komplementet af Polhøjden for St. Helena, PF 64° 25' Komplementet af Stjernernes Deklination, og CF 50° 13' Komplementet til den maalte Højde og findes deraf Vinkel CPF, lig med Buen af Ækvator DG. Søg Sinus<sup>71</sup> af PC og PF PC giver 96126 og PF 90195, disse multipliceret med hinanden 86700, 84570 kast de fem sidste Tal bort for Radius, der bliver saa 86700 dette kalder jeg den først fundne Parallelogram.

Søg Pyl<sup>72</sup> for CF der kommer 36011 og »Pyl« til 9° 35' Forskjel mellem Siderne PC og PF, det giver 1396; ræk den ene »Pyl« fra den anden, Resten af Forskjellen i Pyllerne 34615, Sig saa som i Reglen for Parallelogrammer.

86700 til Forskjellen af »Pyle« 34615 som Radius 100000 til (X)=39925 Pyl af 53° 5' for Vinkel CPF eller Buen DG, der er mellem Rektascensionen af Hjertet i Scorpionen og Meridianen, træk det fra nævnte Stjernes Rektascension  $\sphericalangle$  H  $\sphericalangle$  IDG 242° 15' der bliver 189° 10' af Ækvator i Himlens Midte til Meridianen. Solens Rektascension er samtidig 336° 00' for  $\sphericalangle$  HDGS, her fra trækkes  $\sphericalangle$  HID 189° 10', Rest 146° 50' for DS, disse fra DSH 180° giver 33° 10' for HS. Solens Afstand fra Midnatsmeridianen, delt med 15 giver 2 Timer 12 min 40 sec eller Tid efter Midnat, dette fra 2 Timer 57 m da Formørkelsen skulle indtræde i Loeven (Holland). Rest 44 m 20 sec Tidsforskjel delt med 4 giver 11° 5' Forskjel i Længde mellem St. Helene og Loeven og St. Helene ligger vestligere end Loeven, da Formørkelsen indtraf før end i Loeven. Loeven ligger paa

20°36' Længde, træk herfra 11°5' Resten 9°31' er den søgte Længde for St. Helene.«

Ovenstaaende er altsaa samtidig et Eksempel paa Timevinklens Udregning uden Hjælp af Logaritmer, kun med Benyttelsen af den naturlige Sinus og den arithmetiske Komplement. Ud af alle Forslag blev saa intet tilbage, der kunne anvendes til Søs end Maanedistancen.

Princippet i Distanceberegningen er meget simpelt. Det letteste ville være om der paa Himlen var et stort Taarnur, hvor Klokkeslættet ligefremt kunne aflæses. Ganske vist kan man ved Solens Op- og Nedgang finde hvad Klokken er, men det er Lokaltid. Den Maade at finde Klokkeslættet paa kendtes fra Oldtiden. Hvis visse kendelige Stjerner i Nærhed af Maanen blev ansat som Tal paa det store Himmellur, og Maanen som Viser, har man et Ur der kan ses fra hele Jorden. Man behøver saa kun en Tabel over, hvad Tid Maanen er ved de forskellige Stjerner, for at have et paalideligt Verdensur.

Viseren (Maanen) flytter sig omtrent 13° østefter i Døgnet i Forhold til Fiksstjernerne. Solen flytter sig næsten 1° østefter i Døgnet, saa Maanen flytter sig omtrent 12° østefter i 24 Timer eller  $\frac{1}{2}^{\circ}$  hver Time.

For at faa større Udvalg nøjes man ikke med at kende, hvor langt Maanen til forskellig Tid er fra visse Fiksstjerner, men anvender ogsaa Solen og Planeterne, da deres Bane falder nær ved Maanens og deres Egenbevægelse er lille i Forhold til Maanens.

Fremgangsmaaden er i Korthed følgende. Antag Maanens Afstand fra Solen

Klokken	12	Middag	i	Grad	er	30°00'	
-	3	Eftermd.	-	-	-	31°30'	
-	6	-	-	-	-	33°00'	
-	9	-	-	-	-	34°30'	osv.

Nu maales Maanens Afstand fra Solen til 34°00'. Saa er det en simpel Proportionering, at finde det tilsvarende Klokkeslæt.

$1^{\circ}30'$	: 1° =	3 Timer	: X eller	Regula de tri
$\frac{1^{\circ}30'}{90'}$	giver	3 Timer	hvad giver saa	$\frac{1^{\circ}}{60'}$
=				=
Facit		2 Timer		
Klokken	<u>6 Timer</u>	Eftermiddag var	Distancen	33°00''
Klokken	8 Timer	Eftmd. svarer til	34°00''	Distance

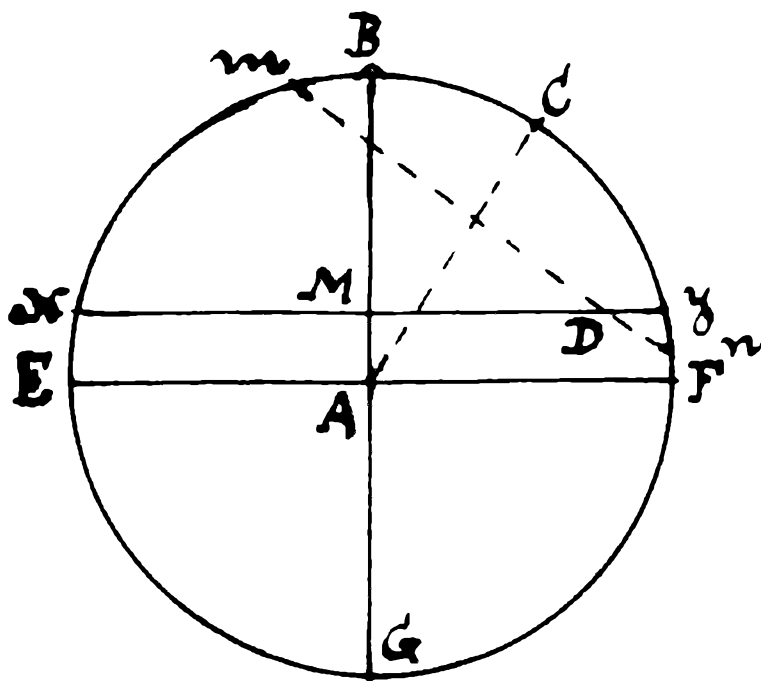
Man kunne jo ogsaa for helt at undgaa Regning, passe paa det Øjeblik den maalte Distance svarede til en af de Størrelser, der er angivet i Almanakken. Saa har man Middelklokkeslættet i Greenwich, og ved at se, hvad Kronometret viser i samme Øjeblik, kan man fin-

de dets Stand mod Greenwich Middelklokkeslæt. Har man intet Kronometer, kan Længden alligevel findes, hvis man samtidig anstiller Klokkeslætsobservation.

Det hele var altsaa simpelt og ligetil, hvis det var den virkelige centrale Distance, man maalte mellem Maanen og det andet Himmeligeme. Det er det nu ikke. For det første befinder Iagttageren sig et Sted paa Jordens Overflade og ikke i Jordens Centrum. Derved fremkommer en Fejl, der kaldes Parallaxen, der for Maanen, som staar Jorden forholdsvis nær, kan blive betydelig op til  $1^{\circ}1'32''$  i Bue og altsaa frembringe en Fejl paa et Par Timer og under ugunstige Omstændigheder endog mere. En anden Fejl fremkommer paa Grund af Refraktionen, og der er mange flere Fejl der skal rettes. Det ville derfor være ørkesløst, om nogen ville vente til den maalte Vinkel blev lig med en af de Distancer, der i Almanakken svarer til fuld Time af Middelklokkeslættet i Greenwich. Der ville intet spares i Udregning.

Grafisk Maade til at finde Maanens centrale Distance. S.L. Tuxen skriver:

»Grafisk Maade til at finde Maanens centrale Distance efter »Handbuch der Schiffartskunde von den Hamburgischen Gesellschaft zur Verbreitung mathematische Kenntnisse« kan anvendes til at finde den omtrentlige Forskjel mellem den apparente og rette Distance Med en Chorde til  $60^{\circ}$ , tagen paa en ei for liden Chorde-Skala, beskrives Cirklen ExmBCynFG (Figur 85), som ved Diame-



Figur 85. Maanens centrale Distance.

ter EF og BG deles i 4 lige Dele. Fra B udsættes app.distance til Höire, denne angiver Punkt C; gjør Ex = Fy Maanens App. Höide; Cm = Cn = Solens eller Stjernens app. Höide; drag x y og mn, disse krydser hinanden i D, saa er MD = Middelrettelsen, hvilken opmaales paa Chorde-Skalaen saaledes, at hver Grad regnes for 1 Minut, og naar denne multipliceres med horizontale Parallax og divideres med 62, erhoides den sande Rettelse, hvilken bör fradrages, naar D falder paa höire Side af AB, men tillægges, om dette Punkt falder til venstre af AB.«

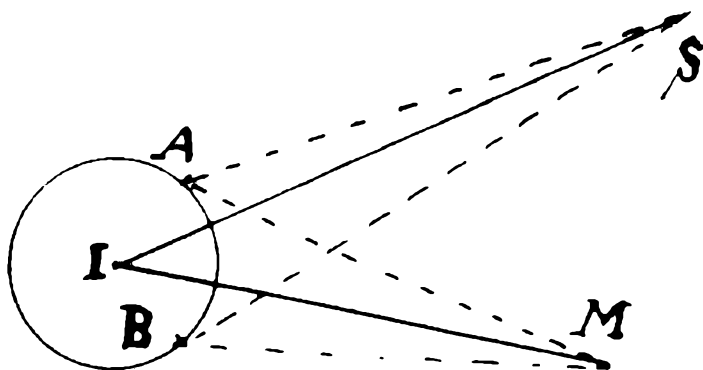
J. Hammilton Moore skriver 1814 i Fortalen til 19. Udgave af sin »Practical Navigation«, hvoraf første Udgave udkom 1772:

»By the unremitting assiduity of the Astronomer Royal, to whose labours the Nautical Art is much indebted for its present high state of improvement; and by the rewards held out by Parliament and the consequent improvements in instruments for measuring the Angular Distance; what was considered as nearly an impossibility, is now come into almost general practise.

Proud of contributing my quata towards the facilitating this laudable purpose, so highly conducive to the commercial interest and this powerful Empire, I have endeavoured to render this part of Nautical Art as simple and plain as the nature of the subject will admit.«

Efter S.L. Tuxen anføres Distanceberegningen noget forkortet.

»Dersom i Figur 86 I forestiller Jorden, A og B to Steder paa dens Overflade, hvorfra Maanen og Solen eller et andet Himmellegeme begge kunne ses i samme Öieblik, og man fra disse Steder i et og samme Tidspunkt maaler Vinklen mellem disse tvende Himmelleger, saa vil man i A erholde Vinklen MAS og i B Vinklen MBS, hvilke mueligen ere af forskjellig Störrelse; men naar de erhoidte Vinkler rettes for den Indflydelse, som Parallax og Refraktion har paa dem, vil man paa begge Steder erholde det, Vinklen ville være, seet fra Jordens Centrum og uden Hensyn paa Refraktionen, eller den Vinkel MIS; dersom man nu vidste Klokkeslettet paa begge

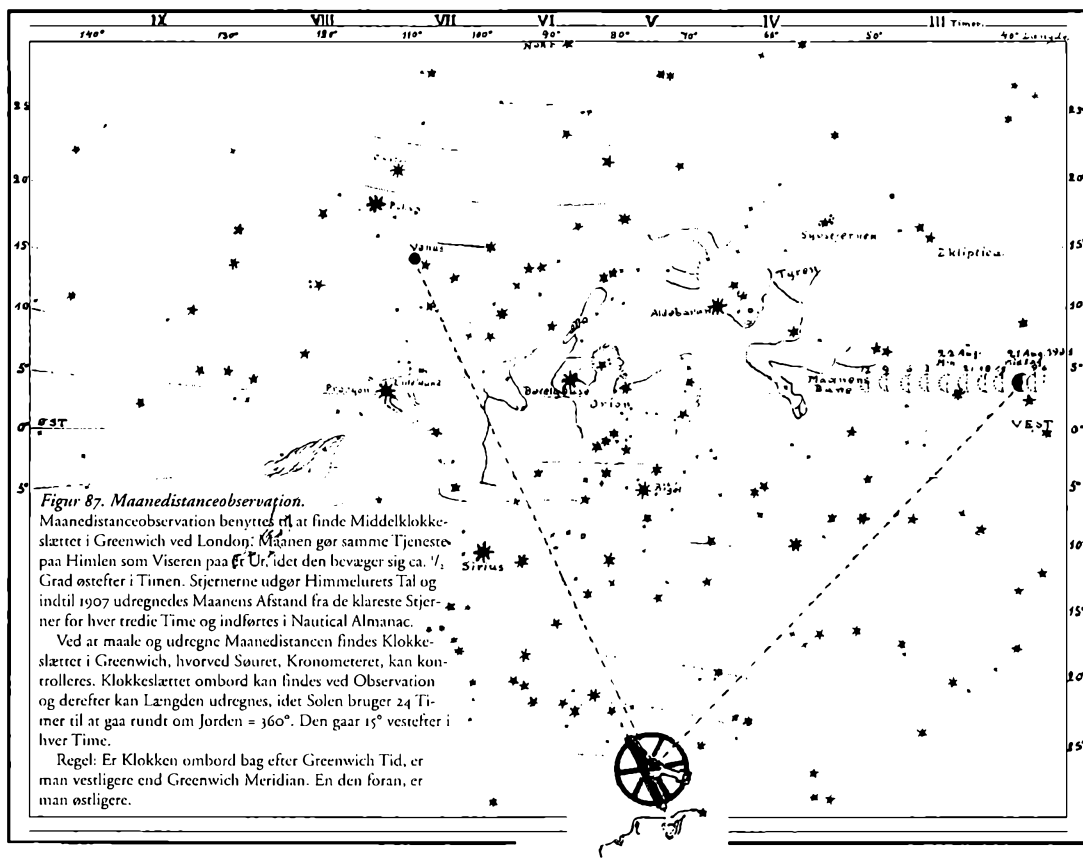


Figur 86. Centraldistance.

Steder i det Öieblik Vinklen blev maalt, saa havde man Tidsforskjellen mellem dem og derved deres Længde-Forskjel; herpaa er det, at Længdeberegningen ved Distance-Observation er grundet.

Ved Hjælp af de nöiagtige astronomiske Tabeller, som nu have, er man istand til, flere Aar forud at beregne Vinklen MIS, mellem Maanen og Solen, en Stjerne i Nærheden af Maanens Bane, eller visse Planeter til en hvilkenksomhelst Tid. Tabeller over disse Vinkler mellem Maanen og Solen eller Maanen og en Stjerne findes under Navn af Distancer i den engelske Nautical-Almanac<sup>73</sup>, den franske Connoissance des temps o. fl. Vinkler mellem Maanen og en Planet findes i Tabeller först beregnede til Kjöbenhavns Observatorium, men senere indførte saavel i Connoissance des temps, som Nautical Almanac; alle disse udgives for 3 til 4 Aar forud. Distancerne ere almindeligvis beregnede til hver tredie Time i Dögnet, og kunne ved simpel Proportionering findes til ethvert mellemliggende Klokkeslet.

Naar man altsaa fra et Sted paa Jordens Overflade maaler Vinkler mellem Maanen og et af disse Himmelleger, observerer Tiden, paa hvilken Maalingen fandt Sted, retter den maalte Vinkel for den



Indflydelse, som Parallax, Refraction, og Diametrene have paa den, kan Længden findes ved en ligefrem Sammenligning med de i Tabellerne anførte Distancer. Tiden i Tabellerne er angivet i Soltid, og denne maa derfor bruges til Observationen.

Alle Beregninger maa foretages med streng Nöiagtighed, og Maalingen med et godt Instrument; men da man ikke kan have saa skarpe Kikkerter paa Instrumentet, at man fra det bevægelige Skib, til yderste Fuldkommenhed kan see, naar Objecterne berøre hverandre, maa man tage flere t. Ex. 4 til 6 paa hinanden følgende Vinkler, med deres tilsvarende Klokkesletter med saa smaae Mellemrum som mueligt, saa vil et Medium heraf give et godt Resultat naar den Observerende har nogen Övelse.

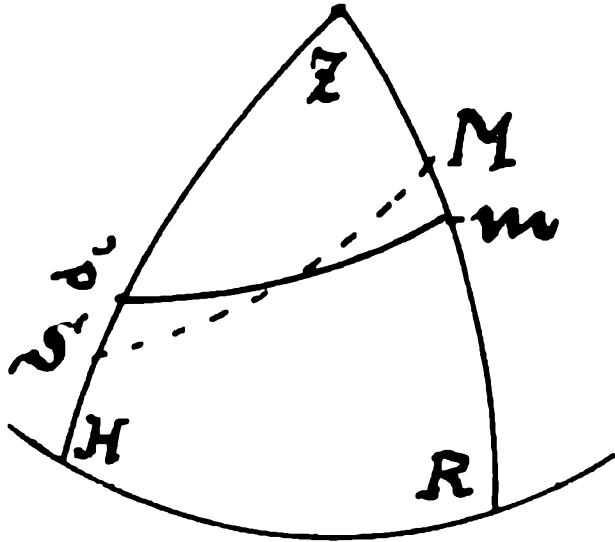
Tabellerne over Distancerne ere saaledes indrettede, at man kan have Distance-Observationer hver Dag, naar Veiret tillader det, undtagen 2 til 3 Dage efter og för Nymaane, paa hvilken tid Maanen er for nær ved Solen til at observeres med fornöden Nöiagtighed.

Foruden Vinklen mellem Himmellegerne (Distancen) med dens tilsvarende Klokkeslet, udfordres endvidere til Observationen: begge Himmellegeres Höider til samme Öieblik, Distancen blev maalt; alt dette kan tages af een Person paa følgende Maade: Man tager först en Solhöide, derpaa en Maanehöide, og dernæst saa mange Distancer, som man anser fornödent til et godt Resultat; man tager da paany en Maanehöide og endelig en Solhöide af samme Rande, som för bleve observerede, saafremt det er mueligt. For alle disse Observationer maae Klokkeslættene optegnes; dette kan ligeledes besörges af den Observerende, naar han, idet han har foretaget Observationen, begynder at tælle Secunder og vedbliver indtil han faar Uhret at see; det Antal han har talt drages fra det, Uhret viser, saa erholdes det, Uhret viste, da Observationen blev foretaget. Man söger da Medium af Klokkeslettene til Distance-Observationerne og hertil maa Höiderne reduceres; dette skeer ved at söge det fjerde Led af en Proportion.

Naar i Figur 88 Z=Zenith, HR= Horizonten, ZH, ZR to Azimuthcirkler, hvoraf den ene ZSH gaar igjennem Solen, den anden ZMR gaar igjennem Maanen, og Hs er, Solens apparante Höide, Rm Maanens apparante Höide, saa er sm liig den apparante Distance eller Vinklen mellem Himmellegerernes Centre, seet fra Jordens Overflade. Og dersom HS forestiller Solens rette Höide, RM Maanens rette Höide, saa er SM liig den rette Distance eller Vinklen mellem Himmellegerernes Centre, saaledes som den vilde være seet fra Jordens Centrum.

I Trianglen Zms er bekjendt Zm liig Complement af Maanens apparante Höide, Zs liig Complement af Solens apparante Höide, og ms som er den apparante Distance, herved kan man finde Vinklen Z, som er Forskjellen mellem Himmellegerernes Azimuther;

Figur 88. Sferisk Trekant.



man har da i Trianglen ZMS: ZM liig Complement af Maanens rette Höide, ZS liig Complement af Solens rette Höide og den forhen fundne Vinkel Z og herved kan man finde MS.

Da i begge disse Triangler Vinklen Z er fælles, kan af de tvende Formler for Beregningen af denne Vinkel Z og af MS, dannes en eneste, og da dette kan skee paa forskjellige Maader, saa ere herved fremkomne forskjellige Formler, saasom Dunthorns, Bordas, Mendoza y Rios o fl. men der udfordres de samme Momenter til dem alle, nemlig aparante Distance med sit tilsvarende Klokkeslet, og Höiderne til dette Tidspunkt med alle deres Rettelser. Nogle Forfattere have søgt at lette Sömanden Arbeidet med Beregningen, ved forud at beregne nogle til forskjellige Tilfælde passende uforanderlige Störrelser, og samle disse i Tabeller eller ved Omsætninger og Forkortninger, saasom Bowditch, Witchell, Lyon o. fl; andre have opfundet Figurer (graphiske Maader) til Problemets Oplösning, som Margett, Abbé Rochon o. fl. At anbefale nogen særegen blandt de fuldstændige Maader er meget vanskelig, om ikke umueligt, da man vist kan antage, at naar to Maader er lige nöiagtige, er den Maade den bedste som man er mest vant til at bruge; men det synes rigtigt kun at benytte saadanne Maader, der ikke udfordre Brugen af særegne Tabeller; det er: ikke at benytte andre Oplösnings Maader, end de hvortil kun behöves de almindelige Tabeller over de trigonometriske Linier og disses Logarithmer, da disse lettere kunne erholdes end Tabeller, der kun ere beregnede til enkelte Oplösnings Maader, og hvilke i det mindste medføre den Uleilighed, at al Færdighed i Beregningen er tabt, naar man mister disse Tabeller og ikke kan forskaffe sig andre.

De forkortede og graphiske Maader kunne tildeels være ret anvendelige, hvor ikke den yderste Nöiagtighed udfordres, men ofte

vil man finde, at de ikke ere meget kortere end den Regning, hvortil man er vant, og de ere aldrig saa paalidelige.

Den i Danmark meest brugte Methode er Dunthornes, og denne er anvendt i de følgende Exempler, hvor tillige er anført hans forkortede Methode; tillige er givet en Opløsning af en særdeles kort Beregning efter Dunthornes Maade, som kan anvendes, hvor man ikke søger stor Nöiagtighed.

Lyons Maade, der formedelst sin Korthed synes at have flere Söfarendes Bifald, skal nævnes, men den Tabel, som dertil er fornöden, har meget imod sig, især da der gives Rubrikker, som ikke ere udfyldte og hvorom ingen Forklaring haves; dersom Forfatterens Fremgangsmaade var bekjent, ville det være let at give nærmere Oplysning, men de fornödne Momenter hertil mangle, og paa Grund heraf ville stundom möde Tilfælde, som ikke lade sig oplöse ved denne Beregningsmaade. Endelig anføres Bordas Beregning, hvor de naturlige Sinuser ikke forekommer, og en graphisk Maade.

Det vil lettelig af Figuren sees, at dersom begge Himmellegerne stode under samme Azimuth-Cirkel, ville den apparante Distance blive liig med apparante Höiders Forskjel; og den rette Distance liig med de rette Höiders Forskjel; det er: Forskjellen mellem apparante og rette Distance ville være liig med Maanens Parallax + Refraction tillige med Refraction ÷ Parallax for Solen (Refractionen for Stjernerne etc.), og at denne Forskjel i alle andre Tilfælde, naar Himmellegerne staar under forskjellige Azimuth - Cirkler, maa være mindre end denne Sum.

Almindelige Regler for alle Opløsningsmaader ere:

- 1) At søge, hvad Klokken omtrent er i Observations-Öieblikket paa det Sted, hvortil Tabellerne ere beregnede; (ved Maanens Kulminations-Klokkeslet).
- 2) At finde Maanens horizontale Parallax og halve Diameter til dette Klokkeslet (Nautical Almanac VII Side); paa den sidste anvendes Forögelsen for Höiden.
- 3) De maalte Höider rettes for Index-Feil, Kimingsdaling og halve Diameter, saa haves de centrale apparante Höider.
- 4) Den maalte Distance rettes for Index-Feilen og for de halve Diameter, hvilke maa tillægges, om de nærmeste Rande ere maalte, men fradrages, om man har maalt de fjerneste Rande, for at faa Afstanden eller Distancen mellem Centrene, hvilken kaldes den apparante Distance.

Da Maanen og Planeterne faae deres Lys fra Solen, saa er det klart at deres oplyste Rand altid vender imod denne, desaaarsag maales altid Afstanden mellem de nærmeste Rande af Sol og Maane.

Særegen for den Dunthorske Maade er Fölgende:

- 1) At søge Himmellegerens rette Höider.
- 2) At finde de apparante Höiders Forskjel, og de rette Höiders Forskjel.



- 3) Reglen for at finde den rette Distance saaledes som følger:
- a) Søg Cosinus af apparante Höiders Forskjel, og af apparante Distance, og tag Forskjellen mellem disse Cosinusser, ifald Distancen er mindre end  $90^\circ$ , men deres Sum, om den er større end  $90^\circ$ ; til denne Numerus søges Logarithmen.
  - b) Find Log. Cos. af Solens, Stjernens eller Planetens rette Höide og til Maanens rette Höide, tag Summen af disse og adder den til förnævnte Logarithme.
  - c) Find Log. Cos. af Solens, Stjernens eller Planetens rette Höide, tag Summen af disse og drag den fra den i b. sidstnævnte Sum, saa erholdes:
  - d) En Logarithme hvis Numerus søges, og Forskjellen mellem denne og Cosinus af de rette Höiders Forskjel er liig med Cosinus af den rette Distance; denne er større end  $90^\circ$ , naar den sidst anførte Numerus er større end Cosinus af de rette Höiders Forskjel, men i modsat Fald er den mindre end  $90^\circ$ .

Dernæst forklares hvorledes man for at lette Regningen kan bortkaste enkelte Sekunder, dog saaledes, at man bortkaster lige meget af modsvarende Vinkler saa Resultatet af Beregningen ikke forrykkes. Som modsvarende Vinkler eller Buer anføres:

}	Apparante	Höiders	Forskjel		
{	rette				
}	Apparante	Distance			
{	rette				
}	Solens,	Stjernens,	Planeters	apparante	Höider
{				rette	
}	Maanens	apparante	Höide		
{		rette			

Exempel.

1830, den 8de September, paa  $41^\circ 25'$  Nordbredde,  $73^\circ 5'$  Længde Vest for Kjöbenhavn, om F.M., da Uhret viste 7 T. 2' 9", fandtes ved et Medium af 6 Observationer Solens Underrand  $16^\circ 00' 30''$  höi, Maanens Underrand  $61^\circ 40' 6''$ , Distancen mellem Solens og Maanens nærmeste Rande  $104^\circ 32' 37''$ ; Öiet var 11 Fod ophöiet, hvad var den paaværende Længde?

Da Observationen er taget paa en Tid, der med Hensyn paa Solen er passende til Klokkets Observation, er sande Klokketslet efter Soltid sögt herved og befunden at være 7 T. 5' 40" Formiddag. [se regneeksempel på næste side].

Har man Tabeller over de trigonometriske Liniers Logarithmer, angivne i Secunder, vil de förnævnte Forandringer med Buernes Secunder være overflödig, og har man disse Störrelser i Tabellerne angivne for hver 10. Secund, vil man i Regningen kun behöve at til-

	73°5'	Skibet Vest for Kjöbenhavn
	12°35'	Greenwich
15)	60°31'	Skibet Vest for Greenwich
4T.	2'	större Klokkeslet i Greenwich
7T.	5'40"	Klokken ombord F.M. den 8de September
11T.	8'	Omtrentlig Klokkeslet i Greenwich F.M. den 8de September

( halve Diameter (Naut. Almanak. Side VII)

( horizontale Parallax

Midnat den 7de	=	16'	14"		59°	36"	
Middag 8de	=	16'	10"		59°	20"	
	12T	:	4" = 1 T		12T:	16"	= 1 T.
			0"			1"	
halve Diameter		16'	10"		59°	20"	M.D. den 8de
Forøgelse for Höiden			15"		59°	21"	korrr. Parallax
		16'	25"				

61°	40'	6"	Maanens Underrands maalte Höide			
+	3'	18"	Kimingsdaling.	For 61°50' i Höide, 59' i horizon-		
+	16'	25"	halve Diameter.	tale Parallax; er Parallax +		
61°	53'	13"	Maanens Centrum apparante Höide	Refractionen =	27' 21"	
+	27'	28"	Parallax ÷ Refraction	for 3' i Höide	+ 3"	
62°	20'	41"	Maanens Centrum rette Höide	for 21" i horizontale Parallax	+ 10"	
				Parallax ÷ Refraction for Maanen	27' 28"	

104°	32'	37"	maalte Dist.	16°	0'	30"	Solens Underrands maalte Höide.	61°	53'	13"	Maanens Centr. app. Höide.
+	16'	25"	Maanens halve Diameter.	+	3'	18"	Kimingsdaling	16°	13'	7"	Solens Centr. app. Höide.
+	15'	55'	Solens halve Diameter.	+	15'	55"	halve Diameter	45°	40'	6"	app. ar. Höiders Forskjel.
105°	4'	57"	apparante Distance.	16°	13'	7"	Solens Centr. app. Höide.	62°	20'	41"	Maanens Centr. rette Höide.
				+	3'	13"	Refraction ÷ Parallax	16°	9'	54"	Solens Centr. rette Höide
				16°	9'	54"	Solens Centr.- rette Höide.	46°	10'	47"	rette Höiders Forskjel

lægge eller fradrage saa mange Secunder, som fornödent, for at erholde Buerne reducerede til 10", 20" 30" etc. regningen bliver da som følgende:

De i Regningen understregede Tal ere lige for de modsvarende Buer, og da den ene af de Logarithmer, hvoraf de udgjøre de förste Tal, skal tilægges, den anden fradrages, vil deres Udeladelse ingen Forandring gjøre i Resultatet; de ere desaaarsag ikke indbefattede i de Summer D og E, som ere indförte under Logarithmen (c).

Regler for at finde den rette Distance efter Dunthorne<sup>74</sup>.

Cosinus apparante Höiders Forskjel	=	45°	40'	+6''	=	69883	}	B	} Sum	
Distance	=	105°	4'	+3''	=	26022				
	=					95905	=	Log		4,981841(C)
Log Cosinus Maanen rette Höide	=	62°	20'	+1''	=	9,666663	}	Sum		67146(D)
Solens	=	16°	9'	+4''	=	9,982483				
Maanens app.	=	61°	53'	+1''	=	9,673221	}	Sum		73586(E)
Solens	=	16°	13'	+4''	=	9,982365				
						9,4494		til Log		4,975401(F)
Cosinus rette Höiders Forskjel	=	46°	10'	+6''	=	6,9242				
Distance	=	104°	37'	+3''	=	2,5252				
Da Klokken i Greenwich var 9 F.M. den 8de var Dist.	=	105°	47'	3''						
Da Klokken i Greenwich var M.D.	=	104°	7'	50''						
Forskjel mellem Dist. af Tabellen	=	1°	39'	13''	= Prop. Log			2587		
Forskjel mellem rette Distance ombord og den for Klokken 12	=	0°	29'	43''				7823		
Forskjel mellem MD og Tiden i Greenwich	=	0T	53'	54''				5236		
			12T							
Klokken i Greenwich da Dist. toges		11T	6'	66''	Soltid					
Klokken i ombord da Dist. toges	=	7T	5'	40''						
mindre Klokkeslæt ombord	=	4T	0'	26''						
	=			15''						
Skibet Vest for Greenwich	=	60°	6 1/2'							
Greenwich og Kjöbenhavn	=	12°	35'							
Skibet Vest for Kjöbenhavn	=	72°	41 1/2'							

Dersom man ikke havde Proportional-Logarithmer, maatte man, for at finde Forskjellen mellem Tiden for den hele Distance, man har sammenlignet med sin fundne rette Distance, og Tiden i Greenwich, da denne Distance blev taget, have fundet 4 Led af nedenanførte Proportion:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Forskjellen mellem} \\ \text{begge Dist. i Greenw.} \end{array} \right\} : \left\{ \begin{array}{l} \text{Forskjellen mellem} \\ \text{disse Distance Tider} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Forskjellen mellem} \\ \text{den fundne rette} \\ \text{Distance og een af} \\ \text{de i Tabellen fundne} \end{array} \right\} : \left\{ \begin{array}{l} \text{Forskjellen mellem} \\ \text{Tiden for denne Dist.} \\ \text{og Ke i Greenwich.} \end{array} \right\}$$

$$1^{\circ}39'13'' \qquad \qquad \qquad 3 T \qquad \qquad \qquad = \qquad \qquad \qquad 0^{\circ}30'1'' \qquad \qquad \qquad 0T.54'27''$$

Den forkortede Dunthornske Maade grunder sig paa, at Forskjellen mellem Log. Cos. af en Stjernes apparante Höide og Log. Cos. af sammes rette Höide, næsten altid og til alle Höider, er ligstor og næsten liig 120 (=0,000120) naar man bruger 6 Decimaler i Logarithmerne; dette foranledigede, at den i Nautical-Almanac for 1767 indførte Dunthornske Længde-Beregning blev forøget med en Ta-

bel til Lettelse for Beregningen, kaldet Logarithme-Difference (Logarithmisk Forskjel), hvilken er funden ved fra Log. Cos. Maanens apparante Höide at drage Log. Cos Maanens rette Höide og fra det Overblevne at tage 0,000120; denne Rest skal fradrages Logarithmen C, for at erholde den Logarithme F, fordi den Sum E der skal fradrages, altid er større end den Sum D, der tillægges, eftersom Maanens apparante Höide er mindre end dens rette Höide, og Forskjellen meget større end imellem Solens eller noget andet Himmeligemes apparante og rette Höide, fölgelig bliver Maanens apparante Höiders Log. Cos. større end den rette Höides Log. Cos. og mere forskjellig fra denne end Log. Cosinuserne af noget andet Himmeligemes apparante og rette Höide.

Senere har man istedet for denne logarithmiske Forskjel benyttet dens arithmetiske Complement, hvilken altsaa bliver at tillægge og fra Karakteristiken af Log. F bortkastes da 10.

Har man benyttet distancen mellem Solen og Maanen, maa endnu foretages en Rettelse for Solens Höide-Parallax, som ligeledes findes anført i Tabellen over denne Logarithmiske Forskjel.

Ligeledes findes en Rettelse svarende til Stjerne-Höiden, fordi formeldte Forskjel ikke netop er 0,000120.«

Dunthornes forkortede Længde-Beregning.

Log. Forskjel.

Apparante Dist.	=	105° 4' 57 <sup>3</sup> ''	cos 26022	For 61° 50'' Höide		
Maanens app. Höide	=	61° 53' 13''		59° 20'' hor. Paral.	9,993569	
Solens	=	16° 13' 7''		3' i Höiden	÷ 3	
Forskjel	=	45° 40' 6 <sup>6</sup> ''	- 69883	1'' i hor Paral.	÷ 2	
				16° i Solhöide	÷ 6	
				Log Forskjel	= 9,993558	
			95905	Logarithmer	= 4,993558 (C)	
Maanens Paral. +			94493	Nummerus til Log	= 4,975399	
Refr. = 27'28''	}	30' 41'' (G)				
Solens Refraktion						
Paral. = 3'13''						
Rette Höiders Forskjel		46° 10' 47''	cos 69242			
		+6''				
rette Distance		104° 37' 31''	25251			
		+3''				
		104° 37' 31''				

Denne Distance stemmer paa 2 Secunder nær med den forhen fundne Distance, og denne lille Uoverensstemmelse ligger naturligvis i den logarithmiske Forskjels sidste Decimal, eller snarere i de Rettelser, som anvendes paa denne Logarithme, og er for liden til at komme i Betragtning.

Blandt de mindst upaalidelige af de meget forkortede eller rue Maader kunne henregnes følgende hvilken blandt Danske først er bleven bekjendt ved nuværende Navigations-Direktøren i Dantzig, Commandeur Michael Bille; den Opløsning er følgende:

- 1) Søg som før den med C betegnede Logarithme.
- 2) Søg Logarithme-Cosinus af Maanens rette og Maanens apparante Höider til 5 Decimaler.
- 3) Søg Forskjellen mellem disse, drag herfra 11, naar Distancen er maalt fra Solen, og Höiden er mellem 5° og 55°, men 10, om den er mindre end 5 eller større end 55°; er den maalt fra en Stjerne, fradrag 12, Resten drages fra Log. C, saa erholdes Logarithme F.

Denne Fremgangsmaade er egentligen grundet paa Dunthornes forkortede Maade, da man her, ligesom i hiin, tager Forskjellen mellem Log. Cosinuserne af Maanens rette og apparante Höide; fra denne Forskjel skal drages omtrent 120 i hiin Beregning, der indeholder 6 Decimaler, altsaa i denne 12, da der kun ere 5 Decimaler, naar man har maalt Distancen fra en Stjerne; den mindre Rettelse for Solen grunder sig paa dens Parallax.

Naar man i aaben Sö ønsker at finde Længden, alene for Bestemmelse af Skibets Plads, vil denne Opløsningsmaade godt kunne anvendes, da den aldrig giver større Feil i rette Distance, end nogle faa Secunder.

Exempel. Lad, som før være givet:

Maanens apparante Höide	=	61°	53'	13''
rette	=	62°	20'	41''
Solens apparante	=	16°	13'	7''
rette	=	16°	9'	54''
Apparante Distance	=	105°	4'	57''

Opløsning

Cosinus app. Höiders Forskjel	=	45°	40'	6''	=	69883
Distance	=	105°	4'	+ 3''	=	26022
				57''		<hr/> 95905

Logarith. 4,98184

Log. Cosinus Maanens rette Höide	=	62°	20'	+13''	=	9,66671	} Forsk.
app.	=	61°	63'	+13''	=	9,67327	
for Sollhöide	=			13''		<hr/> 11	
	=					645	+645
Numerus						<hr/> 94491	til
Cosinus rette Höides Forskjel	=	46°	10'	+6''	=	69242	
Distance	=	104°	37'	+30''	=	25249	
		104°	37'	27''			

Dette er kun 6'' forskjellig fra den ved nøiagtig Regning, fundne Distance, hvilket giver en Feil af 1½ Minut i Længden.

Bordas Maade at opløse dette Problem paa har, naar den ligefrem følges ikkun den Fordel for Dunthornes nøiagtige, at man ikke behøver de naturlige Sinusser og Logarithmerne til hele Tal, eftersom alt findes ved Log. Sin. Tabellen, men den er iøvrigt ikke kortere end Dunthornes Maade; vil man derimod bruge Tabellen over Logar. Forskjellen i Forbindelse med Bordas Fremgangsmaade, bliver Regningen betydelig lettere.

Fremgangsmaaden efter Borda er følgende:

Apparante Distance og begge de app. Höider adderes sammen, Summen divideres med 2, og man søger Forskjellen mellem denne halve Sum og app. Distance.

Find de rette Höiders Sum og halve Sum; arithm. Comp. Log. Cos. af hver af de app. Höider, Log. Cos. af den halve Sum, af Forskjellen mellem halve Sum og app. Distance, og af hver af de rette Höider; adder disse 6 Logarithmer, divideer Summen med 2, fra den fundne halve Sum drag Log. Cos. af rette Höiders halve Sum, Resten er Log. Sin af en Bue, som kan kaldes A; søg Log. Cos. af A, addeer denne til förnævnte Log. Cos. af rette Höiders halve Sum saa er denne Sum, naar 10 bortkastes af Karakteristiken, liig Sin. af den halve rette Distance.

Bordas Maade

Apparante Distance	90° 10' 8''			
Solens app. Höide	16° 16' 47''	Arith. Comp. Log. Cos		0,017772
Maanens app. Höide	34° 47' 20''			0,085519
Sum	<u>141° 14' 15''</u>			
Halve Sum	70° 37' 7''	Log. Cos.		9,520948
Forskjel mellem halve Sum og app. Distance	<u>19° 33' 1'</u>			9,974211
Solens rette Höide	16° 13' 35'			9,982346
Maanens rette Höide	<u>35° 34' 37''</u>			9,910270
Sum	51° 48' 12''	Sum	2)	<u>39,491066</u> Forskjel =
				19,745533
Halve Sum	25° 54' 6''	Log Cos.		9,954023
		Log. Cos. A		9,895197
Sum = Log. Sin. halve Distance				<u>9,849220</u>
		rette Distance		<u>89°55'48''</u>
				= 44°57'54'' x 2
				i Bue 38°13'28''

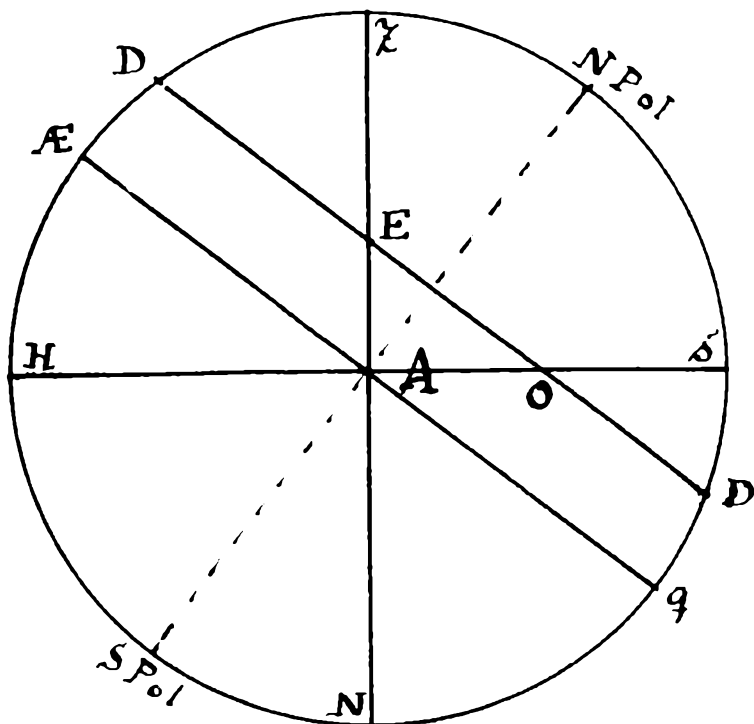
Der er siden den Tid gjort endnu mange Forsøg paa at finde lettere Maader og beregnet Tabeller over en Del af Rettelserne. Et Eksempel paa hver Maade ville fylde en Bog. Det foregaaende har allerede optaget mere Plads end tiltænkt det. Engang var Maanedistanceberegningen næsten betragtet, som Navigationens Toppunkt, men ef-

terhaanden, som Skibene blev forsynede med Kronometre og Dampskibe fortrængte Sejlskibe traadte Distanceobservationen mere i Baggrunden og gav Plads for de nødvendige Deviationsberegninger. Den Tid er vel ikke fjern, hvor Distanceberegningen helt udgaar af Navigationsundervisningen. Siden 1907 optages Maanedstancerne ikke i den engelske Nautical Almanac. For Fuldstændighedsskyld skal dog nævnes, at man kan beregne en eller begge de til Distanceobservationen benyttede Himmeligemes Højde, naar der ikke er Lejlighed til at maale dem.

#### Beregning af et Himmeligemes Højde

Stjernens Timevinkel	1T 47' 59"	Log. Reisning	4,03727
Complement af Bredden	65° 55'	Log. Sinus	9,96045
Syd. Deklination	<u>26° 1' 9"</u>	Log. Cos	<u>9,95359</u>
		8939	Num 3,95131
Merdional Højden	39° 53' 51"	<u>64142</u>	naturlig Sinus
Stjernens rette Højde	33° 30' 25"	53203	naturlig Sinus

Det var dog gammelkendt, at man kunne finde Solens Højde, hvad følgende Eksempel fra 1672 viser: At finde Solens Højde naar den staar i retvisende Øst eller Vest. De givne Størrelser er  $51\frac{1}{2}^{\circ}$  Nord Bredde. Solens Deklination  $17\frac{3}{4}^{\circ}$ N.



Figur 89. Beregning af et Himmeligemes Højde

Naar i Figur 89  $Z N s D' q N S H \text{Æ} D Z$  er Stedets Middags- og Midnatsmeridian,  $Z$  Zenith,  $N$  Nadir,  $Hs$  Horizonten, saa sæt  $51\frac{1}{2}^\circ$  Bredde fra  $s$  til  $N$  og fra  $Z$  til  $\text{Æ}q$  træk Linie  $NAS$  = Verdensaksen, Linie  $\text{Æ}q$  = Ækvator, sæt Deklinationen Nord  $17\frac{3}{4}^\circ$  fra  $q$  til  $D'$  og  $\text{Æ}$  til  $D$  og træk Linie  $DD'$ . Hvor den skærer  $ZA$  i  $E$ , staar Solen naar den er i ret Øst eller Vest. Se hvor meget maalet fra  $A$  til  $E$  udgør efter Sinusskalaen  $23^\circ$ . Linien  $DEOD'$  repræsenterer Solens Dagbue fra Midnat til Middag. Fra  $D'$  til  $O$  er den halve Natbue, og fra  $O$  til  $D$  Solens halve Dagbue. Paa foranførte Maade kan til enhver Tid Solens Højde og Dagbue findes, hvorfor der ikke anføres flere Eksempler.

## Almanakberegning og Søndagsbogstav

Det gamle Ordsprog: »Hjælp dig selv saa kommer du frem. Stol paa din Nabo og du faar Skam, » gjaldt i høj Grad Søfarende fra tidligste Tid. De maatte saa at sige selv kunne reparere og lave alt ombord i Skibet, skaffe sig de Instrumenter og Hjælpemidler, som de behøvede til Navigering. De maatte ofte selv reparere Skibet, Rundholter, Rigning og Sejl, selv konservere deres Proviant og Ladning, støbe Kugler og lave Karduser med Ladning til deres Skydevaaben, opmaale Farvande og tegne Søkort over fremmede Kyster, selv afbalancere deres Kompasser, slibe Pinden naar den blev stump, afmærke Logline, korrigere Logglas, beregne deres Almanakker, da disse enten slet ikke var at faa eller i hvert Fald ikke for saa lang Tid forud, som deres Rejser ofte tog.

Denne Almanakberegning holdt sig lige til op i forrige Aarhundrede<sup>75</sup> og var et vigtigt Led i deres Navigationskundskaber, hvorfor jeg efter forskellige Kilder skal søge at give Læseren et Indblik i, hvad de kunne og hvordan de bar sig ad.

Søndagsbogstavet er et Hjælpemiddel for dem, der udregner Almanakker til straks at kunne se, paa hvilke Maanedsdage (Datoer) Søndagene indtræffer hele Aaret igennem. Tag en Almanak for 1913 og se om ikke 7-14-21 og 28 Januar falder paa en Tirsdag. I 1914 vil samme Ugedage falde paa en Onsdag og i 1915 paa en Torsdag, og saaledes hvert Aar paa en anden Ugedag. Ugedagene har jo en bestemt Rækkefølge. Ved man derfor paa hvilken Dato den første Søndag i Aaret falder, kan man let finde paa hvilke Dato Søndagene indtræffer Resten af Aaret og saa tilføje de andre Ugedage.

Et almindeligt Aar har 365 Dage eller 52 Uger 1 Dag. Begyndte Aaret med Søndag 1 Januar, ville det ende med Søndag den 31 December. Næste Aar ville begynde med en Mandag og ende med en Mandag og saa fremdeles. Man ville hurtigt huske, at alle Ugedagene hvert følgende Aar blev en dag forrykket om ikke Ugedagenes regelmæssige Forskydning blev forstyrret hvert fjerde Aar af Skudaarene. Et Skudaar har 366 Dage eller 52 Uger 2 Dage. Ugedagene i det første Aar efter Skudaar bliver derved to Dage forrykkede. Be-



gynder Skudaar med Søndag den 1. Januar, ender det med Mandag den 31 December. Næste Aar vil altsaa begynde med en Tirsdag.

For paa en let maade, at faa Ugedagene bestemt for hver Dato i Aaret, opskrives Datoerne for alle Dage i de tolv Maaneder 1-2-3-4-5-6-7 osv. ligesom i Tabel 6. Desuden har man taget de første syv Bogstaver af Alfabetet og skrevet dem i Rækkefølge A, B, C, D, E, F, G, A, B, C osv. Man begynder med Nytaarsdag og hver af Aarets 365 Dage faar et Bogstav.

Januar 31 Dage			Februar 28-29 Dg.			Marts 31 Dage			April 30 Dage			Maj 31 Dage			Juni 30 Dage		
Dato	Bogstav	Epakt	Dato	Bogstav	Epakt	Dato	Bogstav	Epakt	Dato	Bogstav	Epakt	Dato	Bogstav	Epakt	Dato	Bogstav	Epakt
1	a	o	1	d	XXIX	1	d	o	1	g	XXIX	1	b	XXVIII	1	e	XXVII
2	b	XXIX	2	e	XXVIII	2	e	XXIX	2	a	XXVIII	2	c	XXVII	2	f	XXVI
3	c	XXVIII	3	f	XXVII	3	f	XXVIII	3	b	XXVII	3	d	XXVI	3	g	XXV/XXIV
4	d	XXVII	4	g	XXVI	4	g	XXVII	4	c	XXVI	4	e	XXV	4	a	XXIII
5	e	XXVI	5	a	XXV/XXIV	5	a	XXVI	5	d	XXV/XXIV	5	f	XXIV	5	b	XXII
6	f	XXV	6	b	XXIII	6	b	XXV	6	e	XXIII	6	g	XXIII	6	c	XXI
7	g	XXIV	7	c	XXII	7	c	XXIV	7	f	XXII	7	a	XXII	7	d	XX
8	a	XXIII	8	d	XXI	8	d	XXIII	8	g	XXI	8	b	XXI	8	e	XIX
9	b	XXII	9	e	XX	9	e	XXII	9	a	XX	9	c	XX	9	f	XVIII
10	c	XXI	10	f	XIX	10	f	XXI	10	b	XIX	10	d	XIX	10	g	XVII
11	d	XX	11	g	XVIII	11	g	XX	11	c	XVIII	11	e	XVIII	11	a	XVI
12	e	XIX	12	a	XVII	12	a	XIX	12	d	XVII	12	f	XVII	12	b	XV
13	f	XVIII	13	b	XVI	13	b	XVIII	13	e	XVI	13	g	XVI	13	c	XIV
14	g	XVII	14	c	XV	14	c	XVII	14	f	XV	14	a	XV	14	d	XIII
15	a	XVI	15	d	XIV	15	d	XVI	15	g	XIV	15	b	XIV	15	e	XII
16	b	XV	16	e	XIII	16	e	XV	16	a	XIII	16	c	XIII	16	f	XI
17	c	XIV	17	f	XII	17	f	XIV	17	b	XII	17	d	XII	17	g	X
18	d	XIII	18	g	XI	18	g	XIII	18	c	XI	18	e	XI	18	a	IX
19	e	XII	19	a	X	19	a	XII	19	d	X	19	f	X	19	b	VIII
20	f	XI	20	b	IX	20	b	XI	20	e	IX	20	g	IX	20	c	VII
21	g	X	21	c	VIII	21	c	X	21	f	VIII	21	a	VIII	21	d	VI
22	a	IX	22	d	VII	22	d	IX	22	g	VII	22	b	VII	22	e	V
23	b	VIII	23	e	VI	23	e	VIII	23	a	VI	23	c	VI	23	f	IV
24	c	VII	24	f	V	24	f	VII	24	b	V	24	d	V	24	g	III
25	d	VI	25	g	IV	25	g	VI	25	c	IV	25	e	IV	25	a	II
26	e	V	26	a	III	26	a	V	26	d	III	26	f	III	26	b	I
27	f	IV	27	b	II	27	b	IV	27	e	II	27	g	II	27	c	o
28	g	III	28	c	I	28	c	III	28	f	I	28	a	I	28	d	XXIX
29	a	II	29	c		29	d	II	29	g	o	29	b	o	29	e	XXVIII
30	b	I				30	e	I	30	a	XXIX	30	c	XXIX	30	f	XXVII
31	c	o				31	f	o				31	d	XXVIII			

Tabel 6. Søndagsbogstaver og Epakter for første Halvaar.

Juli 31 Dage			August 31 Dage			September 30 Dg.			Oktober 31 Dage			November 30 Dg.			December 31 Dg.		
Dato	Bogstav	Epakt	Dato	Bogstav	Epakt	Dato	Bogstav	Epakt	Dato	Bogstav	Epakt	Dato	Bogstav	Epakt	Dato	Bogstav	Epakt
1	g	XXVI	1	c	XXV/XXIV	1	f	XXIII	1	a	XXII	1	d	XXI	1	f	XX
2	a	XXV	2	d	XXIII	2	g	XXII	2	b	XXI	2	e	XX	2	g	XIX
3	b	XXIV	3	e	XXII	3	a	XXI	3	c	XX	3	f	XIX	3	a	XVIII
4	c	XXIII	4	f	XXI	4	b	XX	4	d	XIX	4	g	XVIII	4	b	XVII
5	d	XXII	5	g	XX	5	c	XIX	5	e	XVIII	5	a	XVII	5	c	XVI
6	e	XXI	6	a	XIX	6	d	XVIII	6	f	XVII	6	b	XVI	6	d	XV
7	f	XX	7	b	XVIII	7	e	XVII	7	g	XVI	7	c	XV	7	e	XIV
8	g	XIX	8	c	XVII	8	f	XVI	8	a	XV	8	d	XIV	8	f	XIII
9	a	XVIII	9	d	XVI	9	g	XV	9	b	XIV	9	e	XIII	9	g	XII
10	b	XVII	10	e	XV	10	a	XIV	10	c	XIII	10	f	XII	10	a	XI
11	c	XVI	11	f	XIV	11	b	XIII	11	d	XII	11	g	XI	11	b	X
12	d	XV	12	g	XIII	12	c	XII	12	e	XI	12	a	X	12	c	IX
13	e	XIV	13	a	XII	13	d	XI	13	f	X	13	b	IX	13	d	VIII
14	f	XIII	14	b	XI	14	e	X	14	g	IX	14	c	VIII	14	e	VII
15	g	XII	15	c	X	15	f	IX	15	a	VIII	15	d	VII	15	f	VI
16	a	XI	16	d	IX	16	g	VIII	16	b	VII	16	e	VI	16	g	V
17	b	X	17	e	VIII	17	a	VII	17	c	VI	17	f	V	17	a	IV
18	c	IX	18	f	VII	18	b	VI	18	d	V	18	g	IV	18	b	III
19	d	VIII	19	g	VI	19	c	V	19	e	IV	19	a	III	19	c	II
20	e	VII	20	a	V	20	d	IV	20	f	III	20	b	II	20	d	I
21	f	VI	21	b	IV	21	e	III	21	g	II	21	c	I	21	e	o
22	g	V	22	c	III	22	f	II	22	a	I	22	d	o	22	f	XXIX
23	a	IV	23	d	II	23	g	I	23	b	o	23	e	XXIX	23	g	XXVIII
24	b	III	24	e	I	24	a	o	24	c	XXIX	24	f	XXVIII	24	a	XXVII
25	c	II	25	f	o	25	b	XXIX	25	d	XXVIII	25	g	XXVII	25	b	XXVI
26	d	I	26	g	XXIX	26	c	XXVIII	26	e	XXVII	26	a	XXVI	26	c	XXV
27	e	o	27	a	XXVIII	27	d	XXVII	27	f	XXVI	27	b	XXV/XXIV	27	d	XXIV
28	f	XXIX	28	b	XXVII	28	e	XXVI	28	g	XXV	28	c	XXIII	28	e	XXIII
29	g	XXVIII	29	c	XXVI	29	f	XXV/XXIV	29	a	XXIV	29	d	XXII	29	f	XXII
30	a	XXVII	30	d	XXV	30	g	XXIII	30	b	XXIII	30	e	XXI	30	g	XXI
31	b	XXVI	31	e	XXIV				31	c	XXII				31	a	XX

Tabel 6. Søndagsbogstaver og Epakter for andet Halvaar.

Ved at slaa op i Almanakken for 1913, ser man at 1ste Januar er en Onsdag. Ud for første Januar staar i Tabel 6 et a, ud for Torsdag staar et b, for Fredag den tredie et c, for Lørdag den 4 et d, Søndag den femte et e. E er altsaa Søndagsbogstav for 1913 og alle de Datoer Resten af Aaret, der i Tabel 6 staar et E, er Søndage. Følgelig bliver alle Dage med f Mandage, med g Tirsdage og a igen Onsdage, dermed er Grundvolden til hele Almanakken lagt. Læseren har maaske allerede regnet ud, at naar man har en saadan Tabel og ken-

der Aarets Søndagsbogstav, kan man med lille Møje finde alle Ugedagene Aaret rundt og behøver ikke nogensinde en ny Almanak for at vide hvilke Datoer Ugedagene indtræffer.

En saadan Tabel bruges nu kun af Astronomerne, men var før kendt ikke alene blandt Søfolk, men ogsaa blandt Folk paa Landjorden. Ja saa stort var Kendskabet til den slags Udregninger, at mange uden Tabel, ved at tælle paa Fingrerne, paa et Øjeblik kunne sige paa hvilken Ugedag en hvilken som helst Dato i Aaret faldt. Lidt senere skal anføres Eksempler herpaa. Disse Tabeller med tilhørende Symboler var ofte indgraveret paa Tobaksdaaser.

I Norge findes endnu hist og her paa Bøndergaarde saakaldte Primstave. Prim svarer omtrent til Gyldental. I Danmark kaldes de Riimstokke, Riim = Almanak. De har Form af flade eller sværdannede Stokke, Spadserestokke, ovale Ringe eller Tavler af Træ eller Ben og Aarets Dage er angivet ved Runer. Fester og Aarstider ved symbolske Tegn. De 19 Gyldental for at finde Nymaane er ogsaa angivet. Desuden findes paa nogle de 12 Himmeltegn, Solcirklen osv. Stokkene varierer i Størrelse fra nogle faa Tommer til 4 á 5 fod. Disse Riimstokke var i Brug hos Lærd og Læg i Skandinavien lige til Begyndelsen af det nittende Aarhundrede og Runer blev benyttet til dem mange hundrede Aar efter, at de var fortrængt i Skriftsproget af de gotiske Bogstaver. De første Runer, man kender, er fra fjerde Aarhundrede efter Kr.

Skønt Opfindelsen af disse Riimstokke uden tvivl ligger meget langt tilbage, er de ældste man nu har opbevaret dog yngre end Kristendommens Indførelse i Norden i det 10 Aarhundrede. Hvilket kan skønnes af, at et Sværd mærker Paulus's Omvendelse 25 Januar, et Kors Korsmisse 3. Maj, en Rist St. Laurentius Dag 10 August, han led Martyr døden paa en Rist, en Gaas Mortens Dag 11 November osv. Alle sammen Navne fra den Kristne Tid.

I Almanakken for 1912 staar ikke ét men to Søndagsbogstaver nemlig GF. Hvordan skal det forstaas? Aaret 1912 var et Skudaar, og alle Skudaar har to Søndagsbogstaver, fordi der i Februar er een Dag mere end i et almindeligt Aar, og den 25 Februar regnes for Skuddag. Den hører altsaa ikke med uden hver fjerde Aar, og har ikke sit eget Bogstav, men betegnes med f ligesom den 24.

Se nu engang efter i Tabellen. GF er Søndagsbogstav for 1912, nemlig: G fra Nytaar til 25 Februar og F resten af Aaret, Søndagene indtræffer 7, 14, 21, 28 Januar, 4, 11 og 18 Februar, nemlig de Dage hvor der i Tabellen staar et G,

den	18	Februar	G	Søndag
»	19	»	a	Mandag
»	20	»	b	Tirsdag
»	21	»	c	Onsdag
»	22	»	d	Torsdag

»	23	»	e	Fredag
»	24	»	f	Lørdag
»	25	»	F	<u>Søndag</u>
»	26	»	g	Mandag

Den 25 Februar er Søndag, men der staar et F og for Resten af Aaret vil alle de Dage, der er betegnede med F være Søndage. Ved at Skuddagen kun indskydes hvert fjerde Aar og ikke har sit eget fortløbende Bogstav, er det ret naturligt, man maa bruge to Søndagsbogstaver i Skudaar.

Det kan være ret godt med alle disse Tabeller og Søndagsbogstaver, men hvordan kan man vide med hvilken Ugedag, et Aar begynder, uden at man behøver en Almanak til Hjælp.

Hvorledes findes Søndagsbogstavet for 1914? Dertil haves flere Hjælpemidler, som nu skal blive omtalt. Først maa man vide om det er et almindeligt Aar eller et Skudaar, altsaa om det har et eller to Søndagsbogstaver. Aarstallet divideres med 4. Gaar Divisionen lige op uden Rest, er det et Skudaar. Bliver der en Rest, er det et almindeligt Aar,  $1914:4 = 478$  Gange med 2 til Rest. Det er altsaa et almindeligt Aar. I Tabel 7 er Søndagsbogstaverne vist.

A	G	F	E	D	C	B
1	2	3	4	5	6	7

Tabel 7. Søndagsbogstaver i almindelige Aar.

Søndagsbogstaver i et almindeligt Aar er stillet i omvendt Orden af Datoerne. Alle denne Slags Regler blev kædet sammen til Ord, der lettere kunne fastholdes i hukommelsen. Her er det første Bogstav i hvert Ord den Rækkefølge for Søndagsbogstaverne man maa huske:

Altid Gøre Fromhed Enhver Dydig Cristen Bør.

Tabel 7 eller dette Symbolum<sup>76</sup> bruges til at finde, hvilken Dato den første Søndag indtræffer i et almindeligt Aar. Udregning for 1914.

4)	1914		
	478	Gange	2 til Rest. Resten bekymrer vi os ikke om
	<u>1914</u>		Aarstallet lægges til
7)	2392		Summen divideres med 7
	341	Gange	5 til Rest

Gaa ind i Tabel 7 med 5. Ovenover staar et D, der er Søndagsbogstav for 1914. Bliver der ingen Rest, viser 7 Søndagsbogstavet i Tabellen.

Hvordan kan man finde Søndagsbogstaverne for et Skudaar? Man bruger samme Fremgangsmaade som før. Find Søndagsbogstaverne for 1912.  $1912:4 = 478$  Gange, ingen Rest. Det er altsaa et Skudaar. 478 lagt til 1912 giver 2390. Divideret med 7, er = 341 Gange og 3 til Rest, med Resten 3 søges Søndagsbogstaverne i Tabel 8. Det giver GF, hvoraf G er Søndagsbogstav fra Aarets Begyndelse til 25 Februar<sup>77</sup>.

BA	AG	GF	FE	ED	DC	CB
1	2	3	4	5	6	7

Tabel 8. Søndagsbogstaverne i Skudaar fra 1901 til 2099

Vil man finde Søndagsbogstaverne for forrige Aarhundrede, maa der før sidste Deling med 7 lægges 1 til, ellers bliver Resultatet forkert. For det attende Aarhundrede brugtes ofte følgende hollandske Proverbium for at huske Søndagsbogstaverne:

Goede Freind Eerd Den Coning Bowen Al.

Vil man endnu gaa et Aarhundrede tilbage maa der lægges 1 mere til, før der divideres med 7. Det kommer af, at 1800 og 1900 efter Beregningen skulle være Skudaar, men for at Aarstiderne ikke med Tiden skulle forrykkes var de kun almindelige Aar med 365 Dage.

Find Søndagsbogstavet for 1828.  $1828:4 = 457$  Gange, ingen Rest. Det er altsaa et Skudaar.  $1828 + 457 + 1 = 2286:7 = 326$  Gange og 4 til Rest. Med de 4 søges Søndagsbogstaverne i Tabel 8. De er FE. Søger Søndagsbogstavet for 1743 regnes saaledes,  $1743:4$  giver 435 Gange 3 til Rest. Det er altsaa et almindeligt Aar.  $1743 + 435 + 2 = 2180:7$  giver 311 Gange og 3 til Rest. Med 3 søges Søndagsbogstavet i Tabel. 7. Det er F.

Reglerne for at finde Skudaar og Søndagsbogstaver anfører John Seller i gamle Vers, der lyder saaledes:

»Divide the Year by 4, what's left shall be

For Leap Year 0, for 1, 2 or 3.«

Søndagsbogstavet findes efter følgende Regel:

»Divide the Year, its 4<sup>th</sup>, and 4, by 7;

What's left subtract from 7; the Letter given

A 1. B 2. C 3. D 4. E 5. F 6. G 7.

Eksempel. Aar efter Kristi Fødsel	1667
4 Parten (Resten bortkastes) er	416
til begge Tal lægges	<u>4</u>
Summen divideres med	<u>7</u> 2087
	<u>298</u> Gange, 1 til Rest fra 7 giver 6

Med 6 søges Søndagsbogstavet. Tabellen viser F for 1667. Skudaar har to Søndagsbogstaver, nemlig de der findes ved fornævnte Regel, der gælder fra St. Matthias's Dag (24 Februar) Aaret ud og til at finde Paaske, den nærmest Foregaaende gælder for den første Del af Aaret.«

### Solcirklen

Den sakaldte Solcirkel er en Række af 28 Aar, efter hvis Forløb Søndagene hele Aaret igennem falder paa de samme Maanedsdage som for 28 Aar siden, og hvor altsaa de samme Søndagsbogstaver gælder igen. Gemmer man Almanakken for 1913 i 28 Aar til 1941, passer Søndagene hele Aaret igennem i 1941. I tidligere Tid, hvor man var mere økonomiske end nu, fandtes der virkelig Folk, der gemte en fortløbende Række af Almanakker for 28 Aar. De sparede saa at købe ny og kunne tage den frem der gjaldt 28 eller 56 Aar før. Uden Ulemper var det dog ikke. Selv om Søndagene var de samme, passede Maaneskifterne ikke og da de bevægelige Festdage Paaske, Pinese m.fl. retter sig efter første Foraarsjævn døgn's Fuldmaane, passede Aarets Festdage ikke med den 28 Aarige Periode for Søndagsbogstaverne. Markederne blev tildels fastsat med Hensyn til Aarets Festdage, saa de passede heller ikke. Nu kunne det vil næppe falde nogen ind, at gemme de gamle Almanakker for at bruge dem engang senere, selv om de i visse Ting viste rigtigt.

Solcirkelberegningen blev før brugt ved mange Beregninger for at finde, paa hvilken Ugedag en bestemt Maanedsdag (Dato) indtraf og baade Søndagsbogstav, Solcirkel, Epakt, Gyldental og Romer Skatterallet anføres endnu i flere af Udlandets Almanakker.

Her følger tre Tabeller over Solcirklen. Den første viser Solcirklen med Søndagsbogstaverne fra 1701 til 1799, den næste fra 1801 til 1899 og den tredie fra 1901 til 2099.

1	DC	5	FE	9	AG	13	CB	17	ED	21	GF	25	BA
2	B	6	D	10	F	14	A	18	C	22	E	26	G
3	A	7	C	11	E	15	G	19	B	23	D	27	F
4	G	8	B	12	D	16	F	20	A	24	C	28	E

**Tabel 9. Solcirkel og Søndagsbogstaverne fra 1701 til 1799.**

1	ED	5	GF	9	BA	13	DC	17	FE	21	AG	25	CB
2	C	6	E	10	G	14	B	18	D	22	F	26	A
3	B	7	D	11	F	15	A	19	C	23	E	27	G
4	A	8	C	12	E	16	G	20	B	24	D	28	F

**Tabel 10. Solcirkel og Søndagsbogstaverne fra 1801 til 1899.**

1	FE	5	AG	9	CB	13	ED	17	GF	21	BA	25	DC
2	D	6	F	10	A	14	C	18	E	22	G	26	B
3	C	7	E	11	G	15	B	19	D	23	F	27	A
4	B	8	D	12	F	16	A	20	C	24	E	28	G

**Tablet 11. Solcirkel og Søndagsbogstaverne fra 1901 til 2099.**

Hvorfor Tabellen ikke gælder for 1800 kommer af, at Søndagsbogstaverne forandrer sig dette Aar. I den ny Kalender var Aaret 1800 det 17 Aar af en Solcirkel. Nytaarsdag en Onsdag og E Søndagsbogstav. 1. Januar a Onsdag, den 2. b Torsdag, den 3. e Fredag, den 4. d Lørdag, den 5. E en Søndag. Efter Tabel 9 giver 17 ED til Søndagsbogstaver og efter Tabel 10 FE. Dette Aar kan altsaa ikke anføres i nogen af disse Tabeller. Grunden er, at Aaret efter almindelig Beregning er et Skudaar. Af Grunde, der senere skal blive omtalt, havde det kun 365 Dage, som et almindeligt Aar. Det samme gjaldt Aar 1900. Naar man kender Solcirklen for et bestemt Aar, er det en let Sag at finde Søndagsbogstaverne i Tabellen. Spørgsmaalet er derfor: Hvordan finder man Solcirklen? Hvad er Solcirklen for 1913?

Læg 9 til Aarstallet og divider Summen med 28.  $(1913 + 9) : 28 = 68$  Gange med 18 til Rest. Disse 18 er Solcirklen for 1913 og giver i Tabel 11 E som Søndagsbogstav. Bliver der ikke noget til Rest er 28 Solcirkel. Aaret 0 eller Kristi Fødsel, hvorfra vor Tidsregning begynder, var det 9de Aar af en Solcirkel. Der begyndte en Solcirkel 9 Aar før vor Tidsregning. Derfor skal der lægges 9 til Aarstallet. Solcirklen regnes fra Nytaar.

Var alle Aar kun 365 Dage, ville Søndagsbogstaverne blive A G F E D C B a g. Naar 7 Aar var gaet, ville de begynde forfra. Nu er hvert fjerde Aar et Skudaar og derved forrykkes Forholdet, saa det varer 4 Gange 7 Aar eller 28 Aar, inden Rækkefølgen begynder forfra.

Det kan synes en bagvendt Orden at omtale Skudaar, inden man har faaet forklaret, hvorfor der i det hele er Skudaar, men man serverer i Reglen Suppen før Stegen og denne Regel er ogsaa fulgt her, ved at tage det letteste først.

## Tidsinddelingen

Tidsinddelingen har spillet en Rolle lige saa længe, der har været levende Skabninger paa Jorden. Dag og Nat, Morgen og Aften nævnes fra de ældste Tider. Intet levende Væsen undgaar at lægge Mærke til Forskellen mellem Lys og Mørke. Det er ikke Menneskene alene, der ved Nattens Frembrud søger deres Boliger. Dyrene søger deres Huler, Fuglene deres Reder, en Del af Planterne lukker deres Blomster, ja selv de Fisk, der lever paa saa grundt Vand, at Dagslyset kan trænge derved, indretter deres Liv efter det afvekslende Lys og Mørke.

Den første Tidsinddeling i Dag og Nat er saa nøje knyttet til Livsvilkaarne, at alle Mennesker kender den og har kendt den fra de ældste Tider. Dag og Nat udgør et Døgn eller Etmaal, der igen fra ældste Tid blev delt i Morgen, Middag, Aften og Midnat og senere i Timer, Minutter og Sekunder<sup>78</sup>.

Menneskeslægtens Vugge har staaet i varme Lande, hvor Himlen er helt anderledes skyfri det meste af Aaret end i Danmark. Det kunne ikke undgaa deres Opmærksomhed, at Nætterne til visse Tider var lyse og til andre Tider mørke, samtidig med Maanens Skive viste en bestemt Række Faser: Nymaane, første Kvarter, Fuldmaane, sidste Kvarter, og naar det igen blev Nymaane havde fuldført et Omløb. Et saadant Omløb kaldtes en Maaned og varede i  $29\frac{1}{2}$  Døgn.

Her i Norden ville vi ikke kunne undgaa at lægge Mærke til den stadige Omskiftning af Sommer og Vinter, Forskellen mellem en Mark klædt med Græs og Blomster, grønne Træer, lange Dage og korte Nætter om Sommeren, og den samme Mark med vissent Græs, bladløse Træer, dækket med Is og Sne, korte Dage og lange Nætter om Vinteren, er saa stor, at der maa tages Hensyn til den. Det er ikke alene Mennesker, der om Sommeren samler Vinterforraad. Mange Dyr samler ogsaa Føde til Vinteren eller trækker til andre Steder, hvor de kan opretholde Livet til Sommeren atter kommer. Aarets Længde har derfor ogsaa været kendt i Norden fra gammel Tid.

I de sydlige Lande var det ikke saa meget den store Forskel paa Varme og Kulde, Dagens og Nattens Længde, der henlede Opmærksomheden paa den aarlige Periode. Det var i de fleste af de varme Egne snarere Forskellen mellem den tørre Tid og Regnperioden, Forskellen mellem de korteste og længste Dage er ikke saa stor, at det i nogen høj Grad paakalder Opmærksomheden, men den tørre Tid, hvor Vandløbene svinder bort, hvor der ofte skal søges langt efter en Drik Vand, Græs og Planter visner hen for Solens brændende Straaler, Dyrene sulter og tørster til de næsten kun er Skind og Ben, og kryber sammen ligesom Menneskene, hvor der findes Vand og Skygge. Menneskene anstiller saa Beregninger over, hvor længe mon det endnu kan vare, inden der kommer Regn og dermed Overflødhed paa Livets Goder for dem selv og deres Dyr.

Det er næppe Solens forskellige Højde om Sommeren og Vinteren, der har givet Anledning til, at man fra først har regnet med Aar, og Aarets Længde var ogsaa unøjagtigt kendt hos de fleste Oldtidsfolk, da Aarstidernes Skiften ikke indtræder paa bestemt Dato.

Først ved astronomiske Observationer kunne Aarets længde bestemmes nøjagtigt. Ægypterne satte Aarets Længde til 365 Døgn eller omtrent 6 Timer for kort. Dette medførte, at Solen endnu manglede næsten 6 Timer i at have fuldført et Omløb efter det første Aar, det andet Aar 12 Timer og fjerde Aar en hel Dag. Det var



jo ikke meget, men i Tidens Løb blev Almanakkens Aar saa meget foran Aarstiderne, at de havde Sommer i Vintermaanederne. Almanakken angav altsaa Aarstiderne et halvt Aar forkert, og efter 1460 Aars Forløb var de 6 Timer aarligt summeret op til et helt Aar, som Almanakkens Tidsangivelse var foran Naturen, men Aarstiderne var atter i Overensstemmelse med Maanederne. Ægypterne kendte denne Fejl i deres Tidsregning og da deres Aar begyndte med Hundestjernens heliakiske Opgang<sup>79</sup>, og det varede 1460 Aar, inden Aarets Begyndelse indtraf igen netop ved denne Opgang, kaldtes det Hundestjerneperioden eller den sothiske Periode. En af disse Perioder begyndte Aar 2782 f. Kr., den næste 1322 f. Kr., den følgende 139 e. Kr.

Arabernes Aar bestod af 12 Maaneder skiftevis med 29 og 30 Dage, saa hele Aaret kun bestod af 354 Dage og altsaa var over 11 Dage kortere end det virkelige Aar. Aarstiderne forskød sig derfor ret rask i Forhold til Maanederne. Derimod passede det nogenlunde med Maaneskifterne. En Maanemaaned er 29 Dage 12 Timer 44 Minutter 3 Sekunder. De 44 M 3 S, der kastedes bort hver Maaned, løb dog saa meget op, at der hvert tredie Aar maatte sættes en Dag mere ind i Aarets sidste Maaned. Der var mange flere Tidsregninger i Brug til forskellig Tid hos Jordens mange Folkeslag. Det er hidtil ikke lykkedes at finde en Tidsregning der kan passe med baade Solens og Maanens Omløb. Der er prøvet forskellige Maader uden Held.

Aar 432 f. Kr. fremkom Grækeren Meton ved de olympiske Lege med et Forslag, der skulle forlige de stridende Tidsangivelser. Meton havde udregnet, at Solen gik 19, Maanen 235 Gange rundt i 6940 Dage. Han foreslog derfor at lade 19 efter hinanden følgende Aar bestaa af 235 Maaneder med tilsammen 6940 Dage, saaledes at nogle Maaneder fik 29 og nogle 30 Dage<sup>80</sup> og at Maanedens Begyndelse aldrig blev  $\frac{1}{2}$  Døgn forskudt i Forhold til Maanen. Endvidere at lade nogle Aar faa 12 Maaneder eller 354 Døgn og andre 13 Maaneder med 384 Døgn. Forslaget blev vedtaget og Udregningen anbragt med Guldbogstaver paa offentlige Pladser. Deraf kommer Navnet Gyldentallet for den af Meton udfundne 19 Aarige Periode.

Metons Kyklos var ikke ganske rigtig. De 6940 Dage er  $9\frac{1}{2}$  Time mere end 19 Solaar og  $7\frac{1}{2}$  Time mere end 235 Maanemaaneder. Dette blev rettet af Kalippos, der foreslog at 4 metonske Perioder skulle danne en større Periode paa 76 Aar ( $19 \times 4 = 76$ ), hvis første Maaned skulle være en Dag kortere end sædvanlig. Derved var Solens og Maanens Bevægelser forenet i en Tidsregning, der dog havde den ovenfor nævnte store Ulempe, at nogle Aar havde 12 og andre 13 Maaneder. Dette virkede forstyrrende paa borgerlige Forhold.

Romerne regnede Aarets Længde til 304 Dage og senere til 355. Dette fremkaldte jo stor Forvirring. De havde en Fest til Ære for

Vinteren, som skulle fejres den korteste Dag. Denne Fest indtraf da Julius Cæsar kom paa Tronen om Foraaret.

Paa Julius Cæsars Tid (100 til 44 f. Kr.) var Forholdene saa forvirrede, at han besluttede at forbedre Tidsregningen og den alexandriske Astronom Sosignes udregnede den julianske Kalender, senere kaldet gammel Stiil, saaledes, at der skiftevis var 3 Aar med 365 Dage hver og 1 paa 366 som kaldtes Skudaar. For at komme i rigtigt Trit med Solens Omløb, blev der et Aar med 445 Dage, som man vist med god Grund har kaldet Forvirringens Aar, og dernæst 46 f. Kr. traadte den julianske Kalender i Kraft, som endnu benyttes af Russerne.

Den af Julius Cæsar indførte Kalender tog kun Hensyn til Solens Omløbstid. Dagantallet i Maanederne kunne derfor ansættes vilkaarligt. Nogle har 30 andre 31 og Februar kun 28 Dage i et almindeligt Aar og 29 i Skudaar. Man skulle nok synes, de kunne have funden en mere ligelig Fordeling af Dagene i de 12 Maaneder.

Det var ikke den eneste Fejl i Kalenderen. Denne ansatte Aaret til gennemsnitligt  $365\frac{1}{2}$  døgn. Naar det første Aar med 365 Døgn er forbi, er der endnu 6 Timer tilbage inden Solen har fuldført sit Omløb, det andet Aar 12, det tredie er Fejlen blevet til 18 Timer og det fjerde mangler en hel Dag i, at Solen har fuldført 4 Omløb, hvorfor Aaret gøres en Dag længere og denne indsættes i Februar. Tidligere blev altid 25 Februar regnet for Skuddag. Nu regnes den 29 Februar.

Denne Beregning er ganske lige til, men har en Fejl. Naar Aaret regnes til  $365\frac{1}{4}$  Døgn er det 11 Minutter 12 Sekunder for meget. Det udgør et helt Døgn i 129 Aar. Denne Fejl paapegede den berømte Roger Bacon i det 13 Aarhundrede, uden at han dog kunne faa Paven til at rette den. Først tre hundrede Aar senere, da disse 11 m 12 s var summet op til 10 Døgn, som Kalenderen angav Aarstiderne forkert, Foraarsjævndøgn var ansat til 21 Marts, men det var i Virkeligheden Jævndøgn 10 Døgn før end Almanakken angav, var Klagerne blevne saa stærke, at Pave Gregor XIII lod nedsætte en Kommission til at undersøge Sagen og angive Regler. Deres Forslag blev den saakaldte gregorianske Kalender ogsaa kaldet ny Stiil. Den blev indført i de katolske Lande 1582.

For at faa Kalenderen i Overensstemmelse med Solens Løb manglede 1582 10 hele Dage. Fra Torsdag den 4 Oktober blev det Fredag den 15. Lørdag den 16 osv.

Det ypperligste ved denne Almanakforbedring var, at der blev truffet Foranstaltninger til, at den slags Fejl ikke kunne gentage sig i nogen nær Fremtid.

Reglerne er:	Aaret skal have 365 Dage.
Undtagelse:	Hvert Aar, hvori 4 gaar op, skal have 366 Dage.
Undtagelse fra Undtagelse:	Aarhundreder skal, skønt 4 gaar op, kun have 365 Dage.
Undtagelse fra Undtagelse fra Undtagelse:	De Aarhundreder, i hvis Hundredtal 4 gaar op, skal have 366 Dage.

1600 var altsaa et Skudaar, men 1700, 1800 og 1900 efter den gregorianske Kalender eller ny Stiil kun almindelige Aar. Derved kom der endnu 3 Dage mere foran den julianske Kalender (gammel Stiil) eller ialt 13 Dage. Aar 2000 er Skudaar, saa først ved Aar 2100 bliver Russerne 14 Dage bagefter, om de ikke forinden opgiver den julianske Kalender<sup>81</sup>.

Man skulle ikke tro 11 m 12 s om Aaret kunne medføre saa store Fejl, men end ikke med den sidst indførte Rettelse er Almanakken helt rigtig, da den er 1 Dag Fejl i 129 Aar og ikke en Dag i 133 1/3 som antaget i Beregningen. Først Aar 4840 e. Kr. bliver det dog nødvendigt, at udelade en Skuddag.

Protestanterne var fjendlige imod alt hvad kom fra Paven og ville ikke antage den gregorianske Kalender eller ny Stiil. Først i 1700 blev den indført i Danmark og Dele af Tyskland, og de 11 Dage man da var bagefter blev udeladt mellem 18 Februar og 1 Marts. Efter Søndag den 18 Februar fulgte straks Mandag den 1 Marts. Det var vel nærmest den stadige Forvirring med Fester, Markeder og Messer, der tvang dem til at give slip paa den julianske Kalender og bruge ens Tidsregning.

Maanen tager den ny Almanak som før nævnt intet Hensyn til, og angaaende den mærkelige Ugeinddeling se Troels Lund »Dagligt Liv i Norden«. Man kan nu ikke godt forestille sig den heftige Strid, der i forrige Tider herskede om Tidsinddelingen. Slaar man derimod op i gamle Bøger om Navigation, Astronomi etc, vil man finde denne Sag skænket langt større Opmærksomhed end i moderne Bøger. Antagelig var Søfolk dem, der havde flest Kvaler af den mangelfulde Tidsregning. Ikke maaske saa meget, fordi de kunne komme til at holde to Gange Paaske, Pinse eller Jul i samme Aar ved at sejle fra Sted til Sted, det hænder jo endnu i Østersøfarten, men de astronomiske Størrelser, de skulle bruge, maatte udtages til sand Tid, saa Almanakkens Tid maatte ofte rettes flere Dage for at faa rigtig Soltid.

## Epakt og Paaskeberegning

Efter gammel Skik blev Paaskefuldmaane udregnet ved Epakterne. Denne Regnemaade bibeholdtes i den gregorianske Kalender, skønt den ikke var helt nøjagtig. Protestanterne ville udregne Paaskefuld-

maanen efter astronomiske Regler. De indførte den forbedrede Almanak. Følgen blev, at i 1724 indtraf Paasken den 9. efter den forbedrede Almanak og først den 26 April efter den gregorianske, og i 1744 helligholdt Protestanterne deres Paaske den 29 Marts og Katolikkerne først deres 5 April, og følgelig var alle de andre bevægelige Festdage ligesaa meget forrykkede. I 1778 ville det samme indtræffe, man enedes saa i Regensborg om, at Paaskefuldmaanen baade hos Protestanter og Katolikker kun skulle søges ved Epaktregning og de Regler, der blev fastsat i Nizza<sup>82</sup> i Aar 325, fremdeles skulle gælde, nemlig:

- 1) At Paasken stedse skulle indfalde paa en Søndag, og
- 2) i den hele Kristenhed tillige altid paa den første Søndag, som var straks efter den første Fuldmaane i Foraaret.
- 3) At naar Fuldmaanen indfandt sig paa en Søndag, skulle den helligholdes 8 Dage efter, men aldrig
- 4) paa en og samme Tid med Jødernes.

Det blev bestemt at Foraaret skal regnes fra 21 Marts. Paasken kan altsaa ikke indtræffe før den 22 Marts og ikke senere end 25 April. Indtræffer Fuldmaanen den 20 Marts, bliver det først Fuldmaane igen den 18 April. Er denne tillige en Søndag, kommer Paasken først Søndagen efter eller 25 April.

Dengang, disse Regler blev fastsat og længe efter, brugte man Maanecirklen, Moon Cycle eller Gyldentallet til at udregne Nymaane efter. Som før nævnt udregnede Meton omtrent 432 f. Kr at Maaneskifterne indtraf igen paa de samme Maanedsdage som for 19 Aar siden og et saadant Tidsrum af 19 Aar kaldte han en Maanecirkel og for at man i Fremtiden kunne vide Maaneskifterne forud fra Aar til Aar udregnede han en Tabel, der angav, paa hvilke Maanedsdage af denne Maanecirkel Nymaane indtraf. En Maaneykle begynder naar Nymaane indtræffer 1. Marts. Tabellen var indrettet paa følgende Maade: I det første Aar af denne Maanecirkel skrev han et I ved alle de Maanedsdage, det var Nymaane, i det andet et II osv. For hvert Aar, naar man altsaa ved hvilket Aar det er i Maanecirklen, kan man af Tabellen se, naar det er Nymaane. Var I Gyldental ville Nymaane indtræffe 23 Januar, 21 Februar, 22 Marts, 21 April, 21 Mai, 19 Juni, 19 Juli, 17 August, 16 September, 15 Oktober, 14 November og 13 December. I forrige Tider blev Gyldentallet sat i Almanakken med Guldfarve.

Gyldentallet findes ved at lægge 1 til Aarstallet, fordi der begynder en Maaneykle Aaret før Kristi Fødsel, og dividere summen med 19. Resten angiver Gyldentallet. For Eksempel  $(1913 + 1):19 =$  giver 100 Gange og 14 til Rest. Disse 14 er Gyldentallet for 1913 og XIV angiver i Tabellen alle de Dage af Aaret det er Nymaane. Derefter skulle Nymaane indtræffe 29 Marts, Fuldmaane 12 April, og Paaskedag Søndag den 13 April, medens Paasken indtræffer allerede 23 Marts. Beregningen passer altsaa ikke, og var kun brugelig en kort

Tid. Nymaane indtræffer ganske rigtigt efter 19 Aars forløb, men ikke paa samme Time, men hvert nittende Aar i Time 28 Minutter 15 Sekunder tidligere. Disse tilsyneladende smaa Afvigelser udgør i 1250 Aar fire hele Dage og i de 2345 Aar, der er forløbet siden, næsten 8 Dage, som Maanen indtræffer i Naturen før end efter Gyldentallet. Man indsaar snart det forkerte i denne Regnemaade og valgte Epaktregning i Stedet.

Nymaane indtræffer ikke paa samme Dato i alle Maaneder. Da Maanens Omløbstid kun er  $29\frac{1}{2}$  Døgn fuldfører den 12 Omløb i mindre end 12 Maaneder. Indtraf Nymaane paa Nytaarsdag, ville den være 0 Dage gammel og tilbagelægge de 12 Omløb til 20 December, den 21 ville det være Nymaane igen og Maanen altsaa 11 Dage gammel næste Nytaarsdag. Dette kaldes Maanens Epakt. Den tredie Nytaarsdag ville den være endnu 11 Dage ældre, altsaa 22 Dage gammel paa Nytaarsdag, næste Gang ville det blive 33 Dage gammelt. Det sker dog ikke, fordi Maanen kun kan blive indtil 30 Dage gammel. Det vil altsaa blive Nymaane den 29 December og Maanen 3 Dage gammel paa Nytaarsdag. Det 20de Aar falder Nymaane igen paa Nytaarsdag og dermed begynder Perioden forfra. Man regner ellers, at Epakten ligesom Gyldentallet skifter i Marts.

Nytaarsdag,	Maanen	o	Dage	gammel	11te	Aar	Maanen	20	Dage	gammel
2de	Aar	11			12te			1		
3die		22			13de			12		
4de		3			14de			23		
5te		14			15de			4		
6te		25			16de			15		
7de		6			17de			26		
8de		17			18de			7		
9de		28			19de			18		
10de		9			20de			0		

Tabel 12. Maanens Epakt

De Dage, Maanen er gammel paa Nytaarsdag, kaldes Epakt eller Maaneviseren og naar man kender Epakten, kan man paa en let Maade finde Maaneskifterne Aaret igennem. Epakten for 1913 er 22, Maanen var altsaa 22 Dage gammel paa Nytaarsdag og manglede kun 8 Dage i Nymaane igen. Derfor er Epakterne skrevet med Romertal i omvendt Orden af Datoerne i Tabel 6, men alle de Datoer, hvor der i 1913 staar XXII er Nymaane, nemlig 7 Januar, 7 Februar, 9 Marts, 7 April osv. Læseren vil maaske lægge Mærke til, at der staar to Epakter ved nogle af Aarets Dage, nemlig 5 Februar, 5 April, 3 Juni, 1 August, 29 September og 27 November. Det kommer af, at Maaneskifterne kun er  $29\frac{1}{2}$  Dag og en halv Dag kan ikke anføres i

Tabellen. Derfor er vekselvis nogle angivet til 29 Dage og andre til 30. Dette medfører i ogsaa i Forbindelse med Skudaarene, at Nymaane kan indtræffe op til 3 Dage før eller senere end Epakten viser. Ved nogle staar kun et 0. Indtræffer Nymaane paa Nytaarsdag, er der kun 0 Dage, og Nymaane vil indtræffe paa alle de Dage, der staar et 0.

Det kan jo være ganske let at finde Nymaanen af Tabellen, naar man kender Epakten, men hvorledes finder man den? Udregn først Gyldentallet for Aaret som før vist. For Eksempel for 1913.  $(1913 + 1) : 19 = 100$  Gange og 14 til Rest. 14 er Gyldentallet for 1913. Søg saa Epakten med Gyldentallet i Tabel 14. Den er XXII.

Hvad Tid indtræffer Paasken 1911? Gyldentallet er 12 og Epakten efter Tabel 14 XXX. Da Maanen ikke kan blive mere end 30 Dage gammel, er 30 her = 0 i Tabel 6. Søg Nymaanen i Epakterne der, 1 og 31 Januar 1 og 31 Marts, 14 Dage efter eller 14 April er første Forarsjævnøgns Fuldmaane. A er Søndagsbogstav. Den første Søndag efter Fuldmaane er 16 April eller Paaskedag.

Paasken for 1912 findes paa samme Maade, 13 er Gyldentallet og giver i Tabel 14 XI til Epakt. Nymaane indtræffer efter Tabel 6 paa alle de Dage, der staar XI. Nemlig 20 Januar, 18 Februar og 20 Marts. 14 Dage til giver Fuldmaane 3 April og da 1912 er Skudaar har den to Søndagsbogstaver GF, hvoraf F er Søndagsbogstav fra 25

Epakter for 1700-1900	
Gyldental	Epakt
1	+
2	XI
3	XXII
4	III
5	XIV
6	XXV
7	VI
8	XVII
9	XXVIII
10	IX
11	XX
12	I
13	XII
14	XXIII
15	IV
16	XV
17	XXVI
18	VII
19	XVIII

Tabel 13

Epakter for 1901-2100	
Gyldental	Epakt
1	XXIX
2	X
3	XXI
4	II
5	XIII
6	XXIV
7	V
8	XVI
9	XXVII
10	VIII
11	XIX
12	XXX
13	XI
14	XXII
15	III
16	XIV
17	XXV
18	VI
19	XVII

Tabel 14

Februar og resten af Aaret. Første Søndag falder 7 April og er Paaskedag.

Læseren vil selv let kunne udregne naar Paasken indtræffer i de 400 Aar de vedføjede Epaktabeller gælder. Derimod kan man ikke paa denne Maade udregne Maaneskifterne nøjagtigt. Dertil udkræves Kundskaber og Midler som kun Astronomerne raader over.

### Indiktionen eller Romerskattetallet

Romertallet som det almindeligvis kaldes »bruges kun lidt mellem Søfolk,« skriver Claes H. Gietermaker. Det anføres dog endnu i engelske nautiske Almanakker, og vigtige juridiske Dokumenter, som Testamenter etc. skulle, for at være retsligt gyldige, have Romerskattetallet paategnet for det Aar de var udstedt. Jeg ved ikke om det gælder endnu.

Romernes Tidsregning begyndte med Roms Grundlæggelse omtrent 753 før Kr. Det var først omkring 526 Aar efter Kristi Fødsel, man begyndte at regne Aarstallet fra Kristi Fødsel. Romerne betalte hvert 15 Aar en særlig Skat og 313 Aar efter Kr. bestemte Kejser Constantin den store, at Tiden skulle regnes efter disse Skatteaar, hvoraf 313 var den første og fik Romertal I. 314 den anden og fik Tallet II osv. Hele denne Tidsregning forsvandt dog hurtig igen undtagen i Retsvæsenet.

Vil en Notar vide Aarets Romerskattetal, der skifter 1. September, lægger han 3 til Aarstallet og dividerer Summen med 15. Til 1913 lægges 3 =  $1916:15$  er 127 Gange med 11 til Rest. XI er Aarets Romerskattetal.

I det foregaaende har jeg søgt at give en samlet Fremstilling i sammentrængt Form, og dog med tilstrækkelig mange Eksempler og Tabeller til, at hvem der har Lyst kan regne efter eller yderligere uddybe disse af Almenheden glemte Kundskaber. Nu mangler der en Fremstilling af den Brug, Søfarende før gjorde af den Slags Beregninger.

Den første Brug var til at finde Ugedagene. Deres Rejser varede ofte flere Aar, saa selv om Almanakker havde været lige saa almindelige dengang som nu, hvad de langt fra var, ville den Almanak de havde med hjemmefra dog ikke nytte noget til næste Aar. De kunne jo lave en Tabel som Tabel 6 og ved hjælp af Søndagsbogstaverne finde Søndagene. Det behøvede de ikke, da der fra gammel Tid var en Symbolum kendt mellem Folk. Jeg lærte den af en gammel Mand i Jylland længe før dette lille Arbejde blev planlagt, og har senere fundet den i flere Navigationsbøger.

Søndagsbogstaverne kunne findes som tidligere omtalt, men blev vel oftest udledt, ved at følge Ugedagene over i det nye Aar, og man kunne jo paa den Maade finde Søndagene. Det var i hvert Fald en omstændelig Fremgangsmaade om man i en Fart ville vide, hvad Ugedag til Eksempel 5 Oktober var, og saa skulle begynde at tælle

fra Nytaar. Det behøvedes heller ikke, naar man kunne huske med hvilket Bogstav hver Maaned begyndte, saa kunne man regne fra Maanedens Begyndelse. Hvis Læseren vil slaa op i Tabel 6, vil han finde Januar begynder med A, Februar med D. Marts med D, April G osv. Disse Bogstavets Rækkefølge kunne fastholdes i Hukommelsen ved følgende Remse eller Symbolum

<u>A</u> f	<u>D</u> ette	<u>D</u> aglig	<u>G</u> ode	<u>B</u> ete	<u>E</u> der	<u>G</u> udelig	<u>C</u> hristus	<u>F</u> or	<u>A</u> lt	<u>D</u> ette	<u>F</u> rygter
A	D	D	G	B	E	G	C	F	A	D	F
Jan	Feb.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Septb.	Okt.	Novb.	December.

Den hollandske er saaledes og i hvert Fald endnu kendt hist og her i Jylland.

<u>A</u>	<u>D</u> am	<u>D</u> ie	<u>G</u> oot	<u>B</u> adr	<u>E</u> n	<u>G</u> ots	<u>C</u> ragt	<u>F</u> reest	<u>A</u> l	<u>D</u> ar	<u>F</u> olk
A	D	D	G	B	E	G	C	F	A	D	F
Jan	Feb.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Septb.	Okt.	Novb.	December.

Eksempel paa, hvorledes man ved at tælle paa Fingrene kan finde Ugedagene. Hvilken Ugedag er 5 Juni 1913?

Søndagsbogstavet er E. Hold venstre Haand som i Figur 90. Tæl Maanederne Januar, Februar osv. paa Fingrene fra Tommelfingeren over mod Lillefingeren og begynd igen paa Tommelfingeren med Juni og bliv ved til de 12 Maaneder tager slut. Sig saa det foranstaaende Symbolum, tæl samtidig paa Fingrene fra Tommelfingeren i samme Rækkefølge som Maanederne. Et Ord til hver Maaned og Finger, i anden Omgang kommer man ved Tommelfingeren til Eder. Juni Maaned begynder altsaa med E. Man tænker sig dernæst syv Punkter paa Pegefingeren mærket med de syv Søndagsbogstaver (Figur 91).

Juni Maaned begynder med E. Man tæller altsaa Datoerne E 1, F 2, G 3, A 4, B 5. til den Dag man vil vide. Endelig tæller man igen rundt med Fingeren idet man begynder med Søndagsbogstavet, E Søndag, F Mandag, G Lørdag, A Onsdag, B Torsdag den 5 Juni 1913.

Hvilken Ugedag er 21 December 1913? Søndagsbogstav E. Tæl paa Fingrene.

Jan	Feb.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Septb.	Okt.	Novb.	December.
<u>A</u> f	<u>D</u> ette	<u>D</u> aglig	<u>G</u> ode	<u>B</u> ete	<u>E</u> der	<u>G</u> udelig	<u>C</u> hristus	<u>F</u> or	<u>A</u> lt	<u>D</u> ette	<u>F</u> rygter

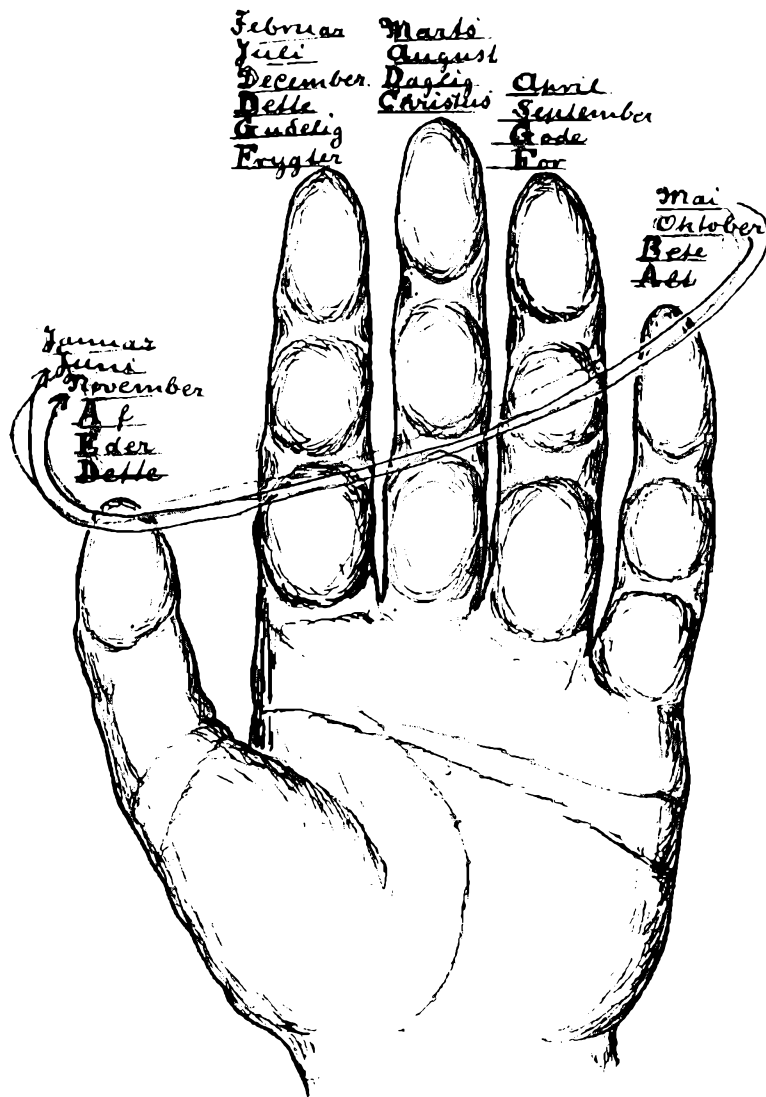
F er første Bogstav i December. Tæl derfor rundt paa Pegefingeren som i Figur 92 til den 21<sup>de</sup> der ender paa E, der er en Søndag.

Eller for at tage endnu et Eksempel. Hvilken Ugedag er 29 Maj 1914? Søndagsbogstav D.

Det første Bogstav i Maj er B (Figur 93). Den 29 ender paa A (Fi-



Figur 90. Bestemmelse af Søndagsbogstavet efter det hollandske Symbolum for Juni 1913.



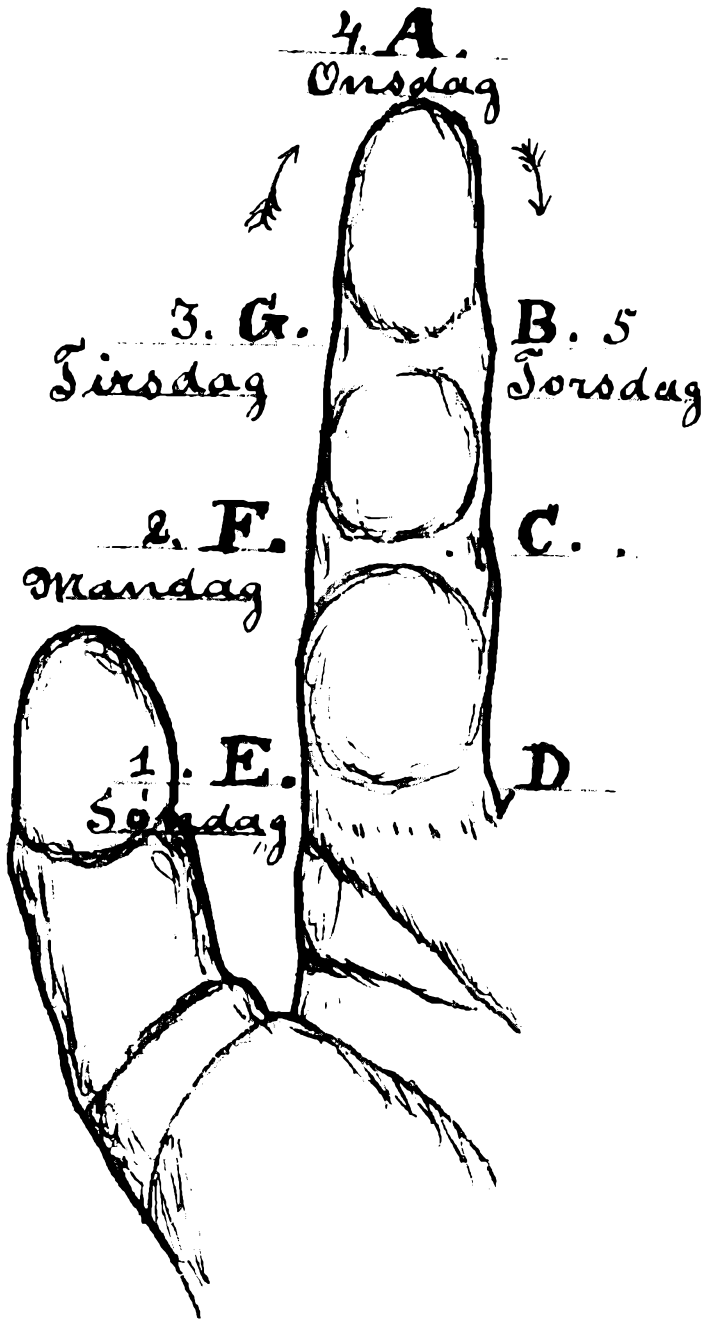
gur 94). D er Søndagsbogstav. Derfor tælles fra D. Søndag, Mandag og videre til A der er Torsdag.

Det anvendte Symbolum er stadig det samme. Naar man saa kender Aarets Søndagsbogstav, kan man hurtig finde Ugedagen til en bestemt Dato.

Uagtet det bliver Gentaagelse, anføres efter John Sellers »Practical Navigation« nogle Eksempler paa at finde Gyldental, Solcirkler og Indiktion.

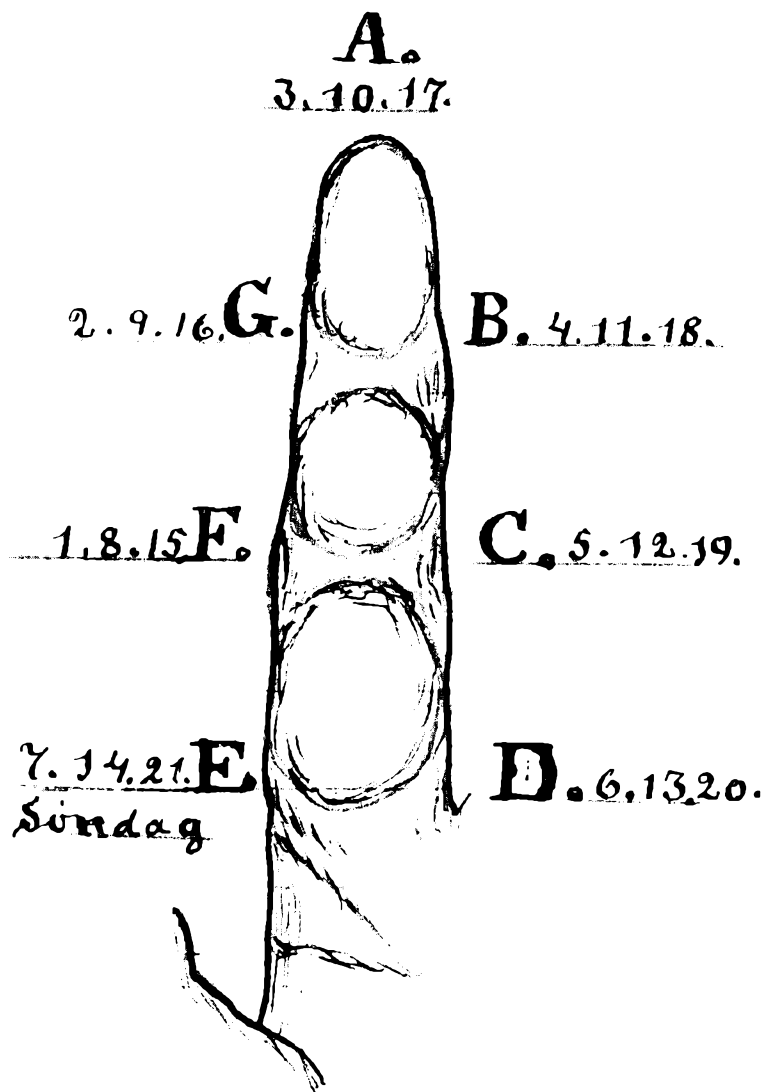
»When 1. 9. 3. to th' Year hath added been,  
Divide by 19, 28, 15.«

Figur 91. Bestemmelse af Ugedagen.



For 1667, lægger jeg 1. Summen 1668 divideres med 19, og Resten 15, er Gyldental for 1667. Igen, til 1667 lægger jeg 9, og Summen 1676 divideres med 28, Resten 24 er Solcirklen for 1667. Sidst, til 1667 lægger jeg 3. Summen 1670 divideres med 15. De tiloversblevne 5 er Indiction for 1667.

Figur 92. Bestemmelse af  
Datoen.



Gyldentallet givet; find Epacten!

»Divide by 3; for each one left add 10;

30 reject; the Prime makes Epact then.«

Anno 1667, Gyldentallet er 15. Det dividerer jeg med 3 og der bliver 0 til Rest. Derfor 10 Gange 0 er 0, lagt til 15 er 15, Epact for 1667<sup>83</sup>.

For Maanens Alder og Nymaane gælder følgende Symbolum:

»Janus 0. 2. 1. 2. 3. 4. 5. 6.

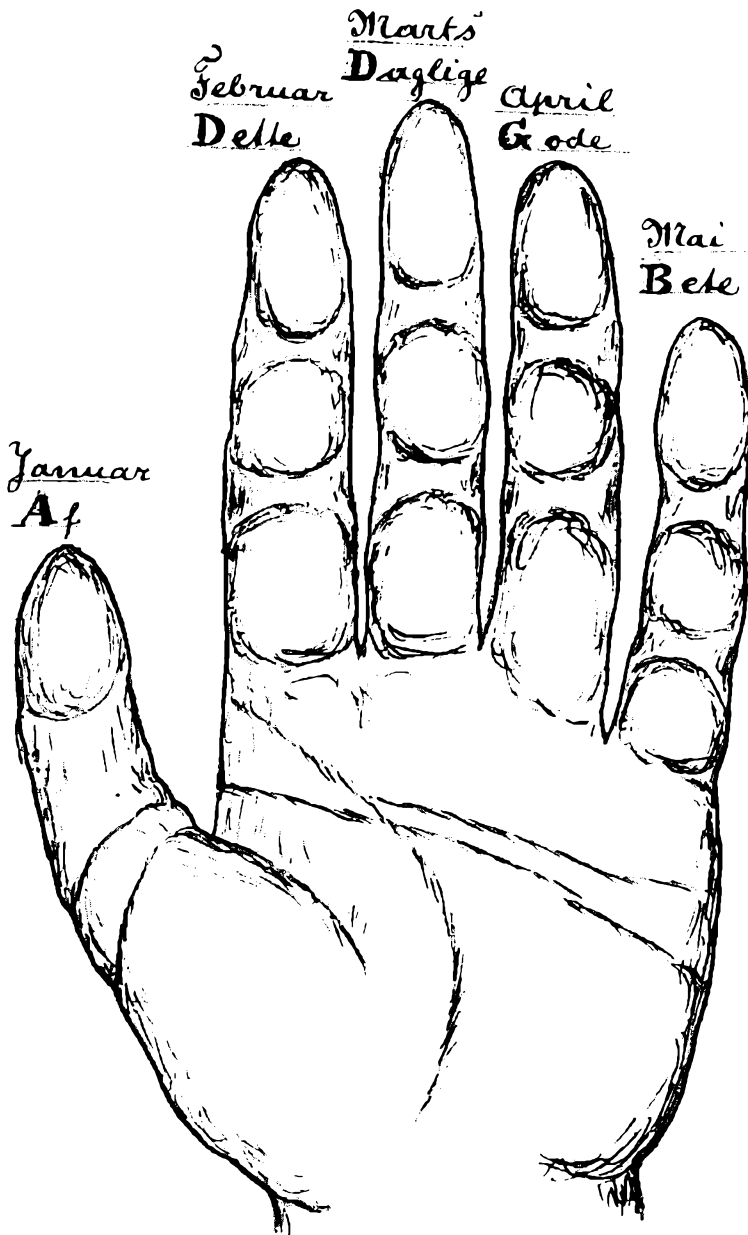
8. 8. 10. 10 these to the Epact fix.

The Sum (abate 30) to the Month-Day add,

Or take from 30: Age; or Change is bad.«

Eller saaledes: Læg til Epakterne: Jan 0, Febr. 2, Marts 1, April 2,

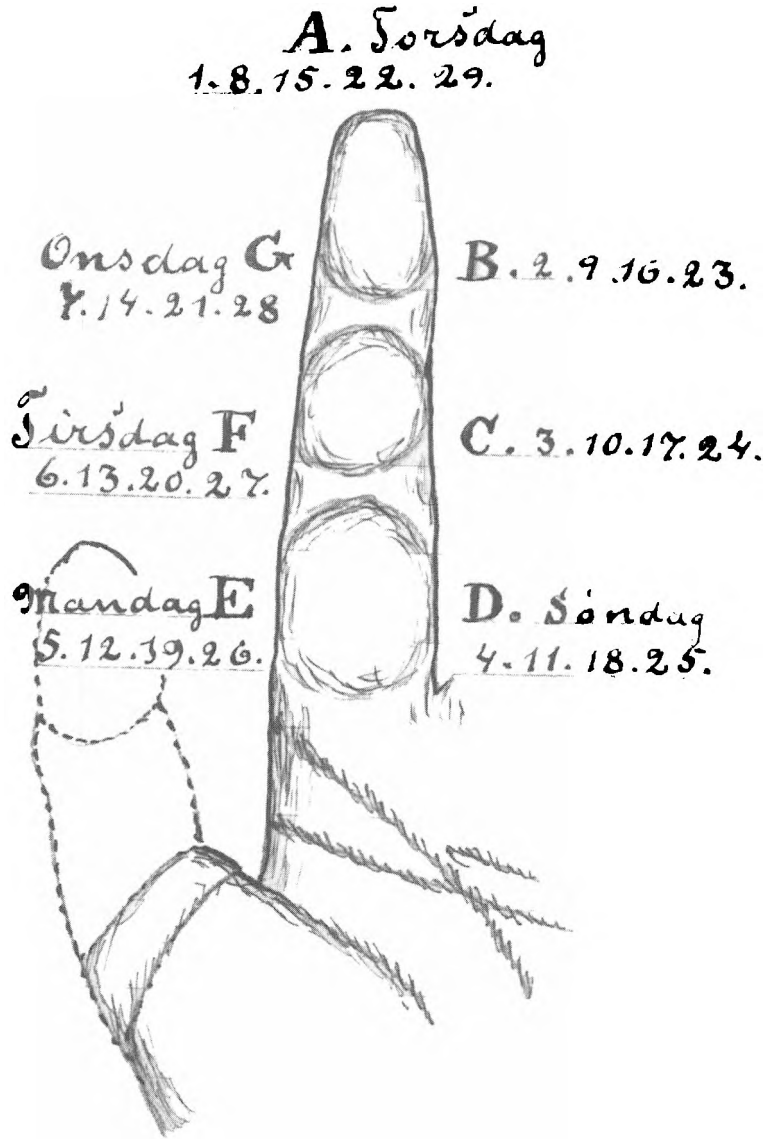
Figur 93. Bestemmelse af Søndagsbogstavet efter det danske Symbolum.



Maj 3, Juni 4, Juli 5, August 6, September 8, Oktober 8, November 10, December 10. Er Summen mindre end 30. Ellers læg det den er større end 30 til Datoen i den givne Maaned. Det giver Maanens Alder. Træk det fra 30 og Resten er Nymaanedato regnet fra Maanedens Begyndelse. Fuldmaane indtræffer 15 Dage før og efter Nymaane.

»Hvad er Maanes Alder 29 Mai 1667? For Mai Maaned læg 3 til

Figur 94. Bestemmelse af Ugedagen 29. Maj 1914.



Epakten 15. Det giver 18, lagt til Datoen 29 er 47, fradraget 30 giver 17 som er Maanens Alder 29 Mai 1667. Hvilken Dag er det Nymaane i Mai 1667? Epact 15+3 for Mai =18 fra 30 giver 12. Den 12te Mai er Nymaane + 15 Dage, viser at det er Fuldmaane 27 Mai.«

Hundrede Aar senere benyttedes Tommeltal til den Slags beregninger. Disse omtales af S.L. Tuxen med en Forklaring, der er den bedste jeg har set, hvorfor den anføres her.

»Ved Hjælp af ovenanførte kan man beregne hvad Tid det bliver ny og fuld Maane samt Quarteerskifterne; men det sees letteligen, at det erholdte Resultat er langt fra at være paalideligt, og at det kun

i höieste Mangel af bedre Midler bör bruges endog i de Tilfælde, hvortil det er betænkt.

Ved Exemplerne maa bemærkes, at Aaret regnes at begynde ved Marts Maaned og altsaa Januar og Februar maa anses som de sidste i foregaaende Aar.

Ved man, naar det bliver ny og fuld Maane, kan man ogsaa finde Maanens Alder en bestemt Dag, hvormed Tidsforskjellen og höi Vande kan findes.

A. sög Gyldentallet

B. Multipliker Gyldentallet med 11, som er omtrent Maanens aarlige Epact, saa erhoides Maanens Epact efter gammel Stiil det givne Aar. Dersom Productet er större end et Maaneskin, hvilket i denne regning er antaget at være lig 30 Dage, maa den divideres med 30 og den tilbageblevne Rest er da Epact efter gammel Stiil.

C. Fra Gammelstiils Epact drages Forskjellen mellem gammel og ny Stiil (fra 1800 til 1900 12 Dage, fra 1900 til 2100 13 Dage) saa erhoides ny Stiils Epact.

D. Maanens aarlige Epact (11 Dage) tænkes for det löbende Aar fordelt paa Maanedsdagene; saaledes at Marts, som den förste faar 1, April 1, Mai 1, o.s.fr. indtil de tvende sidste Januar og Februar hvilke begge tilsammen kun have 1. Vil man nu benytte Epacten for en vis Maaned, tages Summen af Epacterne for de forlöbne Maaneder tilligemed Epacten for den löbende Maaned, saaledes er Epacten

for	Marts	1
	Mai	3
	Decbr.	10
	Januar	11
	Februar	11

Epacten for Maaneden adderes til Epacten efter ny Stiil og Summen drages fra et Maaneskin, om den er mindre end 30 Dage, fra 2 Maaneskin om den er större end 30, saa erhoides, hvad Dag i Maaneden det bliver ny Maane.

Exempel. Naar bliver det ny og fuld Maane, samt förste og sidste Quarter i September 1832?

	1832	er det givne Aar.
	1823	er Gyldentallet 19 eller 0
	<u>9</u>	Gyldentallet
	<u>11</u>	den aarlige Epact
30)	<u>99</u>	(2 Rest

- 39 Gammelstiils-Epact  
 12 Forskjel mellem gammel og ny Stiil  
 27 Nystiils Epact  
 7 Epact for Maaneder (talt fra Marts)  
 34 Dage  
 60 = 2 Maaneskin  
 d. 26 September bliver det Ny-Maane  
 15 Dage  $\frac{1}{2}$  Maaneskin  
 d. 11 September Fuld-Maane  
 7  $\frac{1}{4}$  Maaneskin  
 d. 4 er det første Quarter  
 d. 18 er det sidste Quarter

Efter Almanakken er det

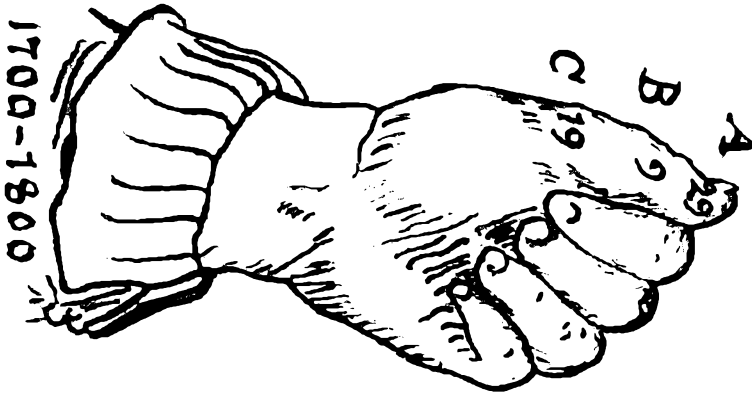
Ny-Maane den 24de F.M.  
 Fuld-Maane den 10de F.M.  
 første Quarter den 2den F.M.  
 sidste Quarter den 17de E.M.

Regningen kan blive lidt nemmere ved Hjælp af de saakaldte Tommeltal; man har bemærket, at den Störrelse, som skulle tillægges Gyldentallet, for at erholde ny Stiils-Epact, ikkun har 3 forskjellige Værdier, og at disse i nærværende Aarhundrede<sup>84</sup> ere 28-8-18. Nedenanførte Tabel viser, hvorledes disse ere fremkomne, og i hvad Orden de blive at anvende.

Gyldental	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	etc
Aarlig Epact	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	
eller	41				25	36	47	28	39	50	31	
Forskjel mellem gammel og ny Stiil	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	29	10	21	32	13	24	35	16	27	38	19	
Gyldentallet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	28	8	18	28	8	18	28	8	18	28	8	

Ved at addere 30 til det første, og fradrage 30, 60, 90 etc. fra de övrige

Disse Tal-Störrelser har man tænkt sig anbragt paa Tommelfingeren (Figur 95) saaledes at 28 sættes yderst ved Enden, 8 ved Mellemlæddet og 18 ved det inderste Led, og deraf have de faaet Navn af Tom-



Figur. 95. Tommeltallet for Aarene 1700-1800.

meltallet. Naar man nu tæller Gyldentallet paa disse, begyndende med 28, saa vil det Tal, ved hvilket Gyldentallet slipper, være Tommeltallet, saaledes:

28.	8.	18.
1.	2.	3.
4.	5.	6.
7.	8.	9.
10.	11.	12.
13.	14.	15.
16.	17.	18.
19.		

28 er altsaa Tommeltallet for Gyldentallet i. 4. 7. 10. 13. 16. 19 og saa fremdeles.

I foregaaende Exempel har man

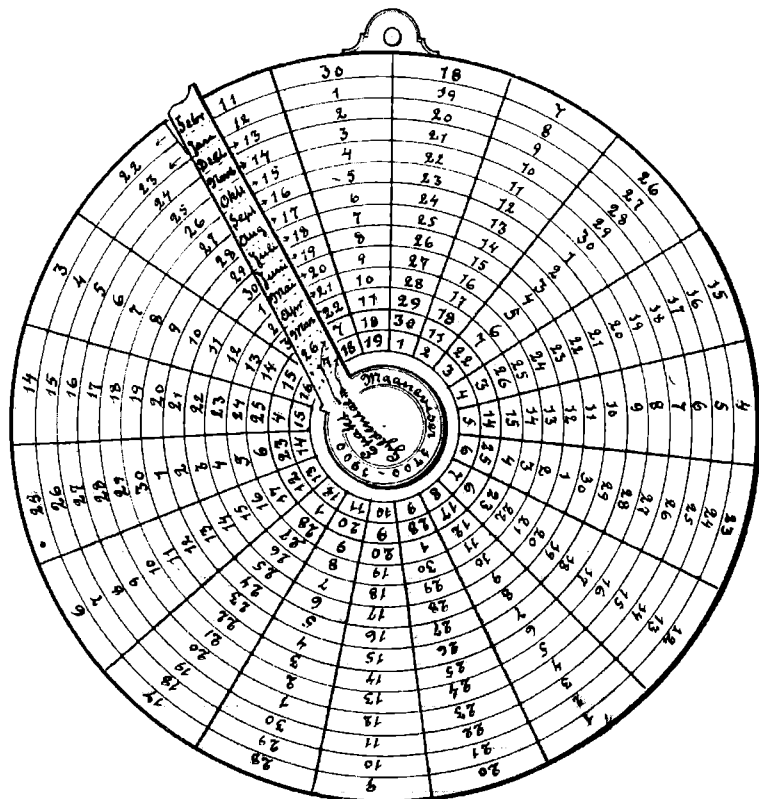
Gyldental	=	9
Tommeltallet	=	<u>18</u>
Ny Stiils-Epact	=	27

## Maaneviseren

Figur 95 viser en Figur efter Gietermaker med Tommeltallene fra 1700 til 1800. Det var ikke alene Regningen man søgte at lette. Gietermaker giver en Figur med en bevægelig Viser, hvor man direkte kan aflæse, naar det er Nymaane Aaret rundt. De 19 Gyldental var afsat paa en rund skive, inddelt i 14 Cirkler og hver delt i 19 Dele, en for hvert Gyldental (Figur 96). I den inderste Cirkel stod Gyldentalene. I den næste den tilsvarende Epact. I de øvrige 12 Cirkler, en for hver Maaned, var anført hvad Dato Nymaane indtraf.



Figur 96. Maaneviser for Aarene  
1700-1900.

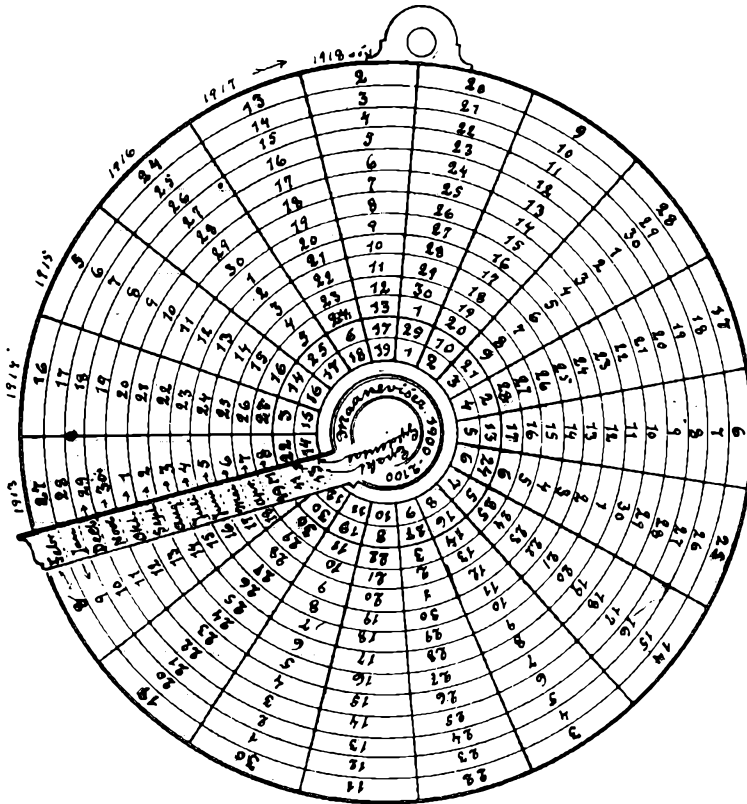


Paa Skiven var en Viser. Denne stilledes paa Aarets Epakt. Man kunne saa, ved at følge Viseren ud i samme Talrække, finde hvilken Dato det var Nymaane, med Undtagelse af Maanederne Januar og Februar. De skulle aflæses for foregaaende Aar, som de smaa Pile viser, da Epakterne først begynder med Marts.

Paa Figur 97 har jeg afsat Maanecirklen, Gyldental og Epakterne for Aar 1900 til 2100, saa Læseren kan selv sammenligne dens Angivelser med Almanakken. Brugen er meget let. Paa Figuren staar Viseren paa Gyldental 14, Epakt 22 der svarer til Aar 1913. Det skulle saa efter Maaneviseren være Nymaane 8. Marts, 7. April, 6. Maj, 5. Juni, 4. Juli, 3. August, 2. Septb., 1. Oktb., 30. Novb., 29. Decb., 9. Januar og 8. Februar. Da Gyldentallet er fortløbende fra Aar til Aar, nemlig 15 for 1914, 16 for 1915 17 for 1916 o.s.fr. er der ingen Vanskelighed ved at stille Viseren. Den slags Metoder udmærkede sig mere ved Nemhed end ved nøjagtighed, skønt deres Brug langt fra bundede i Uvidenhed.

Til Beregning af Maaneskifterne og dermed følgende Højvandsberegninger indskrænkede Søfolk sig ikke i Fortiden, hvad følgende Eksempel taget fra Bethel Webers Mammuskrift (1778) vil vise:

Figur 97. Maaneviser for Aarene  
1900-2100.



»Anno 1767. Spørger hvad Tegn og Grad Maanen er i d. 4 Juni?  
Svar, 20 Gr. 36 M i Jomfruen.

4 Juni	4	
I er det =	9	de Bogstav i ABC
	13	Grad er Solen i Tvillingerne eller 73 Grad fra Wederen.
1767		det foreskrevne Aar.
	10	var G. Tallet 1700 (Gyldental).
	77	
	76	fire Gange Circhel afrækt (Solcirklen 19 Aar).
	1	er Gyldentallet.
	29	er Tomme Tælllet (Tommeltallet).
	30	er Epacten.
	4	forløbne Maaneder fra Marts.
	4	forløbne Dage i Maaneden.
	38	
	+30	(et Maaneskifte)
	8	Dage er Maanens alder.

1 Dag giver	12	Grad 12 M hvad giver 8 Dage?
	60	
	732	M
	8	
	60) 5856	
	97	Grad 36 M er Maanen fra Solen.
	73	er Solen fra Wederen
(1 Himmeltegn)	30) 170	Grad 36 M er Maanen fra Wederen.
	50	Tegn, 20 Grad 36 M er Maanens Plads i Jomfruen«.

For at finde Solens Grad brugtes ogsaa et Proverbium der lød saaledes:

Kleine    Korte    Lahren,    Ist    Hollands    Geslag  
Glueklig    Gevaaren    Het    Ieder    Lustick    Mackr

Ved den Slags Proverbier eller Symbolum, var det kun første Bogstav i hvert Ord der toges Hensyn til og den skal forstaas saaledes, at Kleine svarer til Marts osv. Solen træder ind i Vædderen 21 Marts. Der er 10 Dage tilbage af Maaneden A=1, B 2, C 3, D 4, E 5, F 6, G 7, H 8, I 9, K 10. Bogstav i Alfabetet.

### Beregning af Høj- og Lavvande

Af Søfarende er der vel næppe mange, der ikke har personlig Erfaring af Høj- og Lavvandes Indflydelse paa Skibsfarten. Man behøver ikke at komme længere end til Esbjerg, før der er Forskel mellem daglig Høj- og Lavvande paa 3 Fod ved Slaptid og næsten 5 fod ved Springtid, og længere sydpaa langs Sønderjyllands Kyst vokser Forskellen, saa store Strækninger, der ligger tørre ved Lavvande, kan besejles af Smaaskibe ved Højvande.

En saadan uregelmæssig Skiften af to Gange Højvande og to Gange Lavvande i Døgnet kan ikke foregaa, uden at Vandet maa strømme til, saa længe det stiger og bort igen saa længe det falder, eller med andre Ord: Høj- og Lavvande staar i Forbindelse med et stadigt Strømskifte, der indvirker ret stærkt paa Skibets Bevægelse hen over Grunden.

Ved andre Kyster er Flod og Ebbe langt stærkere. Ved Leith er Springflod 16 1/2 Fod, ved Slaptid 12 1/4, medens det ved Bristolkanalen naar op til 37-42 fod ved Springflod, og i Fundybugten ved Nordamerika naar Forskellen mellem Høj- og Lavvande op til 70 Fod. I mange Havne er der kun faa Fod Vand ved Højvande og slet intet vand ved Lavvande. Selvom Forskellen mellem Flod og Ebbe ikke er nær saa stor som ovenfor nævnt.

Ganske vist findes der nu en Mængde Havne, som kan lukkes med Porte, naar Vandet begynder at falde, saa Skibene kan flyde inde i Havnen eller Dokken, selv om der ved Lavvande kun er lidt

eller slet intet Vand i Farvandet udenfor Dokken. Dog er de ældste lukkede Havne eller Dokker kun godt 100 Aar gamle. Man har ved Dokker sikret Skibene mod at komme til at staa tørre imens de er i Havnen, hvorved de muligvis kunne faa Skade i Bunden, ved at baade Skibets og Ladningens Vægt trykker skibet mod en maaske haard og som oftest ujævn Grund, og endvidere sikret sig, at Skibene, saalænge de er i disse Dokker, kan flyttes fra et Sted til et andet osv. Saa er Fordelene ved lukkede Havne indlysende nok, saa maa Skibene endnu trods disse Forbedringer dog, nu som før, afvente Højvande for at komme ind i de Havne, hvor Høj- og Lavvande er stærkere fremtrædende, og enten det er Sejl- eller Dampskibe, maa de tage Hensyn til Strømmens Retning og Styrke. Ganske vist er Dampskibe mindre afhængige, da de ikke behøver at tage saa meget Hensyn til Vinden, som Sejlskibene, men Vandstanden maa de tage Hensyn til. Derfor lyder endnu, som for tusinder af Aar siden Spørgsmaalet, »Hvornaar er det Højvande?« fra Søfolk og alle dem, hvis Livsstilling fører dem i forbindelse med Søfart. Denne regelmæssige og storslaaede Stigen og Synken af Vandstanden har fra den graa Oldtid sysselsat Menneskers Tanker.

Julius Cæsar mente Flod og Ebbe skyldtes Himmellegemernes Tiltrækning. Mere betemt udtaler Plinius sig. Han skrev, at det skyldtes Solens og Maanens Tiltrækning.

John Seller giver endog følgende Tabel; de to første rækker Tal viser Maanens Alder, den tredie og fjerde naar Maanen er i Meridianen.

Eksempel.

»Naar Maanen er 10 Dage gammel kommer den i Meridianen 8 T 00 m. I London er det Højvande Klokken 3<sup>85</sup> ved Ny- og Fuldmaane. Læg det til den Tid Maanen staar i Syd. Det giver 11. Det er altsaa Højvande Klokken 11, naar Maanen er 10 Dage gammel.«

Han tilføjer, at naar man kender, hvornaar det bliver Højvande ved Ny- og Fuldmaane for et Sted, kan man paa denne Maade finde Højvandsklokkeslættet. Dog har Erfaring vist at Højvande indtræffer før end beregnet ved første og sidste Kvarter Maane og han giver en Tabel med Rettelse, der skal trækkes fra og udgør en hel Time ved Kvarterskifterne.

Maanens Alder		Maanen i Meridianen			
1	16	0	T	48	min
2	17	1	-	36	-
3	18	2	-	24	-
4	19	3	-	12	-
5	20	4	-	00	-
6	21	4	-	48	-
7	22	5	-	36	-
8	23	6	-	24	-
9	24	7	-	12	-
10	25	8	-	00	-
11	26	8	-	48	-
12	27	9	-	36	-
13	28	10	-	24	-
14	29	11	-	12	-
15	30	12	-	00	-

Tabel 15. Rettelser til »Maanens Alder«.

En anden Maade at finde Højvande i London paa angiver han i et Vers, saaledes:

»The Moons Age Multiply by 4; Divide

By 5 for Southing; Add 3 for Tyde.«

Er Maanen over 15 Dage gammel skal der kastes 15 bort som i dette Eksempel: Anno 1667 29 Maj er Maanens Alder 17 Dage. De 15 kastes bort, Resten 2 multipliceret med 4 giver 8, som divideret med 5 giver  $1\frac{3}{5}$  plus 3 for Højvande. Giver  $4\frac{3}{5}$  eller 4 Timer 36 Minutter.

Saaledes stod Sagerne til den berømte engelske Astronom John Flamsteet i 1682 udgav de første nøjagtigere »Højvandstabeller for Themsen«, men dermed var kun et enkelt Sted hjulpet, og dog regnes endnu Verden over efter Højvande ved London Bro.

I Holland brugtes en anden Beregningsmaade. Der blev Højvandsklokkeslættet angivet ved Kompasstreger. Kompasset har 32 Streger og et døgn 24 Timer, altsaa svarer en Kompasstreg til 45 Minutter i Tid. Et Sted der havde Højvande Klokken 3 ved Ny- og Fuldmaane, havde altsaa Højvande naar Maanen stod i SV (4 Streger fra Meridianen). Maaske det var lettere at huske hvad Havnetiden var forskellige Steder, naar den var angivet i Kompasstreger. Til en bedre Løsning af Højvandsspørgsmaalet bidrog det ikke noget.

S.L. Tuxen giver Anvisning paa at finde Højvande paa fremmede Steder ved at gaa ud fra Københavns Tidsforskels Tabeller og rette for Længde og fortsatte saaledes:

»Da det stundom er umuligt at skaffe sig disse her nævnte Tidsforskjels Tabeller, bör Sömanden kjende andre Midler til at bereg-

ne, naar høi og Lavvande indfalder paa et Sted, hvis Havnetid er bekjendt. Det nemmeste Middel hertil er en almindelig Almanak hvori Maaneskifterne ere anførte, og en saadan maa det antages, at enhver Skibsfører eller Styrmand besidder.

Dersom høi Vande dagligen kom 50'26'' senere, var det let at finde, naar høi og lav Vande indtraf paa et Sted, hvor Havnetiden er bekjendt, thi man behøvede da blot at finde, paa hvilken Dag den nærmeste ny eller fuld Maane indtraf og tage Forskjellen mellem denne Dag og den paa hvilken Tidsforskjellen ønskes, multipliceres denne Forskjel med 50'26'' og tillægge dette til Havnetiden, om Maaneskiftet er før den givne Dag, men drage det fra Havnetiden, om det er efter den givne Dag.«

Endnu et Eksempel efter samme Kilde.

»Naar bliver det høi og lav Vande ved Macao den 15 August 1832?

1832	det givne Aar.
1823	var Gyldentallet 19 eller 0.
9	er Gyldentallet.
18	er Tommelallet.
27	er Epact efter ny Stiil.
6	er Epact for Maaneden <sup>#6</sup> .
15	er Epact for Dage.
48	Maanens Alder.
30	Dage et Maaneskin.
18	Maanens Alder siden Ny-Maane.
15	er halvt Maaneskin.
3	Maanens Alder siden Fuld-Maane.

50'26''	
2T.31'	Tidsforskjellen (=3 Dage à 50'26'').
9T.50'	Havnetiden.
12T.21'	
12T.00'	
0T. 21'	F.M eller E.M. høi Vande.
6T. 12'	
6T. 33'	F.M eller E.M. lav Vande.«

I 1835 foretoges Flodobservationer paa Europas nordvestlige Kyster, hvori Commandeur Tegner deltog for Danmarks Vedkommende. Han giver en matematisk Formel for Beregning af Høj- og Lavvande med Maanens Kulminationsklokkeslæt som Udgangspunkt. Denne Beregning er vel nok meget nøjagtig, men er dog af senere Forfattere indskrænket til det nu brugelige, at finde Maanens Kulminationsklokkeslæt for Stedet og anvende Havnetiden derpaa. Selv denne lette Regning er vel næsten overflødiggjort, fordi Dokkompagnier, Skibsmæglere, osv. udsender Højvandstabeller i stort

Antal som Reklame for deres Dok eller Havn med Konstanter til Rettelse, om man søger Havnetiden for nærliggende Havne. Foruden at nautiske Almanakker overbyder hinanden med Højvands-tabeller, Lister over Fyr og Sømærker, Distance og Kurstabeller og lettere Observationsmetoder. Hvem der ønsker Oplysning om Flod og Ebbe henvises til »Læren om Ebbe og Flod« af Hr. Navigationsdirektør Kommandør J.A.D. Jensen Bildsøe.

Ihvorvel Regler for Styring og Sejlads, Lanterneføring, Signalering, Vind og Vejrlære m.m. læres under Navigation vil jeg dog forbigaa deres Udvikling<sup>87</sup>. De Grænser jeg fra først af havde tænkt er forlængst overskredet.

I det foregaaende har en Del af, hvad de gamle Navigatører kunne, faaet en kort Omtale. Hvad de lærte om de forskellige Verdenssystemer det ptolemæiske, det tychoniske, der begge tilsidst blev fortrængt af det kopernikanske Verdenssystem, vi nu antager for det rigtige, er helt forbigaaet. En Tid lærtes de samtidigt. Ligesom den matematiske Bevisførelse og meget andet er forbigaaet og en Del sandsynligvis aldrig blevet nedskrevet, saa det er glemt kort efter, at det er gaaet ud af Brug.

Nu kunne der spørges: »Hvor lærte de disse Kundskaber?« Direkte besvare Spørgsmaalet kan jeg ikke, men efter gamle Folks Fortællinger fremgaar det, at de lærte saa meget som de kunne ombord, og naar de ikke kunne lære mere paa den Maade, eller om Vinteren, naar Sejladsen var indstillet, søgte de yderligere Undervisning hos en ældre Skibsfører eller paa en Navigationsskole. Den gensidige Undervisning var i tidligere Tid langt større ombord end nu. Selv korte Rejser tog langt mere Tid med Sejlskibene end nu med Dampskibene, og de fleste i det lille Samfund, som et Skibs Besætning udgør, var i Storm og Uvejr, Kamp mod Sørøvere og Kapere, Bugsering eller Varpning i snævre Farvande, ja selv i Havn ved Losning og Ladning og dens Stuvning i høj Grad afhængige af hinanden, og af at enhver kunne og ville gøre sin Pligt.

Der blev, fra første Færd eller Øjeblik en Dreng kom ombord, lagt Vægt paa, at han lærte de forskellige Ting og Skikke ombord. Viste han sig saa som en god Kammerat, ville de ogsaa alle som en staa ham bi under alle Forhold og vove Liv og Lemmer for ham. Disse Forhold er vel endnu ikke uddøde, heldigvis er der endnu Folk, der stræber efter at lære, hvor de kan og Kammerater der gør dem det magtpaaliggende, at lære deres yngre Kammerater. Men det er ikke saa almindeligt, som det burde være til stor Skade for Standens Udvikling.

Hvor længe det er siden, der oprettedes Navigationsskoler i Danmark er det vel ikke let at udrede, men 1647 ansattes Bagge Wandel som Direktør for Navigationsskolen paa Bremerholm og han udgav en af de første kendte danske Navigationsbøger.

Man maa dog ikke tro, der ingen Bøger var om Navigation før den Tid. Der findes endnu haandskrevne Bøger om Navigation og saadanne var sikkert i de fleste Navigatorers Besiddelse, før de trykte Bøger blev almindelige. Enkelte opbevares endnu af vedkommendes Efterkommere, saaledes den før nævnte af Berthel Weber i Marstal, skrevet 1778. Et overordentligt smukt Eksempel. En anden af nyere Dato, skrevet af John Krogh i Klitmøller 1848, tilligemed en Bog om Matematik, der gaar langt ud over det, der nu læres om dette Emne paa Navigationsskolerne. Han havde kun nydt almindelig Undervisning i en Landsbyskole og taget Styrmandseksamen. Der kunne nævnes mange flere Eksempler. Men det er jo saa almindeligt kendt, at haandskrevne Bøger før spillede en langt større Rolle end nu, at jeg ikke skal dvæle ved det. Selv fra Landsbyskoler havde Eleverne ofte deres sirlige haandskrevne Regnebog med alle Opgaver og Forklaringer til.

I den efterfølgende Liste har jeg dels efter Rødding og dels efter Det Kongelige Biblioteks Katalog søgt at medtage alle de Bøger<sup>88</sup>, der er udkommet paa dansk. Det samme gælder for nogles Vedkommende for svenske Bøger. Her er »Røddings« Fortegnelse fulgt til 1793<sup>89</sup>.

Disse Bøger er saa at sige Milepæle paa Udviklingens Vej, og de Mænd der har udarbejdet dem, har hver især bidraget til den nautiske Videnskabs Udvikling, saa deres Minde bør bevares. Desværre er min Viden, paa enkelte Undtagelser nær, indskrænket til deres Navne, saa det er mig umuligt at skildre deres Liv og Virksomhed. Maaske en saadan Liste kan bidrage til, at det der findes bevaret hist og her, bliver forskaanet for Tilintetgørelse.

Hollandske og engelske Navigationsbøger henviste stadig til Euclid i matematiske Spørgsmaal. Det synes som i det mindste en Del af den fordredes kendt af Navigatorerne.

## Slutningsbemærkninger

Materialet er alt for ufuldstændigt til at give Tidsbilleder eller fremstille, hvad de kunne paa hvert enkelt Tidspunkt, og alle søfarende Nationer stod samme Aar ikke lige langt fremme i Udviklingen. I Søfarten som paa alle andre Omraader har nogle været de ledende og andre fulgt bagefter. Antagelig kan Læseren omtrent følge Udviklingen ved at følge, hvad Tid og saa vidt muligt af hvem de forskellige Forbedringer er indført. Vil man dog have Navigationens Udvikling delt i flere ret vilkaarlige Afsnit, maa det vel omtrent blive saaledes:

I hele Oldtiden til hen mod vor Tidsregnings Begyndelse foregik Sørejserne langs med Kysterne, og kun for kortere Strækningers Vedkommende styredes over aabent Hav. Dog forstod de at rette deres Kurs efter Solen og Stjernerne, kunne tilnærmelsesvist beregne Bredden ved hjælp af Skyggens Længde, naar Solen var paa sit



højeste, kunne beregne Tiden for Ny og Fuldmaane, havde Kort der strakte sig fra Indien til Spanien, og maaske var deres Viden endnu større. I hvert Fald saa langt tilbage som 2300 Aar før Kr. vidste de at Sol- og Maaneformørkelser igen indtræffer i samme Rækkefølge efter 223 Maaneomløb eller 6585 Dage 7 Timer eller omtrent efter 18 Aar og 10 Dages Forløb. Sørejserne strakte sig fra Indien til Spanien. De omsejlede Afrika, besejlede Sortehavet og vovede sig helt op til England. Smaaskibene har næppe ført noget Bestik, men nøjedes med Landkendinger, Loddet og Pligtstage, der sikkert er lige saa gamle som Søfarten. Derimod paa de større Skibe, der foruden mange Mennesker, ofte førte store Værdier, blev sikkert intet forsømt som Datidens Viden kunne yde af Beregninger, for at føre Skibet sikkert fra Havn til Havn<sup>90</sup>.

I det første tusind Aar efter Kristus kom der flere Forbedringer ved Navigationen. Araberne havde indført nye Maaleinstrumenter Astrolabiet og Kvadranten, lavet Deklinations- og Refraktionstabeller, Venezianerne indførte et slags Bestikregning, men Sejlladsen foregik fremdeles langs med Kysterne eller dog saaledes, at de kun tabte Landet af Sigte for en kortere Strækning.

Romerne udstrakte deres Herredømme over store Strækninger af Asien og det meste af Europas Fastland og England. Derved kom der en livligere Handelsforbindelse i Stand, der ogsaa kom Søfarten tilgode. Rejserne udstraktes til stadigt fjernere Egne for at hente Midler til Romernes Luksus. Dog vovede de sig ikke ud paa Rejser over aabne Have. Det var forbeholdt helt andre Folkeslag at gøre den første Begyndelse i den Retning.

Vikingerne var de første, der havde Mod til styre over aabent Hav mod ukendt Maal og med Kendskab til at orientere sig der, skønt de intet Kompas havde. Omtrent upaaagtede af den øvrige Verden havde omkring Øster- og Nordsøen de Folk udviklet sig, der ved deres Dristighed og Sømandsdygtighed skulle stille alt det i Skygge, som de gamle Kulturfolk havde præsteret paa Søen. De gaar med et fælles Navn som Vikinger.

Imens Middelhavsfolkenes Sømandskab efterhaanden flyttedes mere op efter Spanien og Portugal og satte sin største Blomst i Amerikas Opdagelse, trak Vikingernes Sømandsdygtighed vest- og sydpaa, indtil de tildels smeltede sammen: Vikingernes djærve Mod, Lyst til Søen og Foretagsomhed, med Sydens teoretiske Viden.

Middelalderen indledes for Søfartens Vedkommende med Kompassets Indførelse. Derved blev det muligt at styre Skibet en direkte Kurs over Søen selv i Mørke og Taage, saavel som ved klart Dagslys. De maatte derfor holde Regnskab med Kursen og den sejlede Distance. Dette førte til Opfindelse af Loggen. Kurserne og Distancerne kunne ikke uden Fejl udsættes i Kortene for et længere Tidsrum. Regning var langt sikrere og hurtigere. Dette førte til opfindelse af Sinuskvadranten eller Rudetabellen.

I stedet for Astrolabium og Kvadrat, der ikke godt kunne anvendes til Maaling, naar Søen var urolig, opfandtes Jakobsstaven osv. Den nøjagtigere Navigering hjalp til at finde og rette Fejl i Søkortene.

Columbus' Opdagelse af Amerika i 1492 gav Stødet til en lang Række Rejser med det Formaal at opdage og undersøge nye Lande. Den stærke Interesse for Matematik og Geometri kom ogsaa Navigationen tilgode og endnu mere de mange Opdagelser paa Astronomiens Omraade. Hvorfor en Del af Tygo Brahes Observationer tjente som Grundlag for Keplers Beregninger, hvorved han fandt Lovene for Planetbanerne og derved Bevis for Kopernikus' Verdensanskuelse, hvorefter det er Jorden og de andre Planeter der bevæger sig om Solen. Newton udfandt Tyngdeloven, Briggs udregnede Logaritmetabeller til den naturlige Talrække og Napier og Briggs til de trigonometriske Størrelser. Dermed var et uskaterligt Hjælpemiddel ved astronomiske Beregninger fundet, hvad enten det gælder de mindre, der bruges til Søes eller de større, som Astronomerne udfører.

For Søfartens Vedkommende begynder den nyere Tid vel ikke før med Opfindelsen af Spejlinstrumenter og Søure. Med disse Instrumenter tog Navigationen et stærkt opsving. Det blev muligt at anstille Observationer til Søes med en Nøjagtighed, end ikke Astronomerne kunne opnaa med deres Instrumenter paa Landjorden et par Aarhundreder før. Den nautiske Videnskab kom i en stærk Udvikling, der endnu stadigt fortsættes.

Trods alle Fremskridt rummer Søfarten dog fremdeles Farer, der langt fra er overvundne. Ingen kan endnu angive Midler til sikker Navigering i Taage, Mørke, Storm, eller paa Forhaand sige, hvor meget Strømmen sætter, eller hvor stor Afdriften er. De vanskeligste Forhold magter Teorien ikke, kun med Erfaring og Sømandsdygtighed er der Udsigt til et heldigt Resultat, men selv for den dygtigste findes der forhold, hvor han er magtesløs.

Er Forsigtighed en Borgermesterdyd, saa er Paapassenhed i endnu højere Grad en Sømandsdyd.

## Danske Bøger om Navigation

- 1568. »Söekarter over Öster og Vester Söen« Kjöbenhavn af Lr. Benedikt 4to
- 1641. Hans Knudszén. »En nyttig Taffle hvor udi er dagli at finde Solens, Dagens og Nats Længde«
- 1642. Tychs Christiani. »Navigation eller Seglings Konst.« Khv. 4to Forfatteren var Skibskaptajn i Chr. IV's Tid
- 1649. Baggo Wandal »Oculus virgil vaagendes Öje, eller en Gradbog for Söefarende«. Khv. 8vo
- 1675. Baggo Wandal. »Memoriale nauticum, eller Kort Undervisning om Sejlads«. Khv. 4to. Den udkom ogsaa 1682 og 1683, den indeholder en god Vejledning om Navigation

1678. Fr. Bolling. »Undervisning om Passat Vinden og den Vind Monssun«. Khv. hos Dan Paulli 4to
1681. Baggo Wandel. »Tractat om en Nat-Viser«. Khv 8vo
1697. N. Lexwigh. »Søe Almanak en Tie = Tid og Søe Regning« nyttig for dennem, som bruger Søen eller ville lære Styrmandsskabet
1697. Andreas Michaelis (Michelsen) »Skipper Selskabs Danske Gradbog.« Khv. 8vo
1700. Andreas Michelsen. »Den voxende Bredes Tavle«. Khv. 8vo
1701. L.J. Dinesen Oxendorph.«Adskillige Tabeller efter Kgl. Maj. Fre. IV Befaling opsatte og udregnede til Søe Academies Nytte og Brug«
1702. Jörgen Rasch. »Möenske Styrmandsbog«. Khv. 4to manuskript
1723. Mathias Jochimsen. »Forslag til Longitudine«. Khv 4to
1746. Peter Horrebows, »Danske Skatkammer bestaaende udi Grunden til Geometrien og Navigationen med Continuati- ons«. Khv. 4to Udkom paany 1776 Horrebow udgav ogsaa Basis Astronomiae
1745. Lorenz Bendtzen. Seil og Compas Mager udi Kiöbenhavn. »Nye danske Søebog eller Styrmand og Loedsmands Haand- bog« Oversat af Hollandsk og forbedret. Khv. 8vo udkom ogsaa 1746 i 8vo 302 Sider. Denne Bog indeholder en Beskri- velse af Hollands, Englands, Irlands, Frankrigs, Spaniens og Portugals Kyster med Grunde, Klipper osv.
1756. Dan Wesling Mincke »Nye Dansk Søemands Haandbog med Pass Cart over Canalen, Khv.
1761. J.H. Schram. »Den oplöste Styrmands Konst«. Khv. 8vo
1764. Chr. Cramers. »Kort-Pasning saavel paa platte som paa vox- ende Kort«
1764. Gotth. Frider. Stender. »Der Schultzische Vorschlag die Me- reslänge zu finden«
1764. Christ. Carl Lous. Prof. Math. »Forsög til et nyt Misvisnings Instrument.« Khv. 4to
1767. C. Carl Lous. »Forsög til et nyt Misvisnings-Instrument. at bruge paa Land Jorden«. Khv. 5 Kobbertavler. Samme For- fatter har desuden udgivet mange flere Skrifter og opfunden et Söinclinations-Compas, der er beskrevet Side 93 12 Bind af de Kjöbenhavnske Videnskabers Selskabs Skrifter
1768. Christ. Carl Lous. »Regler og Logarithmer til at finde Bre- den og Klokke-Slaet paa Søen«. Oversat fra svensk og med Anmærkninger foröget. Khv 8vo
1768. Chr. Carl Lous. »Efterretninger om Harrisons Forsög til Længdens Opfindelse formedelst et Uhr eller Tidsmaaler, samt hvad der ved dets Prövning og Bedömmelse er foregaa- et saa vel som og en Oversættelse af Principperne tilligemed Tegninger af samme Tidmaaler i Kobber«. Khv. 4to

- 1770 eller 1774. Andr. David Wyborgh. »Kiaernen af Navigation«. Khv. 8vo
1773. Chr. Carl Lous. »Experimentorum ad compassum perficiendum et unicuique usui tam nautico quam terrestri accommodandum ut et virium magneticarum quantitatem explorandam et aestimandam spectantium«. Havn og i Sorøe 4to med 8 Kobberstik Denne Forfatter der ved sine mange Skrifter om Navigation har gjort sig meget fortjent har ogsaa dette Aar (1793) i Sorøe udgivet en »Nova et accarata mappa nautica reducta maris Balthici«
1774. Andr. Davidsen Wiborgh. »Nye Videnskab angaaende Navigationen til Nytte for de Søefarende«. Khv. 8vo
1776. Johannes Christ. Cramer. »Prøve til en dansk Navigations eller Styrmandsbog«. Sorøe 8vo
1776. Christ. Carl Lous. »Et nyt Paskort over Kattegattet«. Sorøe
1777. Christ. Carl Lous. »et nyt Paskort over Drogden og begge Belterne«
1779. Det Schulziske Forslag ved Maanens Hjælp at udfinde Havets Længde«. Udkom ogsaa paa tysk
1781. Christ. Carl Lous. »Skatkammer eller Styrmands-Kunst« Khv. 8vo Udkom igen i 1787-1807 og 1824. Johan H. Rödding skrev i 1793 om disse Navigationsböger »Den nyeste stærk forbedrede og formerede Udgave har til Titel. »Styrmands Kunst« eller den saakaldte Skatkammer, indeholder tydelig og med mange Exempler oplyst Underviisning om, hvad en Styrmand nødvendigst bör forstaa, til Brug og övelse for de Lærende indrettet.« Khvn. 1787 trykt paa Forfatterens Bekostning hos Chr. Frid. Holm. 478 Sider. 19 Ark, med Tabeller, 6 Kobbertavler. Den lærde Forfatter fremstiller i denne Bog samtlige Lærdomme til Styrmandskunst paa en for Søfolk meget tydelig og letfattelig Maade og oplyser det ved Exempler. – Om en anden Bog hvori Lous fremstiller hele Styrmandskunstens Theori er saa vidt jeg ved kun første Del udkommet og indeholder de nødvendige astronomiske Forunderskaber til at finde Skibers Vej og beregne Breden, om Længden indeholder den første Del ikke noget, dens Titel er:
1782. Theorien af Styrmands-Konsten« forklaret og til praktiske Regler anvendt, samt med passende Exempler oplyst, og til lige Forsynet med rigtigt udregnede og til Brug bequeme Tabeller, ved C.C. Lous Professor Navigations-Direktör og Medlem af Videnskabernes Sælskab i Kiöbenhavn. Første Deel, 438 Sider. 9 Kobbertavler. 8vo Gyldendals Forlag. Disse to Böger er det bedste og fuldstændigste der er skrevet paa dansk om Navigation. Især den første er meget nyttig for den praktiske Styrmand, den anden kan anbefales til Underviisning paa Skoler og Akademier

1783. C.C. Lous. »Styrmands Haandbog eller en saa Kaldet Marine Calender«. Kbhvn. 4to. Denne udkom aarlig
1792. Carl Chr. Petersen. »Forsög til en praktisk Afhandling om Længdens Beregning ved Maanens Afstand«
1793. C.C. Lous. »Forsög til den theoretiske Navigations Udredelse«
1817. Hans Andersen Martensen. »Maanens Höidemaaling«
1820. M. Mich. Joh. Petronius Bille. »Anvisning til at finde Bredden ved Polarstjernen«
- 1833-34. S.L. Tuxen. »Lærebog i Styrmandskunsten«
1840. Fr. Aug. Paludan. »Skemata til let fattelig Veiledning af Beregning i Navigation«
1843. Stephan Middelboe. »Haandbog for Navigateuren« paa tysk, i 1853 og 55 udkom den paa dansk
1843. J.F. Brarens. »System der prachtischen Steurmandskunde«
1845. P. Wilh. Tegner. »Beskrivelse over Jordens Figur, de astronomiske og nautiske Instrumenter.« 4 Afdelinger
1847. O.J. Marstrand. »Kortfattet Fremstilling af Navigationens Thema«. I 1851 udkom den igen.
1852. Fr. Aug. Paludan. »Lærebog i Navigation«
- 1856-1859-1869-1877. G.E. Tuxen og J.C. Tuxen. »Lærebog i Navigation«
- 1877-1883-1893-1902 C.G.F. Schwartz. »Haandbog i Navigation«
- 1882 Mynster Fischer. »Haandbog i Navigation«
- 1894 C. Clausen. »Astronomisk Navigation«
- 1902 J.A.D. Jensen Bildsøe. »Haandbog i Navigation«.

### Svenske Bøger om Navigation

1669. J. Basons »gründlicher und ausführlicher Bericht aller und ieder rechte Cursens Landkennungen, Strechungen, Einlaufen oder Einfahrten, Längden und Grunden samt alle blinden und stehenden Klippen der ganzen Oos-See«, aus dem Schweed durch Hans Willenburgh, Wismar bey Joch. Rheten 4to. – Der foreligger altsaa en tidligere svensk Udgave og der udkom en igen 1677 i Stockholm. 1717 blev Bogen trykt igen paa tysk i Lybek. Ligeledes, den i 1735 udkomne 4to udvidede og forbedrede Udgave. Nyere Udgaver kom i 1745-1754 og 1760 alle trykt i Lybek.
1756. »Theorien af Navigation, eller Styrmands-Konsten utmarkt genom de första och lättaste Grunden af Mathematiquen jemte nödige Regler Figurer och Tabeller, hvilka uti Practiquen brukelige äro«. Författad af Carl Friderich Hauswolff. Commandeur-Captaine ect. Stokholm 4to. Tryckt af Peter Jöransson Nyström. 558 Sider, foruden mange Tavler og Figurer.
1776. »Sjömäns Daglige Assistent, eller Anvisning uti nödvändig-

- ste Stycken af Navigation Wetenskapen med dertill nödige Figurer och Tabeller« utgifven af Lars – And. Chierlin. Föreståndare vid Stockholms Stads Navigations Schola. Med Kongl. Maj. Aller Nådigste Previlégio försedd, ock till Trycket befordrad af bemälte Stads Sjömans-Hus Direction. Stockholm hos Ad. C. Holmerus 168 Sider. 23 Ark Tabeller. 4to. Dette er den bedste Anvisning der findes paa det svenske Sprog om Styrmandskunst (Rödding 1793) og Forfatteren har til sit Arbejde benyttet de bedste engelske Kilder.
1740. Andr. Celsii. bedømmer i Videnskabernes Selskabs Skrifter en i England udkommet Bog »The Longitude discovered by the eclipses, occultations and conjunctions of Jupiters Planets.«
1765. Findes i Videnskabernes selskabs Skrifter en Afhandling om Harrisons Forsøg paa at bestemme Længden til Søs.
1787. Orlogs-Manna Sällskabets Handlingar. Första Häftet. Utgifvet under öfversten af Kongl. Adminiralitetets samt Riddaren Vålborna Herr. Simon Ruuths Præsidio. Stockh. Tryckt hos J.A. Carbohm. – Saavidt jeg (Rödding) ved, er kun første Hefte trykt 68 Sider 8vo. Denne indeholder følgende 5 Afhandlinger:
- 1.) »Om Vådrets Kraft och verkan på Segel, dessa senares Proportion, Läge och Structur för at befrämja välseglingen« ect. Af Majoren ved Kongl. Adminiralitetet Herr. Lars Wolin.
  - 2.) Recension af Herr. Du Hamel de Monceau's Bock kallad: »Medel at bibehålle Hälsan hos Besättningar på Skep etc«. Af öfversten och Riddaren Friherre J.C. Lagerbjelke.
  - 3.) »Anmärkning vid Hrr. Dunthorne's Regel, at corrigera Månans observerade distance ifrån Solen, eller en Stjerne (Se Tables requisite to be used with the Nautical Ephemeris« (p. 64). Af Professoren vid Kongl. Adminiralitetets Cadette-Corpsen Carl Gust. Bergström.
  - 4.) »Utdrag af Anmärkningar, gjorde öfver Orlogs-Skeppens tackling i England, inlämnade år 1778«, af öfverste Leutenanten och Riddaren Nordenskjöld.
  - 5.) »Jamnförelse emellan Gamla och Nya Sorten Sjö-Canoner« af Majoren C.F. Aschling.

# Noter

- 1 Dvs kølsprængte (Udg).
- 2 Dvs Trierer.
- 3 Omtrent 500 danske Mil.
- 4 Abraham udvandrede fra Ur i Kaldæa.
- 5 Stod i Zenith.
- 6 Vædderens Nulpunkt eller det Punkt paa Himlen, hvor Solen stod ved Foraars-jævndøgn.
- 7 Solure (Udg).
- 8 Det vil sige i Meridianens Retning.
- 9 Det vil sige Rekrascensionen.
- 10 Afstand fra Nord eller Syd.
- 11 For at undgå parallaksefejl (Udg).
- 12 Omkring 400 Aar før Kr. diskuterede Astronomerne den Mulighed, at det var Jorden der drejede sig om sin Akse i Løbet af et Døgn. Det stred dog mod den dagligdags Erfaring og der skulle hengaa endnu et par tusinde Aar, inden det blev en anerkendt Sandhed.
- 13 Britanien.
- 14 Det blev først gentaget 1553 af Englænderen Hugh Willoughby da han søgte en nordøstlig Passage til Indien.
- 15 En saadan Stang med en Vimpel findes afbildet paa en Runesten fra Falster paa Tegningen af et Skib.
- 16 Saa nær Vindretningen som muligt med Vinden ind paa Sejlenes Agterkant.
- 17 Vindsiden.
- 18 Kompasset deles som bekendt i 32 Streger, og da en Cirkels Omkreds deles i 360 Grader bliver hver Streg  $11\frac{1}{4}^{\circ}$ .
- 19 Et Apparat til at bestemme Skibets Fart gennem Vandet.
- 20 Blandt andet på Madseløkke, Bornholm (Udg).
- 21 Vindsiden.
- 22 Kardansk Ophængning.
- 23 Dvs Kyoto (Udg).
- 24 Denne Lillie er de franske Kongers Vaabenmærke og endnu bibeholdt som Tegn. paa Franskmændenes Forbedring af Kompasset.
- 25 Kompasset.
- 26 Man skulle deraf tro det var Meteorjern.
- 27 Spanierne regnede Længden fra Ferro.
- 28 Sinusskalaen, der bruges til at finde Resultatet af denne Konstruktion, er omtalt ved de andre Skalaer.
- 29 I Bertel Weber-citaterne er der skrevet »Coers« i stedet for »Cours« (Udg).
- 30 Se under Tidsbestemmelse.
- 31 Inklinationsnaal.
- 32 Deklinationsnaal.
- 33 Linier for lige stor Misvisning.
- 34 Denne store Masse kan frembringe en betydelig Forandring i Kompassets Visning.
- 35 Efter »El Devio«.
- 36 Den omtales først af Middelboe.
- 37 og regnede som Kvartmil (Breddeminutter) i Timen. Var der kun gaaet 17 halve Sekunder, imens Pinden passerede Mærkerne, var Farten 4.

- 38 En League er 3 engelske Mil.
- 39 Dvs et snekkedrev (Udg).
- 40 Søkortdirektør Jens Sørensen opmålinger af de danske farvande omkring 1690 blev først genopdaget, efter Jens Kusk Jensen havde skrevet sit manuskript (Udg).
- 41 1594 efter J.C. Tuxen.
- 42 for lettere Sammenligning er tilsvarende Greenwich Længde anført i Klammer (39°08'Ø).
- 43 Dvs Kvartmil.
- 44 I forhold til rudetabellens inddeling (Udg).
- 45 Denne linje kan ikke læses i originalen, og der er antallet flere skrivetegn (Udg).
- 46 Cosec. skal være 0,00805.
- 47 Jakobsstaven antages at være opfundet af Regiomontanus (Johannes Müller) Født 1436 i Königsberg.
- 48 Dette eksempel er noget uklart formuleret. Der menes at  $\text{tg}(22^\circ 45') = 5,1$  «afstanden fra øjet til skyderen langs staven (=L)». Dvs:  $\text{tg}(22^\circ 45') = 5,1$  « $\Rightarrow \log(L) = \log(5,1) - \log(\text{tg}(22^\circ 45')) \Rightarrow \log(L) = 0,70757 - (-0,37742) \Rightarrow \log(L) = 1,08499 \Rightarrow L = 12,16$ «. I øvrigt er  $(\log(\text{tg}(22^\circ 45')))$  både i »Nautisk Tåbelsamling« og ved opslag på lommeregner -0,37744 (og ikke -0,37742). Det giver dog først en afvigelse på tredje decimal (Udg).
- 49 Kvadrant og Astrolabium (Udg).
- 50 I 1672.
- 51 Syttende Aarhundrede.
- 52 Che in lingua Inglese vale a' dir legne di David.
- 53 Efter Knights Pictoral Gallery of Arts.
- 54 Søvejen nord om Amerika.
- 55 Cooks Foot.
- 56 I det syttende Aarhundrede.
- 57 I 1632 oprettedes et Observatorium i Leyden. Det næste Statsobservatorium var Rundetaarn i København oprettet 1656, skønt Taarnet var bygget 1641.
- 58 De samme rettelser er angivet på bagsiden af flere gamle narvisere (Udg).
- 59 Karlsvogn, Narviser se under Tidsbestemmelse.
- 60 Brede i Meridianen.
- 61 i Trekanttabellen (Udg).
- 62 Arithmetisk Complement Log. Cosinus, er liig med Log. Secans ÷ Radius, arithmetisk Complement Log. Sin. er liig med Log. Cosecans ÷ Radius, eftersom den arithmetiske Complement er liig Forskjellen mellem den trigonometriske Linies Logarithme og Log. Radius.
- 63 Kusk Jensen kalder af og til Lille Bjørn for Den lille Karlsvogn (Udg).
- 64 Født 1693, død 1776.
- 65 Originalen har 13' skal være 19'.
- 66 Egentligen Christian Longberg een af Danmarks første Astronomer født 1562 ved Lemvig i Jylland af Bønderfolk.
- 67 Danskeren Ole Rømer udfandt 1675, at lyset ikke naar en Iagttaget langt borte i samme Øjeblik det udstraales fra Lyskilden, men bruger Tid til at udbrede sig i Rummet. Ved Iagttagelse af Jupiter Drabanterne, naar Jorden bevægede sig hen mod Jupiter, indtraf Formørkelserne før end beregnet, fordi Jorden kom Lyset i Møde. Naar den bevægede sig bort fra Jupiter, indtraf Formørkelserne senere end beregnet, da Lyset behøvede endnu nogen Tid for at indhente Jorden.
- 68 For over 200 Aar siden (i 1913, Udg).
- 69 2 Rhinlandske Fod i Radius (Udg).
- 70 Instrumentets Sigteopstandere bragtes overet med Stjernen. Et Lod i en fin Snor hang ned fra Instrumentets Centrum over Inddelingen og viste derved Lodlinien, og paa Inddelingen hvor mange Grader Stjernen var fra Zenith. Instrumentet virkede helt igennem efter samme Princip som Kvadranten.



- 71 naturlige Sinus.
- 72 arithmetisk Komplement.
- 73 Siden Aar 1907 optages de ikke mere. Derimod findes de endnu i Nautische Jahrbuch.
- 74 For at spare Plads er kun optaget det sidste af de to Exempler og tilføjet Bogstaverne B, (C) fra første Eksempel, for at den efterfølgende Forklaring kan forstaaes.
- 75 Dvs. Det nittende århundrede (Udg).
- 76 Proverbium.
- 77 Nu regnet til 28 Februar.
- 78 Se Side 13.
- 79 Sirius stod op lidt før Solen.
- 80 110 á 29 og 125 á 30 Dage.
- 81 Sovjetunionen gik over til den gregorianske kalender i 1918 (Udg).
- 82 Dvs: Nice.
- 83 Denne Regnemaade passer ikke nu.
- 84 1801-1899 (Udg).
- 85 Havnetiden i London er nu antaget til 1 Time 58 M.
- 86 Regnes fra Marts.
- 87 Om Vind og Vejlære giver Poul la Cour og Jacob Appel en god Fremstilling i »Historisk Fysik«.
- 88 Om navigation (Udg).
- 89 Jens Kusk Jensen ejede selv en meget stor bogsamling indsamlet under ophold i Danmark, England, Holland, samt enkelte andre lande (Udg).
- 90 Det vides med Bestemthed at Fønicierne havde Skoler i Sidon, hvor de særligt lærte Astronomi og Matematik for Navigationens Skyld. Uden Tvivl har de ogsaa tegnet Kort og afsat den relative Afstand fra Havn til Havn.

# Biografier over omtalte personer

Der er usikkerhed på enkelte af personerne, visse navne er i originalmanuskriptet stavet anderledes end i dag eller direkte forkert, hvilket har vanskeliggjort eftersøgningen af den pågældende. En del af personerne var samtidige med Jens Kusk Jensen, og flere »overlevede« skrivningen af manuskriptet (enkelte endda Jens Kusk Jensen selv). Derfor er der flere dødsdage efter 1913. Enkelte personer har tilhørt Jens Kusk Jensens bekendtskabskreds og er ikke søgt efter sporet.

Ved årstalsangivelser er der ikke nødvendigvis taget hensyn til Kalenderreformen, enkelte perioder kan derfor være 10-11 dage kortere hhv. længere end det umiddelbart fremgår.

Fødsels- eller dødsårene er usikre for flere af personerne. Enten angiver de enkelte kilder, at tidspunktet er usikkert, eller også er kilderne indbyrdes uenige. I alle tilfælde fremgår det, ved at der enten er anført flere tidspunkter eller er et »?« efter tidsangivelsen. Enkelte personer har hverken angivet fødsels- eller dødsår, eller har overlevet de anvendte kilder. Disse årstal har ikke umiddelbart kunnet findes.

Alexander den store (356-323 fvt) Konge af Makedonien, hærfører og imperialist.

Anaximandros eller Anaximander (611-545 fvt) Gr. Filosof.

Andersen, Hans Peter Magnus (1857-1938) No. Skibsfører og forsker. Skibsfører 1880, medlem af sødygtighedskommissionen 1894, søfartsdirektør 1903. Sejlede fra Kristiania til New Foundland i en sjægt sammen med en styrmand, og senere over Atlanten i kopi af Gokstadskibet »Viking« til Verdensudstillingen i Chicago 1893.

d'Anville, Jean Baptiste Biurguignam (1697-1782) Fr. Kongelig geograf i Frankrig.

Airy, George Biddel (1801-1892) Eng. 6. Astronomer Royal og direktør ved Observatoriet i Greenwich,

Appel, Jacob (1836-1931) Da. Højskoleforstander og politiker. Forstander på Askov Højskole (1906-28), kulturminister (1910-1913) og undervisningsminister (1920-1924).

Arnold, John (1744-1799) Eng. Mekanikus og kronometermager i London. Urfabrikant i Bank Street. Forbedrede kronometret og urpendulet.

Aubin, B. S. (?-?) Eng. Lærebogsforfatter, ca. 1671.

Avery, David (?-?) Eng. Udlagde Fyrskib ved Noreøen ud for England i 1731.

Bacon, Roger (ca. 1214-1294?) Eng. Fremsynet filosof, skolastiker, matematiker og forfatter. Underviser på Oxford. Foreslog gennemførelsen af en kalenderreform overfor paven, tanker og ideer samlet i større skriftlige arbejder 1267-1268.

- Bailark, af Kibdjag (?-?) Arab. Matematiker ca. 1242. Beskriver syriske søfolks brug af søkort og (vand-)kompas.
- Banson, J. (?-?) Sv. Udgav farvandsbeskrivelser over Østersøen før 1669.
- Barber, T. M. (?-?)?
- Barlow, Peter (1776-1862) Eng. Fysiker og professor i matematik. Undersøgte magnetisme i jern og optik.
- Barlowes, William (1544-1625) Eng. Præst, instrumentkonstruktør og forsker. Undersøgte magnetnåleens »dip«.
- Bart, Heinrich (1821-1865) Ty. Geograf opdagelsesrejsende, matematiker og professor ved universitetet i Berlin.
- Behain, Martin (1436?-1507) Böh. Geograf og opdagelsesrejsende. Med port. admiral Jacob de Cano til Vestafrika 1484-1485.
- Bendtsen, Lorenz (?-?) Da. Sejl- og kompassmager, lærebogsforfatter.
- Benedict, Laurentz (?- 1573/1580?) Da. Bogtrykker og søkorttegner. »Danmarks bedste bogtrykker til dato.« Fra 1565 eneret til bogtrykning i Danmark. Bogtrykker for universitetet 1563-1573.
- Berthoud, Ferdinand (1727-1807) Fr. Urkonstruktør og marineurmager i den franske flåde.
- Bildsøe, Jens Arnold Diderich Jensen (1849-1936) Da. Navigationsdirektør 1889-1901, opdagelsesrejsende, kortlægning af Grønlands vestkyst 1877-1879, 1881-1883 lettere militære opmålinger i danske farvande.
- Bille, Daniel (1711-1790) Da. Søofficer og kontreadmiral. Afhandling om log 1805.
- Bille, Michael Johannes Petronius (1769-1845) Da. Søofficer og kommandørkaptajn. Deltog i Slaget på Reden, taget til fange af englænderne, evakuerede senere 2000 danske søfolk fra Frankrig over land 1812-13, sejlede med den franske fregat »Dantzig«, navigationslærer på 5 forskellige skoler i Danzig-området, efter dansk tilladelse udnævnt til preussisk navigationsdirektør i Danzig, sejlede med kadetterne om sommeren, kontreadmiralstatus i Danmark.
- Bolling, Frederik Andersen (?-1685) Da./No. Lærebogsforfatter, sproglærer og præst.
- Borda, Jean Charles (1733-1799) Fr. Militæringenieur, kaptajn i franske flåde, divisionschef i marineministeriet. Udviklede måle- og vejesystemer, deltog i den franske gradmåling, bestemte længden af sekundpendulet og udviklede en formel til beregning af månedistancer. Desuden måling af refraktionen og konstruktion af »Bordas Cirkel«.
- Borrough, William (1536-1599) Eng. Opdagelsesrejsende og naturforsker, undersøgte magnetisk variation i Europa og i Finmarken.
- Bourguer, Pierre (1698-1758) Fr. Navigator. Udgav »Traité de Navigation« i 1753. Den indeholder et isogonkort for 1700 og 1744. Desuden konstruktør af loggemaskine 1753.
- Bowditch, Nathaniel (1773-1838) US. Navigator og matematiker. Udviklede en grafisk metode til navigering.
- Brahe, Tyge (1546-1604) Da. Astronom, instrumentkonstruktør og adelsmand. Fra sit observatorium på Hven samlede han data til et stort tabelværk over himmellegemerne.
- Breguet, Abraham Louis (1747-1823) Fr. Urkonstruktør og marineurmager i Paris.

- Briggs, Henry (1561-1630) Eng. Professor i matematik ved Gresham College. Derefter første Salviian professor ved Oxford. Udviklede de »Briggske logaritmer« i samarbejde med Napier og udarbejdede omfattende logaritmetabeller.
- Brown, John (?- 1704) Eng. Observerede nordlys i Skotland. Udgivelse sammen med John Seller i 1671.
- Burr, Peter (?-1827?) Eng. Opfinder af loddemaskinen »The Boy and Nipper.« Patent på princippet for dampmaskiner 1827.
- Cassini, Giovanni Dominco (eller C, Jean Dominique) (1625-1712) Ital./Fr. Astro- nom og videnskabsmand. Professor i Bologna 1650, leder af den franske konges observatorium 1671. Kortlagde rækkefølgen af solformørkelser, udviklede en re- fraktionsteori og foretog studier af kometer, Jupitermåner, Saturnmåner og ga- bet mellem Saturns ringe.
- Celsius, Anders (1701-1744) Sv. Professor i astronomi og fysiker i Uppsala 1730. Studerede magnetnåleens svingninger og fastlagde en temperaturskala.
- Charlemagne, eller Karl den Store (742-814) frankisk konge 771-814 og Romersk Kejser fra 800. Interesseret i astronomi og videnskab i almindelighed.
- Chatterton, E. Kelbe (?-?) Eng. Forfatter til bøger om navigations- og søfartshisto- rie.
- Christiani, Tychs (eller Tyge Christensen) (?-?) Da. Skibsfører og lærebogsforfatter ca. 1642.
- Clausen, Carl Theodor Emil (1857-1938) Da. Søofficer og kaptajn, lærer i navigati- on ved kadetskolen i København 1855-1903. Bestyrede flådens kompasvæsen og prøvekommanden for skibsløbs og kompasser.
- Constantin den store, romersk kejser (274-337).
- Coetes, Martin (?-?) Sp. Lærebogsforfatter, »Arte de Navigar«(1561).
- Coignet, Michael (1545-1623) Belg. Skrev en lærebog om måling og navigation 1581.
- Cole, Humfrey (1530?-1591) Eng. Gravør, guldsmed, instrumentkonstruktør og -bygger. Konstruerede formentlig en mekanisk log.
- Columbus, Christoffer (1451-1506) Ital./Sp. Søfarer og opdager af Amerika. I alt tre ekspeditioner over Atlanterhavet.
- Cook, James (1728-1779) Eng. Navigator og ekspeditionsleder. Udforskede Stille- havet under 3 ekspeditioner. Dræbt af indfødte på Hawaii.
- Copernicus, Nicolaus (1473-1546) Po. Præst, administrator og astronom. Grund- lagde med sin teori om solsystemets opbygning revisionen af verdensbilledet.
- Cosa, Juan de la (1460?-1510) Sp. Lods og navigator på Columbus' anden rejse (1493-1496) og kartograf. Tegnedet det ældste kendte kort over »Den nye Ver- den«.
- Cramer, Christian (1699-1764) Da. Klokker i Århus, matematiklærer og navigati- onseksaminator. Udgav lærebøger i matematik og navigation.
- Cramer, Hans Christian (1727-1792) Da. Søn af Christian Cramer, Århus. Fortsat- te faderens udgivelser efter dennes død.
- Dampier, William (1652-1715) Eng. Eventyrer, hydrograf, verdensomsejler, pirat og kaper ved Mellemamerika (1679-1681), kaptajn i Royal Navy og opdagelsesrej- sende til Ny Guinea, Galapagosøerne, skrev om deviation og erindringer i »Voy- arges and Discoveries« (1699).

- David, Tannatt William Edgeworth (1858-1934) Aus. Polarforsker og geolog. Professor i geologi ved universitetet i Sidney. Med på E. Shackeltons ekspedition til Antarktis 1907-09 som geologisk leder. Mindre ekspedition til fods mod Mt. Erebus, hvor blandt andet Jordens sydlige magnetpol blev lokaliseret.
- Davis, John (1550-1605) Eng. Polarforsker og navigatør. Sejlede gennem Davisstrædet 1587, søgte efter Nordvestpassagen og konstruerede flere navigationsinstrumenter. Blandt andre »Davis Kvadrant«.
- della Porte, Giovanna Baptista (1538-1615) Ital. Naturforsker indenfor kompasser og magnetisme. Eksperimenter med magneter.
- della Valle, Pedro Navigatør ca. 1623.
- Douwes, Cornelius (1713-1773) Hol. Matematiker og eksaminator ved Admiraltetskollegiet i Amsterdam.
- Dowine, (?-?) Eng. Lods på fregatten HMS Glory 1790.
- Donthorne, Richard (1711-1775) Eng. Astronom. Udviklede metoder til længdebestemmelse ved to højdemålinger. Medarbejder ved »Nautical Almanac«.
- Eratosthenes (ca. 275-194 fvt) Gr. Astronom, matematiker og bibliotekar i Alexandria, gradmåling mellem Syrene og Alexandria.
- Erik den Røde (ca. 950-1007) No./Is. Fredløs, udvandrер og søfarer, forvist til Grønland 982.
- Euklid (ca. 3 århundrede fvt) matematiker og lærer ved universitetet i Alexandria.
- Fabricius, A. (?-?)? Afhandling om Goulds Log 1803.
- Fischer, Jacob Peter Mynster (1840-1897) Da. Søofficer og navigationslærer. Drog på sommertogter med korvetten Heimdal. Navigationsdirektør 1883, kommandør 1893.
- Flamsteed, John (1646-1719) Eng. Astronom og videnskabsmand. Forbedrede stjerneetabler og observerede solformørkelser. Første Astronomer Royal hos Charles II (fra 4/3 1675).
- Flinders, Matthew (1774-1814) Eng. Kaptajn i Royal Navy, navigatør, hydrograf og naturforsker. Udforskede Australiens kyster. Konstruerede »Flinders barre« til ophævelse af kompassers deviation.
- Formaloni, Vincierz Antonio (eller Formaleoni, Vincenzo) (?-?) Venezia. ca. 1783. Udgav »Saggio sulla nautica. antica. de Veneziani«.
- Galileo, Galliei (1564-1642) Ital. Professor i matematik i Padua. Konstruerede måleinstrumenter og stjerneikkert. Studerede stjernehimlen, fandt sammenhæng mellem pendullængde og svingingstid, faldlovene, postulerede Jordens bevægelse oma.
- Gellibrand, Henry (1597-1636) Eng. Professor i astronomi ved Gresham College. Forskede i misvisning og variationer af magnetnålens retning. Sammen med Edmund Gunter reviderede han tidligere målinger og korrigerede længdeobservationer fra videnskabelige ekspeditioner på baggrund af måneformørkelser i 1631.
- Gemma, Reineras (1508-1555) Friser. Læge, professor i medicin ved universitet i Löwen. Fik ide til længdebestemmelse.
- Gilbert, William (1540-1603) Eng. Videnskabsmand, naturforsker, forsøg med magnetisme og magnetjernsten. Læge i London, 1573 livlæge for Jacob I.
- Gietermaker, Claes Heyndericks (1621-?) Hol. Lærebogsforfatter.

- Goia, Flavio (eller Johannes Gioia) (?-?) Lods Kgr. Neapel. Udviklede det europæiske kompas med 8 hovedstreger.
- Graham, Georg (1673-1751) Eng. Urmager, finmekaniker og instrumentbygger. Opdagede magnetnålels daglige svingninger.
- Gregor XIII (1502-1582) Romersk-katolsk pave. Lagde navn til kalenderreform og den nuværende kalenders udformning fra 1585.
- Gunter, Edmund (1581-1626) Eng. Matematiker og instrumentkonstruktør, professor i astronomi ved Gresham College i London. Udviklede en lang række måle- og navigationsinstrumenter. Bl. a. Gunters Lineal (logaritmeskala), Gunters Sektor, Gunters Chain (landmålekæde), samt diverse former for kvadranter. Målte misvisningen i London i 1623.
- Guyot (eller Guit) de Provins (?-?) Fr. munk, der beskriver »Vandkompas« i et digt fra ca. 1190.
- de Haldningham, Ricard (?-?) Eng. Geograf, der ca. 1300 tegnede »Hereford Mappe Mundi«.
- Hadley, John (1682-1744) Eng. Instrumentmager, astronom. Undersøgte Jupiters og Saturns måner, opfandt spejloktanten i den udbredte form, en kunstig horisont med spritlibelle, samt diverse matematiske instrumenter.
- Halley, Edmund (1656-1742) Eng. Astronom, fysiker, forsker og ekspeditionsdeltagere. Fremstillede en tabel over magnetnålels visning 1683, udforskede kompasvariationen 1683-1692, undersøgte stjernepassager både i Greenwich og på St. Helena. Anden »Astronomer Royal« 1720-1742.
- Hamblyn, Robert (?-?) Eng. Udlagde fyrskib ved Noreøen i Themsens munding, England i 1731.
- Hansen, Peter Andreas (1795-?) Slesviger. Astronom i Gotha. Beregnede månedstancer, samt tids- og længdebestemmelser ved astronomiske observationer.
- Hanson, Raphe (eller Handson, Ralph) (?-1630) Eng. Kartograf, matematiklærer. Studeret matematik på Gresham College og oversatte første del af »Trigonometri« fra latin til eng., tilføjet eget afsnit »Trigonometri of the Doctrine of Triangles« ca. 1614.
- Hansten, Christoffer (1784-1873) No. Professor i astronomi og anvendt matematik i Kristiania. Inspireret til naturvidenskab hos H. C. Ørsted. Mente at Jorden kun havde to magnetpoler. Deltog i en ekspedition til Sibirien om jordmagnetisme 1828-1830. Udgav atlas over ændring af jordmagnetismen fra 1600-1800. Forbedrede længdebestemmelsen af Kristiania.
- Harrison, John (1693-1776) Eng. Tømrer og urmager. Konstruerede det første pålidelige søur i 1729, opfinder af »Ristependulet« (Det kompenserende Pendul).
- Hartmann, Georg (1489-1564) Ty. Instrumentmager og forsker. Eget værksted i Nürnberg fra 1518. Fremstillede glober, astrolabier og kompasser, opfinder af kaliberstokken, og undersøgte magnetfeltets hældning.
- Harun al Raschid (Den retfærdige), 5. kalif i Bagdad (786-809), samlede hof af videnskabsmænd og teknikere. Sendte et kunstur til Karl den Store i august 807. Hovedperson i »1001-nats eventyr«.
- Hatshepa (eller Hatsheput) (ca. 1400 fvt) ægyptisk dronning i 18. dynasti.
- de Hautmann, Frederick (?-?)?. Navigator og guvernør. Deltog i første kortlægning af stjerner på den sydlige himmelkugle under ekspedition til Indien ca. 1600.

- Henlein, Peter (1480-1542) Ty. Urmager i Nürnberg. Opfinder af lommeuret ca. 1510.
- Henrik Navigator (Henrik Søfareren) (1394-1460) Port. Prins. Udrustede flere ekspeditioner til Afrikas vestkyst og grundlagde et nautisk akademi i Portugal.
- Hesse, Wilhelm Gottlieb (1720-1784) Ty. Urkonstruktør, professor i matematik ved universitetet i Erfurt.
- Hippark (eller Hipparchus) fra Nikæa i Bethynien (190-125 fvt) Astronom. Grundlægger af den videnskabelige astronomi.
- Hjorten, Olau Peter (1696-1750) Sv. Docent i astronomi, fysik ved universitet i Uppsala. Opdager af nordlysets magnetisme. Assistent hos Celsius.
- Holmes, Major (?-?) Eng. Lærebogsforfatter.
- Horrebow, Peter (1679 -1764) Da. Astronom, adjunkt hos Ole Rømer, 1714 professor i astronomi og matematik. Senere direktør for Rundetårn. Beskrev en metode til bestemmelse af bredden ved meridianobservation af to stjerner.
- Huygens, Christiaan (1629-1695) Hol. Videnskabsmand, urmager. Opdagede (blandt meget andet) Saturns ringe.
- deL'Isle, Guillaume (1675-1726) Fr. Geograf. Tegnede over 100 landkort, samt et verdenskort i 1724.
- James, Thomas (1593-1635) Eng. Navigator, opdagelsesrejsende og ekspeditionsleder til Hudsonbugten (1632-1633).
- Jochimsen, Mathias (?-?) Da. Lærebogsforfatter ca. 1680.
- Juan y Santacilia, Don Jorgen (1713-1773) Sp. Flådeofficer, kommandant over marinearsenalet. Deltog i den peruveanske gradmåling og udgav diverse navigationsbøger.
- Julius Cæsar, romersk kejser (100-44 fvt) Indførte kalenderreform i 47 fvt.
- Jürgensen, Urban (1776-1830) Ty./Da. Urkonstruktør grundlagde ur- og kronometervirksomhed i København. Kgl. søurmager 1818.
- Kallippos (370-310 fvt) Gr. Astronom.
- Kepler, Johannes (1571-1630) Ty. Astronom og matematiker, udarbejdede »De Rudolfske Stjernetabeller«, diskuterede logaritmer med Henry Briggs og udledte lovene om planeterens bevægelser om Solen.
- Knudsen, Hans (?-?) Da. Lærebogsforfatter og skibsfører ca. 1641.
- Krogh, John (?-?) Da. Navigator fra Klitmøller ca. 1848.
- la Cour, Poul (1846-1908) Da. Højskolelærer, fysiker og lærebogsforfatter, undersøgte vindkraft, metrologi og telegrafi, fysiklærer ved Askov Højskole.
- Lalande le François, Joseph Jean (1732-1807) Fr. Advokat i Bourgh, professor i astronomi ved College France. Bestemte månens parallakse
- Larsen,? (?-?) Da. Lods på Rømø, formentlig omkring 1890.
- Leif Eriksson, den lykkelige (970-1020) Isl./Grøn. Søfarer og udvandrers.
- Lexwich, N. (?-?) Da. Lærebogsforfatter ca. 1697.
- Philander (muligvis Philander von der Linde).
- Lippenhey, Hans (?-1619) Hol. Optiker og brillemaker. Opfinder af kikkerten, både teleskopet og dobbeltkikkerten. Patentansøgning 2/10 1608.
- Longomontanus (egentlig Christen Sørensen) (1562-1647) Da. Professor i astronomi ved Københavns Universitet. Grundlagde observatoriet i Rundetårn, desuden rektor i Viborg.

- Lous, Christian Carl (1724-1804) Da. Navigationsdirektør 1763-1804. Konstruerede et forbedret kompas med flere små magnetnåle under rosen. Udgav omfattende litteratur om navigation og fik sammen med en bror eneret på udgivelse af søkort over Kattegat og Østersøen.
- Lyon, Israel (1739-1775)? Udarbejdede tabeller over apparante distancer til månen og stjerner og bidrog til »Nautical Almanac« fra 1767.
- de Marteljo, Rexo/Raxo???
- Marstrand, Oswald Julius (1812-1849) Da. Søofficer og kaptajnløjtnant. Var med til at opbygge navigationsundervisningen i Preussen. Senere underviser i matematik og navigation ved det danske søkadetakademi. Navigationsdirektør i 1849.
- Margett, ? (?-?) Fr. matematiker.
- Martensen, Hans Andersen (1782-1822) Da. Navigator og søofficer. Krigsfange under englandskrigene. Efter frigivelsen i 1817 ernærede han sig som forfatter af leksika og navigationsbøger.
- Massey, Edward (1800-1838) Eng. Konstruktør af patentloggen og loddemaskine.
- Mayer, Johann Tobias (1723-1762) Ty. Matematiker og astronom, professor i økonomi ved universitet i Göttingen.
- Mentoz y Rios, D. Jose (?-?) Sp. ca. 1786 »Tratado de Navigacion«.
- Mercator, Gerrard (engl. Gerhard Kremer) (1512-1594) Holstensk geograf, landmåler og kortkonstruktør. Fik ideen til Merkatorprojektion.
- Meton (ca. 432 fvt) Gr. Astronom. Opstillede rækken af gyldental.
- Metrini, Adrianus (1571-1635) Ital. Professor i matematik og medicin ved universitetet i Franeten.
- Michaelis, Andreas Da. Lærebogsforfatter og »Navigations Directeur« ved »Skipper Selskab«.
- Middelboe, Stephan (1802-1856) Da. Søofficer, lærebogsforfatter, navigationseksaminator og generalkrigskommissær.
- Mincke, Dan Wesling (?-?) Da. Lærebogsforfatter, styrmand og skipper.
- Moore, John. Hamilton (1738-1807) Eng. Søofficer, lærebogsforfatter, hydrograf og instrumentkonstruktør. Forbedrede oktanten med farvede glas mod solen og kimmene ca. 1814.
- Morin, Jean Baptiste (1583-1656) Fr. Professor i matematik ved College Royal de Paris 1630. Udviklede en idé om længdemåling til søs.
- Munk, Jens (1579-1628) Da. Søofficer, navigator, polarforsker og ekspeditionsleder. Søgte 1619-1620 forgæves efter Nordvestpassagen.
- Nadd-Odd (ca. 800) No. Viking, opdager af Island.
- Napier, John (1550-1617) Skot. Baron af Merchinton. Beregnede de oprindelige naturlige logaritmer.
- Newton, Isaac (1642-1727) Eng. Matematiker, Fysiker. Fremsatte teori for kræfter mellem fysiske legemer og udviklede differentialregningen.
- Noah (eller Noa) bibelsk søfarer og arkbygger, ifølge overleveringen 10. i rækken af menneskenes stamfædre.
- Normann, Robert (1560-1596) Eng. Sømand og selvlært kompasmaker, »Normann the Compass Maker«, kartograf, undersøgte kompasnåleens hældning med »Dipkompas«
- Norwood, Richard (1590-1675) Eng. Matematiklærer, opdagelsesrejsende og karto-



- graf. Opmålte Bermuda, målte afstanden mellem London og York med landmålerkæde og beregnede længden af en længdegrad.
- Nuñez, Pedro (1492-1577) Port. Kosmograf, professor i matematik ved universitetet i Combia. Arbejdede med astronomi og navigation, har fejlagtigt lagt navn til nonien (nonius).
- Olaus Magnus (1490-1558) Sv. Kannik, Biskop, kartograf. Flere rejser i Norrland 1518-1520. Udgav 9 kortblade over Østersøen »Carta Marina« eller »Carta Gotthica«.
- Ottar, No. Høvding og søfarer, sejlede til Hvidehavet ca. 880, »første polarforsker til Arktis«.
- Oxendorph, Jørgen Dinesen (1641-1712) Da. Landinspektør og matematiker. Landmåler 1681 ved udrebningen på Sjælland. Navigationsdirektør 1687. Professor i matematik ved Ridderakademiet 1692-1710
- Paludan, August Frederik (1792-1872) Da. Søofficer, kommandør. Eskadreachef i vestlige Østersø. Afsked i 1852. Derefter overlods i København.
- Paulus (3?-64/67) Teltmager, apostel og missionær.
- Pedersen, Carl Andreas Christian (1749-?) Da. Lærebogsforfatter og skibskaptajn.
- Piazzi, Guiseppe (1746-1826) Ital. Lektor i matematik og filosofi ved Collegium i Raneva. Professor i matematik i Palermo. Udviklede astronomi og stjernekort.
- Pistor, Karl Philip Heinrich (1778-1847) Ty. Instrumentkonstruktør i Berlin. Forbedrede Tobias Meyers vinkelmåleinstrument (Pistorscirkel). Grundlagde firmaet »Pistor und Nortis« i Berlin.
- Pitor, Henry (1695-1771) Fr. Fysiker og hydrodynamiker.
- Plautus, Titus Maocius (ca. 254-184 fvt) Romersk komisk poet.
- Plinius (egentl Gajus Plinius (Secundus)) (23-79, den ældre) romersk embedsmand og historisk forfatter, omkom i Pompei under Vesuvs udbrud i år 79.
- Plutark (eller Plutarch) (46-120) Gr. Filosof og forfatter.
- Posidonios, fra Apamea (128-44 fvt) Filosof.
- Poulsen, Adam (1833-1907) Da. Fysiker og opdagelsesrejsende. Ekspeditionsleder til Grønland i international koordineret geografisk undersøgelse 1882-1883, undersøgte nordlys, meteorologiske og magnetiske forhold. Direktør på Meteorologisk Institut.
- Pourchet, Claude Servois Mathias (1790 -?) Fr. Fysiker og konstruktør af log.
- Pripps, Sir William (1651-1695) Eng. Navigator og politiker. Skrev om deviation under nordpolsrejse.
- Ptolemæus, Claudius (2. århundrede evt.) Astronom, geograf og matematiker.
- Purchas, Samuel (1575-1626) Eng. Oversætter og forfatter af rejsebeskrivelser. Spec. ekspeditioner og udforskninger. Omfattende geografiske arbejder. 1614-1626 rektor for St. Martind Lindgate, London.
- Pytheas fra Massilia (300 fvt) Gr. Opdagelsesrejsende, ekspeditioner til Britannien og Thule.
- Ramses II Egyptisk farao (1304-1237 fvt).
- Rainsden, Jesse (1735-1800) Eng. Mekaniker, instrumentbygger og optiker. Byggede deleapparat til inddelinger af skalaer på matematiske- og navigationsinstrumenter 1777, kikkertkonstruktør til sekstant 1783, vinkelmålingsinstrumenter og kikkert.

- Rasch, Jørgen (1665-1714) Da. Lærebogsforfatter og navigationsdirektør på Møn og direktør for Rundetårn.
- Reaal, Laurent (Reäl, Laurens) (1583-1637). Forfatter til »æn de magneet steen«.
- Regiomontanus, Johannes (egentlig Johann Müller) (1436-1476) Ty. Naturvidenskabsmand, astronom og bogtrykker i Nürnberg.
- Richard, Abbed i St Albans, egentlig Richard of Wallingford, Abbot (1291-1336) Eng. Gejstlig. Præsteviet 1317, derefter studier i matematik ved Oxford. Konstruerede et kombineret ur og planetarium.
- Rochon Alexis Marie de Abbé (1741-1817) Fr. Matematiker. Marineastronom 1766, studierejser i Marokko, instrumentkonservator i Paris 1774.
- Röding, Johan Hinrich (?-?) Ty.(?) Lærebogsforfatter skrev »Allgemeines Marine Wörterbuch« 1793-1798.
- Ross, John (1777-1856) Skot. Opdagelsesrejsende, kontreadmiral, polarforsker, navigatør. Søgte efter Nordvestpassagen og udforskede Baffinbugten 1818. Fandt Jordens nordlige magnetpol i 1831.
- Rømer, Ole Christiansen (1644-1710) Da. Astronom, videnskabsmand, embedsmand og politiker. Opmålingsarbejder på Hven og bestemte breddegraden i 1671-72, målte »lysets tøven« ved studier af Jupitermånernes omløb og reviderede måle- og vægtsystem i Danmark ved reformen i 1693. Politimester i København 1705, etatsråd 1706.
- Salem, Dr. van der (?-?) Hol. Rotterdam.
- Sanchkara, Ægyptisk konge i XI-dynasti ca. 1600 fvt.
- Saverien, Alexandre (1720-1805) Fr. Ingeniør ved flåden. Skrev adskillige afhandlinger, blandt andet om navigationsmetoder og -instrumenter.
- Schram, J. H. (?-?) Da. Lærebogsforfatter ca. 1771.
- Schwartz, Carl Georg Ferdinand (1825-1915) Da. Sømand og lærer i navigation i 1845 ved kongelige navigationsskole, skrev opgavesamlinger til undervisningsbrug, forklaring om astronomiske observationer, kompaslære, deviation, nautiske tabeller. Bestyrer ved Københavns Navigationsskole.
- Seller, John (?-1692?) Eng. Naturforsker, kgl. hydrograf og forfatter målte misvisningen i London 1664. Litt.: »The Practial Navigator« 1669, »The Coasting Pilot« 1680, »Answer to some Magnetical Inquirium Proposeal« (Phil. Trans. 1667 Vol. II No. 23).
- Smith, Achribald (1813-?) Eng. Studerede lysfænomener og konstruerede deviationsformel 1842 og 1847.
- Snelius, Willebrordus (eller Willebrod Snell van Roijen) (1581-1626) Hol. Matematiker, professor i Leyden. Udviklede loven for lysets brydning og var den første med gradmålinger ved triangulation.
- Sosignes, Alexandrisk/græsk matematiker og astronom, ca. 50 fvt.
- Stender, Gotthard Friederich (?-?) Da? Lærebogsforfatter.
- Stephens, Phillip, Esqr. (1725-1809) Eng. Sekretær i det engelske admiralitet. Medlem af længdegradskommissionen. Medlem af Underhuset 1768-1806, levede af pension fra 1754.
- Streete, Thomas (1622-1688) Eng. Astronom og korttegner. Udgav »Carolinertabellerne« *Astronomica Carolina: A New Theori of the Celestial Motions* (London

- 1661), Appendiks 1664. De empiriske tabeller blev til på grundlag af astronomiske observationer.
- Sturmy, Robert (?-?) Eng. Navigator ca. 1684 anmærkning om deviation i artikel om deviation i Sturmys »Mariners Magazine«.
- Svendsen, Søren (1841-?) Da. Cand.mag., magisterkonferens i fysik 1869, realskolebestyrer i Sæby 1870- 31/12 1872. Medbestyrer af Bogø Navigationsskole fra til 1904. Afsked på grund af sygdom. Udnævnt til æresprofessor i matematik og navigation i forbindelse med sin afsked. Desuden medlem af statens eksamenskommission.
- Tegner, Peter Wilhelm (1798-1857) Da. Kommandør. Udførte opmålingsarbejder, astronomi, lærer på Søkadetakademiet, konstruerede et signalsystem og stod for troppetransporter under krigen 1848-51.
- Tornebus, Adrian (?-?) ? Forfatter.
- Troels-Lund, Troels (1840-1921) Da. Historisk forfatter
- Tuxen, Georg Emil (1814-1885) Da. Søofficer og navigationslærer. Søopmåling i Vestindien med barken St. Thomas 1837-1838. Studerede navigation og astronomi, lærer på søkademet, navigationsdirektør 1851-1869, orlogskaptajn 1864, afsked som kommandør, senere privat navigationslærer. Bror til J. C. Tuxen.
- Tuxen, Johan Cornelius (1820-1883) Da. Søofficer og navigationslærer, kommandørkaptajn, konservativ politiker. Studerede matematik, navigation, naturvidenskab og historie, lærer på Søkadetakademiet, Bror til G. E. Tuxen.
- Tuxen, Søren Ludvig (1790-1856) Da. Søofficer navigationslærer og lærebogsforfatter, lærer på Søkadetakademiet, kommandør 1848. Udgav i 1833 Lærebog i Styrmandskunst.
- Ulfson, Gunnbjorn Is. Vikingenavigator. Opdagede under afdrift ved et tilfælde Grønland omkring år 900.
- Vancouver, George (1750-1798) Eng. Søofficer. Deltog i to af James Cooks rejser til Stillehavet, 1791. Ekspeditionsleder til Amerikas Østkyst. Kaptajn 1794. Skrev om deviation under nordpolsrejse sammen med Pripps.
- van Louernon (?-?) Da. Lærebogsforfatter, ca. 1799.
- Vernier, Pierre (1580-1637) Hol. Generaldirektør for møntvæsen i Burgrund, opfinder af nonien, skrev flere afhandlinger om astronomi.
- Venetius, Paulus (eller Paolo Sarpi Veneto) (1522-1623) Ital. Muligvis indført kompasset i Europa. (Der er i givet fald en misforståelse, at Columbus brugte et kompas i 1493).
- Vertromannus, Lundi (eller Lidonico de Varithema) (1480-?) Ital. Opdagelsesrejsende og kompasudvikler, studerede kompasser i Indien og Det Røde Hav. Skrev at arabiske navigatører længe havde styret efter kompasser.
- Vespucci, Amerigo (eller Americus Vespuccius) (1451-1512) Ital. Købmand, søfarer og ekspeditionsleder, udforskede Central- og Sydamerika under flere ekspeditioner omkring 1500. Har lagt navn til de amerikanske kontinenter.
- Virgie, Polidore (?-?) Ital. Kompaskonstruktør.
- Vitrovius Pollio, Marcus (?-?) Romersk arkitekt, første århundrede.
- Waghenaer, Lucas Janszoon (1534-1603?) Hol. Navigator og hydrograf. Udgav 1584 et robinds søkortatlas med 6 kort over danske farvende.
- Wandal, Bagge (1622-1683) Da. Nautisk astronom og lærer på Bremerholm. Fore-

- tog rejser med opmåling af da./no. farvande 1655-1657, under svenskekrigen kaptajn på selvfinansieret krigsskib, direktør på navigationsskolen på Bremerholm 1667. Udgav adskillige lærebøger, søalmanakker og oversatte en afhandling om Napier.
- Weber, Berthel (?-?) Da. Navigator, skibsfører og skibsreder i Marstal. Fremstillede håndafskrevet lærebog i navigation efter Klaas de Vries. Bogen er skrevet til eget brug i Ærøskøbing ca. 1778.
- Wiborgh, Andreas Davidsen (1708-1783) No. Skibsfører, købmand og lærebogsforfatter.
- Wilke, Johann Karl (1732-1796) Ty. Mag.fil. fra Rostok 1757. Studerede magnetisme i Upsala, skrev adskillige afhandlinger om magnetisme, elektricitet og snekrystaller på svensk og tysk. Forfattede desuden en beskrivelse af en bundhenter til dybt vand.
- Willoughby, Hugh (?-1554) Eng. Navigator og opdagelsesrejsende. Ledede en polarekspedition og søgte forgæves efter Nordøstpassagen i 1553-1554. Et skib nåede Hvidehavet. Willoughby frøs ihjel sammen med besætningen.
- Witchell, George (1728-1785) Eng. Matematiker, urmager, leder af Royal Navy Academy i London fra 1767. Konstruerede beregningsmetode til måneddistancer, kalibrerede James Cooks kronometer efter hjemkomsten fra dennes anden ekspedition.
- Wright, Edward (1558-1615) Eng. Instrumentkonstruktør, forsker, underviser i matematik. Målte kimingsdaling 1594-1597, lavede en tabel over Solens højde.
- Wulfstan (?-?) Eng. Søfarer og købmand. Rejsebeskrivelse fra Østersøen.
- Xerxes (?-465 fvt) Persisk konge.
- Zeno, Nicolo Antonio (?-?) Venez. Kartograf. Udgav i 1558 »Zeno-kortet« over landene omkring Nordatlanten.
- Ørsted, Hans Christian (1777-1851) Da. Fysiker, professor i Fysik ved Københavns universitet fra 1806. Opdager af elektromagnetismen i 1820.

# Artikler

Susanne Overgaard

## Vor Bys mest berømte Sømand. En mikrostudie i Jens Kusk Jensens betydning for Limfjordssejladsen

Jens Kusk Jensen fandt det lettere at håndtere merlespiger end skrivepen, fortalte han i sit forord til første udgave af Haandbog i Praktisk Sømandsskab. Alligevel findes der netop fra hans pen en forholdsvis stor mængde skriftlige arbejder: Manuskripter og artikler vedr. navigationens og skibsbyggeriets historie samt en god del af hans meget omfattende korrespondance.

Jens Kusk Jensen blev født i Vester Assels på Sydmons i 1866. Sin familie, barndommen, de unge år og langfarten har han skildret levende i erindringerne »En Sømands Oplevelser i Fred og Krig« (Maritim Kontakt bind 17, 1995). Erindringerne omfatter perioden, indtil Jens Kusk Jensen gik i land i 1922. Det er dog barndommen og ungdomsårene, der fylder, mens tiden efter 1895 er beskrevet knap så detaljeret.

Årene fra 1895 er imidlertid fuldt ud så begivenhedsrige som årene i langfart – dramatikken ligger blot på et andet plan, det personlige og private. De falder desuden sammen med den periode, hvor Jens Kusk Jensen havde tættest forbindelse med Nykøbing Mors og Limfjordssejladsen. Forordene til Haandbog i Praktisk Sømandsskabs 1. og 2. udgave er skrevet i Nykøbing Mors, hvor Jens Kusk Jensen havde sit hjem og sin familie fra 1892-1916. Denne artikel vedrører især disse år.

Erindringerne kortfattede, kommer de øvrige kilder til hjælp. Fra 1902 er en del af korrespondancen bevaret i kopibøger – det er fortrinsvis forretningsbreve samt breve vedr. Håndbogen og navigationens historie, der findes heri, og i mindre grad private. Hertil kommer bevarede breve sendt til Jens Kusk Jensen. Også heri er der en lakune: Brevene til og fra Jens Kusk Jensen og hans familie findes indtil 1895. Herefter er der et par år uden breve bevaret – dog findes der breve til Jens Kusk Jensen fra 1899.

Denne situation har nok sin baggrund i de store forandringer, der skete i Jens Kusk Jensens liv omkring 1895. I december 1893 blev han gift med Kirsten Sørensdatte, og de flyttede til Nykøbing omkring årsskiftet. Juni til marts 1895 var han på langfart – for sidste gang – med barken *Danmark*, og hans søn Marius blev født. Herefter sejlede han i Nordsø-fart med *Asta* hjemmehørende i Nykøbing.

Samme år døde begge forældrene, moderen i juni 54 år gammel, faderen i november 57 år – og hjemmet blev splittet op. I 1896 købte han 1/6 part i skonnerten *Skjold* og blev endelig skibsfører.

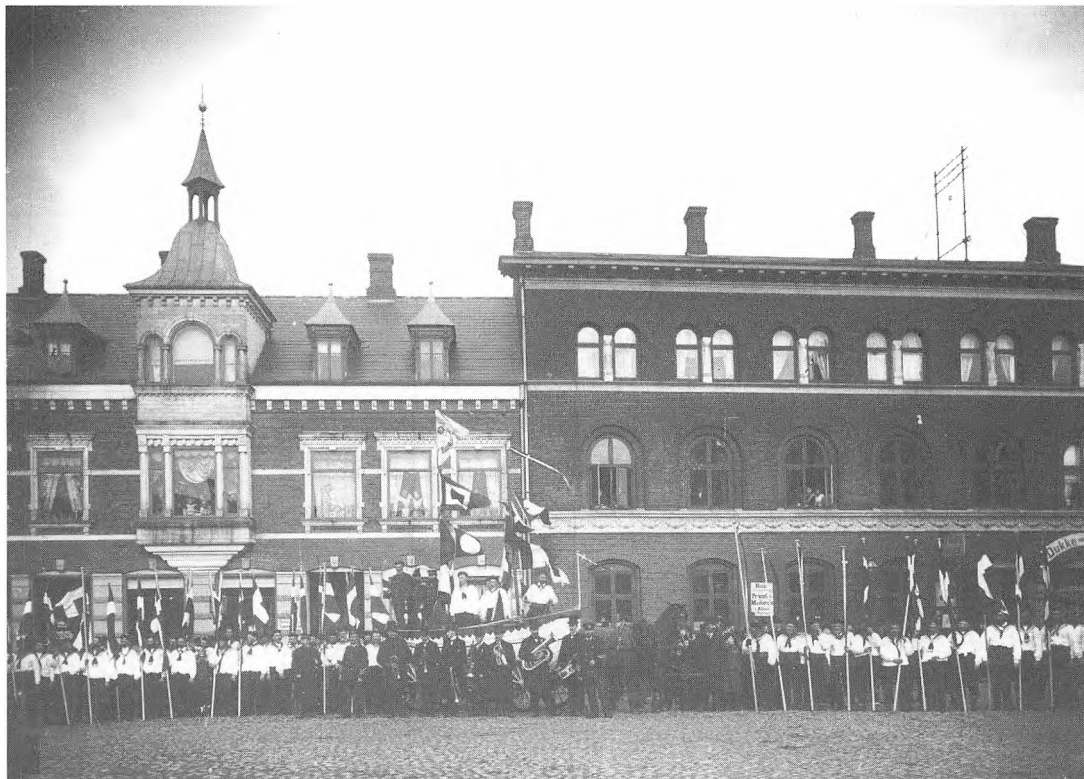
Det er klart, at Jens Kusk Jensen som skibsfører, og fra 1896-1902 tilsynsførende ved skibsbygning i Holland, kun kunne have et sporadisk virke i Nykøbing Mors. Han sejlede heller ikke for en lokal reder. Men Limfjordssejladsens forhold havde sikkert hans interesse – her var stadig udgangspunktet. I vinterhalvårene var han de første år hjemme. 1895 og 1896 underviste han byens unge i navigation. Byen stillede et lokale i Borgerskolen til rådighed. Sideløbende syede han sejl på bestilling.

Omkring dette tidspunkt begyndte han også for alvor at deltage i den offentlige debat bl.a. ved at skrive stykker til de lokale aviser om f.eks. kortspil, byens brønde, folkebade og søsyge, foruden små historier. Efter 1900 også om rejseoplevelser og under Første Verdenskrig om minefaren og de neutrale søfolks vilkår. På denne tid begyndte han også at holde foredrag i forskellige foreninger – bl.a. ved Soldaternes Nytårsaften et lysbilledforedrag om »Det hellige Land«. Det var i denne forbindelse, avisen omtalte ham »vor Bys mest berømte Sømand«.

I 1895-96 fremlagde regeringen et forslag om uddybning af Limfjorden, d.v.s. af Løgstør Kanal. Redaktør af Morsø Folkeblad, Henrik Fog, fortalte siden i sine erindringer: »I Julen gik en Kaptein Kudsk Jensen og jeg ud at besøge Markvorsen (i Lødderup). Vi kom bl.a. til at tale om Limfjordssagen.« Niels Markvorsen var den lokale, nyligt valgte, folkeringsmand, fra Venstrereformpartiet. Det blev aftalt, at Markvorsen næste dag skulle komme til redaktørens hjem, og der mødes med byens skibsførere for at drøfte forslaget.

Skibsførerne fandt, at det var en bedre løsning at lade en rende grave gennem Løgstør Grunde, og at staten også skulle uddybe render til de havne, der ville bekoste en uddybning til 13 fod. Markvorsen var snart overbevist, mens det kneb ham at vinde flertal i udvalget (hvis formand var valgt for Løgstør). Det lykkedes dog, efter at han gik til etatsråd og entreprenør N. Andersen, valgt for Vestervigkredsen – og Højremand. Det var Bertelsen, Skalborg, der siden førte sagen, men det var Markvorsen, der »fik Loven gennemført, saaledes som han var bleven enig med Nykøbings Skibsførere om den, og den blev af stor Betydning for Nykøbing By«.

Da en kreds af mænd fra Løgstør og Nibe-egnen i 1902 stillede forslag om en dæmning ved Oddesund og hermed følgende lukning af Thyborøn Kanal, vakte det stor diskussion – egentlig en genoptagelse af den gamle strid mellem de vestlige og østlige Limfjordsbyer, der først kom op ved gennembruddet af Aggertange i 1825. Såvel Nykøbings havnefoged som Jens Kusk Jensen havde indlæg i Morsø Avis mod lukningen. Jens Kusk Jensen under overskriften »Ødelæggelserne ved Limfjorden og Dæmning ved Oddesund.«



*»Båden går« o. 1900.  
Fastelavnsbåden indsamlede  
midler til Nykøbing Bombebø-  
se, oprettet 1852. Her er mand-  
skabet, medlemmer af Ny-  
købings Sømandsforening, på  
Lilletorv.*

I 1897 var Jens Kusk Jensen blandt initiativtagerne til stiftelsen af Nykøbing Mors Sømandsforening – en understøttelsesforening. Han blev medlem af den første bestyrelse og udarbejdede foreningens love.

Når Kusk Jensen var til søs, måtte han følge med i sagerne via breve – og hvem var i den henseende en bedre og mere oplyst kontakt end Nykøbings havnefoged, A. P. Rasmussen? Han var ikke blot tidligere skibsfører, men også korresponderende reder og parthaver i byens største skibe. A. P. Rasmussens breve til Jens Kusk Jensen findes fra 1899-1914. Allerede i første brev fra juli 1899 anslås de to vigtigste krydsfelter i forholdet mellem byen og kaptajnen – Håndbogen og Skibsbyggeriet. Hertil kom siden endnu et: Dampskibene.

### Håndbogens afsætning

Havnefoged A. P. Rasmussen var medlem af bestyrelsen for Dansk Sejlskibsrederiforening, der ifølge Jens Kusk Jensen var med til endelig at få værket udgivet. A. P. Rasmussen kunne derfor fortælle i brev af 21. juli 1899: »Værket var fremlagt i Bestyrelsesmødet og blev erklæret for et fortrinligt Arbejde, og at det vilde blive et værdifuldt Værk for Sømandsstanden, hvorfor det blev vedtaget paa det kraf-



tigste at anbefale det til Regjeringen, om at yde de fornødne Penge til Værkets Udgivelse, der vil andrage 6 a 7.000 kr. De fleste af Bestyrelsesmedlemmerne er jo forhenværende Skibsførere, som jo fuldt ud kan indse, hvilket stort Arbeide det har været for Dem, ligesom at der udfordres stor Dygtighed til at udføre Arbejdet«. A. P. Rasmussen havde fremhævet ved mødet, at Kusk Jensen allerede selv havde brugt 2.000 kr. foruden arbejdet – samt at det ville være umuligt økonomisk selv at gennemføre udgivelsen, når bogen, som ideen var, skulle være billig i handelen.

Først efter udgivelsen omhandler brevene igen Håndbogen. Juli fortælles om foreningens generalforsamling i Rønne, hvor A. P. Rasmussen havde modtaget brev fra Kusk Jensen og viderebragt forsamlingen »en dybfølt Tak for den Støtte, der var Dem ydet ved Udgivelsen af et Værk, som har været Dem en Livsopgave at faa gennemført, og særlig rettede jeg Takken til Konsul Rechnitzer og Redaktør Drechsel.« De første eksemplarer af værket var fremlagt ved mødet, og foreningen vedtog, at den selv ville forhandle værket ved henvendelse til mænd i de forskellige havne med interesse for sagen – også i Norge og Sverige.

Havnefogeden gik selv ind i markedsføringen og skrev en anmeldelse til de lokale blade. Den 27. juli sendte han anmeldelsen fra Nationaltidende til orientering og havde i øvrigt videresendt Drechsels anmeldelse i Dansk Søfartstidende til de tre lokale aviser, der bragte den. Han berettede samtidig om salget: »Jeg fik for 2 Dage siden tilsendt 20 Eksemplarer, hvoraf allerede de 12 er solgt, det synes jeg er helt godt. Kjølhede ligger i Skive under losning, han købte 4 Eksemplarer til sig og Mandskabet, og naar nu *Eske Smit* og *Hjalmar* kommer Hjem, faar jeg igen Afsætning, og saa skal de have hver 5 a 6 Exemplarer ombord til at forhandle til andre Skibe, det fik Kjølhede ogsaa, hvilket jeg formener er den Maade, hvorpaa vi bedst afsætter Bogen. Forhaabentlig kan vi næste Aar, naar vi holder Generalforsamling i Vejle, meddele, at første Oplag er udsolgt, saa vil De min kjære Jensen! dog faa lidt Udbytte for Deres Arbejde.«

Den 12. september takker han for eksemplaret til sig selv og beretter om den rosende omtale i Norsk Søfartstidende. Han havde solgt 36 eksemplarer, hvoraf endnu 6-8 var ombord i skibene. Han var dog sikker på, at de ville blive solgt – skønt »der gives ofte 5 Kr. ud paa Beværtningen, i stedet for at købe en god og lærerig Bog, men saaledes er nu engang den største Del af vores unge Sømandsstand, og det bliver næppe anderledes«. Den 2. december fortsættes denne sag, idet kaptajn Hansen på *Hjalmar* havde meddelt, at »de fleste beklagede ikke at have Raad til at købe Bogen, hvilket jeg dog ikke rigtig kan forstaa.« Havnefogeden havde nu fået 50 eksemplarer, hvoraf de 10 var på lager og resten med skibene. Herefter har havnefogedens breve ikke mere at berette om Håndbogen.



Edske Smit i Nykøbing Sønderhavn o. 1900. Skibet blev bygget for kaptajn Johan Leffers, der stammede fra Holland, men bosatte sig i Nykøbing Mors. Til venstre ses pakhuse tilhørende D.F.D.S. og Østerskompagniet.

## Skibsbyggeri

Jens Kusk Jensen fik først kontakt til skibsbyggeri på Fanø under opholdet på navigationsskolen for skippereksamen 1894. I erindringerne skriver han, at valget af skole faldt på Fanø, netop fordi der her var »især et Skibsbyggeri, hvor der var god Lejlighed til at følge et større Træskibs Bygning i Enkelthederne«. Herom melder erindringerne ikke mere. Ej heller fortælles der noget i brevene fra denne tid. Til gengæld fremgår det, at gamle bekendtskaber blev genopfrisket, og at Jens Kusk her for første gang søgte at formidle aktietegning i skibsbyggeri. En kreds af folk fra Fanø og Esbjerg søgte at rejse penge til skibsbyggeri i Danmark – for at holde sig uafhængige af skibsmæglere og købmænd i Hamburg. Planen var et skib på 2-300 tons til en pris af godt 20.000 kr. Hovedmanden i foretagendet var Brink i Esbjerg, der skulle være korresponderende reder. Jens Kusk Jensens kontakt på Fanø var styrmand Hansen og kaptajn Jensen, der hver havde sat 5.000 kr. i foretagendet.

Jens Kusk skriver i sit brev, at han selv vil tage 2 aktier a 2-300 kr. og beder forældrene forhøre sig i familien, om nogen er interesserede. Da havde de to svogre allerede været i Nykøbing for at høre sig for hos bankdirektøren (der havde travlt med årsregnskabet), jernstøberen (der ikke var hjemme), mens til gengæld apotekeren og en af byens købmænd havde lovet at tage part. »Det er min Skyld, at de kom til Nykøbing, for kan jeg hjælpe dem i Gang, kommer jeg selvfølgelig i Forbindelse med dem, de kjenner ...

kommer min Tørn vel ogsaa.« De to svogres plan var fart på Brasilien, men ellers var der tale om kystfart, »det lønner sig bedst nu for Tiden. Igaar blev der sat et nyt Skib af samme Størrelse i Spant her paa Værftet.«

Vinteren 1896 var Jens Kusk Jensen første gang i Holland for at se på en nybygning i jern (*Stirling*) for J. J. Kløvborg, han fortsatte aftenskolen og begyndte for alvor at tegne til den senere Håndbog. I 1897 fortsatte han sejladsen med *Skjold*, men led i april havari i Thyborøn Kanal. Alle ejendele gik tabt, herunder alle bøger og tegninger. I årene 1897-1902 fik han en stor del af sit virke som tilsynsførende i Martenshoek, først ved Neistern de Veldes værft og efter dennes fallit ved naboværftet tilhørende brdr. Bodewes. I alt byggedes seks 3-mastede stålskonnerter *Stirling*, *Skjold (II)*, *Alloa*, *Alva*, *Dollar*, *Stirling (II)* og *Dunmore*. Alle for aktieselskabet Alloa og Stirling Shipping Co. Ltd. med Arendt Kløvborg, København, som korresponderende reder og hans bror J. J. Kløvborg i Alloa som forretningsfører. Også de første år i Holland arbejdede Jens Kusk Jensen med tegninger og tekst til Håndbogen.

Skonnerterne blev alle bygget, så de var velegnede til Limfjordssejlad, hvor grunde gjorde besejlingen vanskelig ved Thyborøn og Løgstør og satte grænser for skibenes dybgående. Rederiernes interesse vendte sig derfor mod skibe, der kunne kombinere forholdsvis ringe dybgående med størst mulig lasteevne, og dog skulle det være hurtiggående skibe. Skonnerterne her var alle slanke og hurtigsejlende. De kunne gå i Limfjorden, men også evt. i stedet for vinteroplæg gå i fart på Sydamerika i vinterhalvåret.

Ifølge en senere beretning fra 1930 af lærer og forfatter Marius Dahlsgaard, der var bekendt og beundrer af Jens Kusk Jensen, blev han inspireret til bygningen af disse skibe af den tremastede sletskonnert *Edske Smit*, der blev bygget i Holland og var hjemmehørende i Nykøbing 1895. Det var dog en gammel tradition at overtage hollandske skibe, som everter, tjalke o.l. til Limfjordssejlad.

I alle tilfælde var det fra slutningen af 1890'erne Jens Kusk Jensen, der blev konsulteret af Nykøbings redere og købmænd for råd om skibsbyggeri. Han tog tilbud hjem til dem og formidlede kontakt til værftet Bodewes.

I brevet fra 21. juli 1899 bad A. P. Rasmussen om prisen på en jernskonnert, lasteevne cirka 400 tons og 9 $\frac{1}{2}$ -10 fods dybgående. Det fik han, endda fra forskellige værfter. Han fandt prisen rimelig og ville søge at gennemføre projektet via *Edske Smits* redere – men regnede ikke med, at det kunne lykkes før til efteråret. Da blev planerne imidlertid udsat igen, »da Priserne jo er ualmindelig høje paa alt muligt, og sikkert troer jeg, der kommer et Krak igjen ...« Selvom fragtmarkedet meldtes godt, og resultatet for skibene var udmærket, lød det endnu i november 1900, hvor Jens Kusk igen havde sendt oplysninger: »dog tror jeg ikke, det nytter foreløbig at spe-

culere i nye Skibe for Nykjøbings Vedkommende; thi Pengeforholdene er for Tiden daarlige ... Ulykken er særlig for Skibsbyggeriet her omkring, at de Folk, som virkelig har Penge, ingen Lyst har til at sætte dem i Skibe, det er ikke som nede i Beltet, hvor Folk betragter Skibsbyggeri som den bedste Sparekasse at sætte deres Penge i, og faa saadan Stemning indarbejdet her er meget vanskelig.«

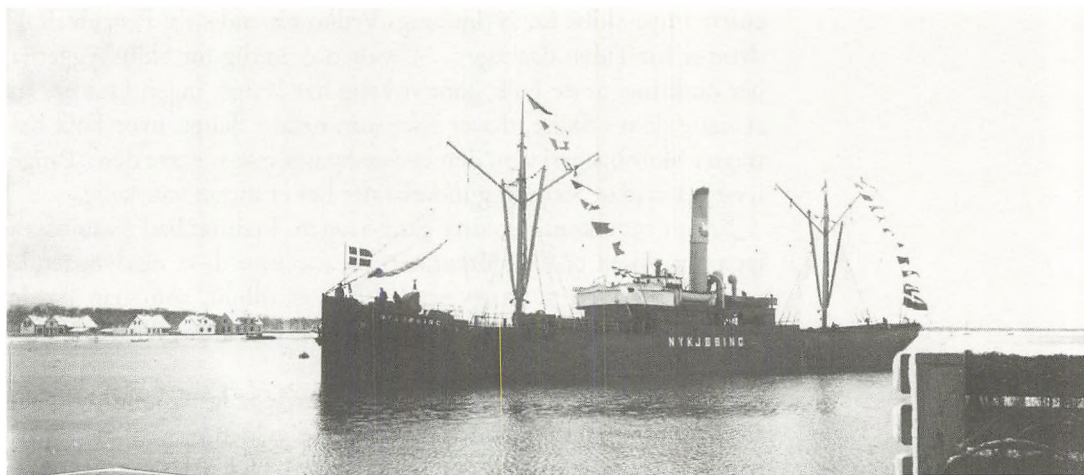
Først i 1902 kom der atter gang i sagen. I januar bad Rasmussen igen om prisen på en stålskonnert på 400 tons d. w. og dybgående 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-11 fod. Den 7. marts sendte han et tilbud, som han havde modtaget fra skibsbygger Edske Smit, og bad Kusk Jensen hjælpe med en oversættelse fra hollandsk til dansk.

Da oversættelsen nåede Nykøbing, havde rederne imidlertid accepteret tilbuddet fra Bodewes på 32.000 gylden og ventede nu på tegning og halvmodel. Om Kusk Jensen blev i Kragerø, kunne Rasmussen sende ham tegningen til bedømmelse. Hvis ikke »da bedes De skrive ham til, at han gør sig umage for at præstere det bedste han kan, da det dog for en Del er paa Deres Anbefaling, han har faaet Arbejdet.« Der var nu tegnet 52.000 kr.

I påsken forliste *Alva* i en storm undervejs fra Uddevalla til Granton. Det gjorde havnefogeden betænkelig, og han bad så om »Deres oprigtige Mening angaaende Konstruktionen af de forskellige Skibe, særlig da vi nu selv har bestilt et nyt Skib«. Det var jo på havnefogedens forslag. »Men lad mig sige det strax, og det ved De ogsaa, at jeg ikke særlig har Forstand paa en god Konstruktion, naar det dreier sig om et mindre Dybgaaende til en stor Bæreevne, derfor vil jeg spørge Dem, kan nogle af de Skibe, som er bygget ved Bodewes, ikke være for meget af Æggeform, saaledes at Stabiliteten ikke er solid, og hvad er Deres Mening i den Retning om *Dunmore* og *Stirling*? *Edske Smit* er jo meget stiv, og ligeledes var den første *Stirling*. Efter nogle overvejelser om konstruktionen nævner han, at det er ham til stor beroligelse, at Bodewes har sendt Jens Kusk tegningen til bedømmelse, og at denne ikke har haft noget at indvende på den.

Alligevel var man stadig nervøse for stabiliteten og lod den lokale skibsbygger Rye Iversen lave en model, som et slags alternativ, der blev sendt til Bodewes. Denne fandt den god og var ogsaa villig til at bygge herefter, men foreslog at udsætte bestemmelsen af model til kaptajn Hansen (Harsbo), der skulle føre tilsyn, kom til værftet. Flere beregninger og åbenbart beroligende udtalelser fra Jens Kusk Jensen fulgte, og endelig den 23. maj fortalte havnefogeden, at han havde givet Bodewes besked om at bygge efter den oprindelige tegning – samme stil som *Dunmore* og *Stirling*. Der blev givet tilbud på sejl fra sejlmager Jepmond i Aalborg. Han blev foretrukket, for han havde en fortid i Nykøbing sammen med skibsbygger og reder M. C. Holm og havde bevaret sine forbindelser til byen.

I juni var byggeriet i fuld gang, og i oktober blev Kusk Jensen



bedt om at gå på registreringskontoret i Thisted for at få attest på, at *St. Clemens* kunne blive dansk ejendom.

I 1903 gjorde *St. Clemens* en rejse til Rio Grande og skulle herefter til St. Petersborg. På denne rejse led det havari. Ladningen, ikke skibet, blev bjerget – og nu blev Jens Kusk Jensen konsulteret vedrørende assurancespørgsmål. Ifølge kaptajnen var det styrmanden, der satte skibet på et fyr – godt nok i stormende kuling men i klart vejr. »Han har været en stor Sluppert hele Reisen, og jeg kan kun bebreide Hansen, at han ikke smed ham i Land paa Kjøbenhavns Red, saa havde vi haft vores dejlige Skib i behold.« Allerede i november var Rasmussen i gang med at skaffe nyt skib, tilbud var hentet hjem fra Bodewes – samme tegning, samme pris – og kapitalen næsten rejst: »thi jeg tror sikkert, at den Størrelse af Skibe, og ikke bygget for dyre, endnu har en Fremtid for sig.«

Mens *St. Clemens II* var under bygning, blev der forhandlet med værftet om et søsterskib til Skive. I juli var *St. Clemens* klar til at gå fra Groeningen. Men det var en anden slags skibe, der havde fremtiden for sig.

## Dampskibe

Selvom havnefogeden nu talte varmt om sine sejlskibe, havde han allerede flere år før anbefalet Jens Kusk Jensen at gå over til damp. Da Neistern i slutningen af 1899 gik fallit, led også Jens Kusk Jensen stort tab, idet han havde regnet part i det ene af skibene, der var på bedding. Samtidig kom han til at gå uden løn i næsten et år. »Naar De nu bliver færdig med de 2 Skibe, da vil jeg give Dem et godt Raad – Spekuler for Fremtiden i at faa Dem en Damper; thi det bliver absolut det fordelagtigste i Tiden, særlig for Føreren, og en Mand som Dem kjære Jensen! fortjener en saadan Plads, og jeg tvivler heller ikke om andet, end De nok med Tiden faar den.« Det

*Tomastet skruedampskib Nykjøbing, byens nye stolthed, anløb første gang 11. december 1906, lastet med kul. Et stort antal mennesker var mødt op for at se skibet, og allerede dagen efter kunne de købe tre forskellige postkort af skibet.*

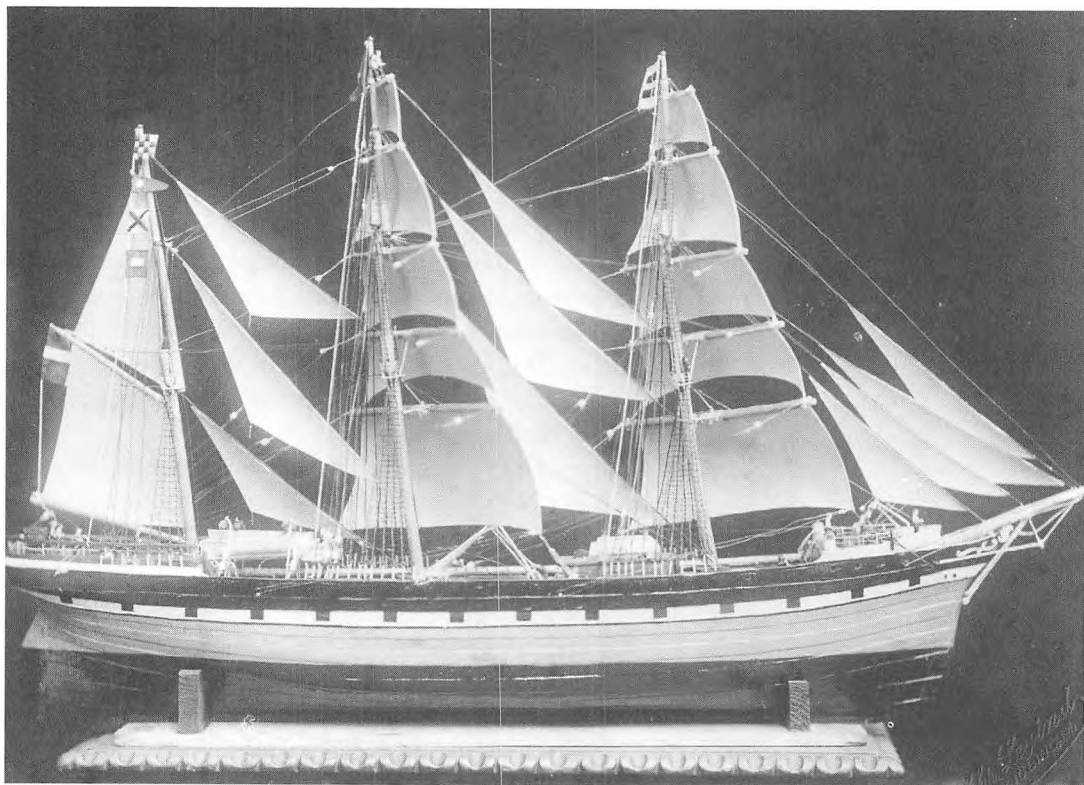
fik han i 1904. Strøyberg, A/S Aalborg Dampskibsselskab, sendte besked om, at han var ved at købe en damper – hvis Kusk Jensen ville være fører på den, måtte han indskyde 20.000 kr. heri. De blev rejst i Bondestandens Sparekasse. Der blev fundet en anden fører til *Dollar*, og blot 3 dage efter beskeden fra Strøyberg rejste han til Flensborg for at hente S/S *Litaunie*, der blev omdøbt til *Henning*. Skibet kom til at gå mellem Skotland og Limfjordsbyerne med kul. I 1900 beklagede A. P. Rasmussen, at sejlskibene i Bridgeness og andre steder måtte vente, damperne kom til først. Samme år drøftede han sagen med jernstøber N. A. Christensen, der mente, at byen skulle anskaffe en damper, når fjorden nu blev uddybet til 13 fod. Rasmussen fandt, at den ville være for lille og holdt fortsat på stål-skonnerten – dog ikke længe.

Fra slutningen af 1905 blev der arbejdet med oprettelsen af et dampskibsselskab i Nykøbing. Da Jens Kusk Jensen i januar måtte gå til København/Helsingør med *Henning* for reparation efter påsejling, kunne han – samtidig med at han fulgte arbejdet med 2. udgave af Håndbogen – hjælpe selskabet med at skaffe tilbud hjem på en damper.

Sammen med A. P. Rasmussen var det byens skibsmægler, F. L. Knakkegaard, der tegnede det nye selskab. Han var, som havnefogeden senere skrev, »den ny Tids Mand«, en iværksætter i allerhøjeste grad. Senere medvirkede han ved oprettelsen af bl.a. Mølerværk og Østerskompagni, og i 1911 fik han hos brdr. Bodewes bygget stål-skonnerten *Kvik*, der fik indlagt motor – efter sigende som den første her i landet.

Knakkegaard havde den 6. januar skrevet til Helsingør for et tilbud, hvor han på få ændringer nær gik ud fra en tegning, han havde fra Jens Kusk Jensen. Da han endnu ikke havde fået svar den 20. januar, bad han Jens Kusk Jensen, om at tale med rette vedkommende. Samtidig skrev han til B & W, Københavns Flydedok samt Marstal Staalskibsbyggeri for det tilfælde, at Helsingør ikke ville bygge. Han bad om behandling i fortrolighed, da kun fire personer var indviet i sagen – og han tilbød Jens Kusk Jensen skibet at føre.

Allerede dagen efter nåede tilbudet frem, 270.000 kr., hvilket selskabet fandt for dyrt – og Knakkegaard bad nu Jens Kusk Jensen dels om at foretage nogle beregninger herpå, dels forhandle med værftets direktører om sagen. Den 26. tilsendtes han desuden tilbuddene fra de øvrige værfter. Omtrent samtidig synes aktietegningen begyndt, og den gik strygende, fortalte Knakkegaard i et telegram af 31. januar. Samtidig rykkedes for tilbuddene, da man gerne ville have skibet til september. »Ja, jeg krymper mig ved at uleilige Dem saa meget med denne Sag, men Havnefogden og jeg har jo ikke andre, vi kan henvende os til, som har saa gode praktiske Raad at give, som De. Gudskelov for Dem« (31. januar 1906). Den 6. februar havde endnu ikke alle værfter givet lyd fra sig, men havnefo-



ged og skibsmægler forberedte en rejse til København og evt. Marstal og ville her gerne have Jens Kusk med. Der var nu fuldt tegnet.

Herefter er det igen A. P. Rasmussens pen, der beretter. Den 2. marts 1906 kunne han berette, at alle forberedelser var afsluttet, aktieselskabet dannet og akkord sluttet med Helsingør om bygning af skibet, 1100 tons d. w., til en pris af 275.000 kr. og levering 1. november. Det understreges flere gange, at »alle her« fortsat ønskede Jens Kusk Jensen som fører. Han meldte imidlertid samme måned tilbage, at Aalborg Dampskibsselskab havde planer om at bygge en ny damper, *S/S Jens Bang*, og overdrage den til ham. »Min Hustru var ked af, at jeg ikke modtog Tilbudet fra Nykøbing, men man kan jo ikke se ind i Fremtiden og skønne, hvad der er klogest« (Erindringerne s. 175). A. P. Rasmussen forstod ham godt, skrev han 31. marts. Tilbudet fra Aalborg gjaldt et større skib og dermed også en langt større fortjeneste. *S/S Jens Bang* var på 2080 t. d. w. Det gik fra 1911-14 på Middelhavet. Men Jens Kusk tegnede sig for 2500 kr. i Nykøbing-damperen.

I september fortalte A. P. Rasmussen, at aktiekapitalen var udvidet til 200.000 kr., at damperen skulle hedde *Nykjøbing*, »hvilket Navn jeg just ikke sværmede for.« Den skulle søsættes den 6. oktober og prøvesejles 1. november, hvorfor havnefogeden ikke kunne komme til Sejlskibsrederiforeningens generalforsamling. »Nu da Østers-

*Jens Kusk Jensen byggede denne model af Danmark, det sidste skib han var på langfart med. I 1907 blev det foræret til Vester Assels kirke, hvor det fortsat findes som et af landets smukkeste kirkeskibe. Bemærk signalflagningen.*

sæsonen er begyndt, og vi hver Dag i denne Tid har 20-25.000 Østers, med det gode Veir og østlig Vind, der særlig egner sig for Østersdykning.« Han var nemlig også assistent ved østerstællingen.

Brevet fra 2. marts 1907, sendt kort før Jens Kusk Jensens nye damper skulle i søen, er på brevpapir fra Nykjøbing Mors Dampskibsselskab, som A. P. Rasmussen blev korresponderende reder for. Herefter bliver der langt mellem brevene – blot indimellem en melding om nedtrapning pga. alder, nybyggeri og skibenes forhold mv. Da *Nykjøbing* blev solgt i 1914, og et nyt skib blev bestilt, ønskede Jens Kusk Jensen ikke længere at beholde sine aktier og lod dem sælge.

### Ikke et ord om Jante

Det sidste brev fra A. P. Rasmussen er skrevet 5. marts 1914 for at fortælle, at han nu søger sin afsked – for det tilfælde at Jens Kusk Jensen kunne tænke sig at søge den. Lønnen ville blive på 2.000 kr., og med sine rige evner ville han absolut have mulighed for at skaffe sig en indtægt ved siden af stillingen som havnefoged – og der var masser af tid til rådighed. A. P. Rasmussen døde kort efter sin afgang i 1914. Jens Kusk Jensen søgte ikke stillingen. Han svarede A. P. Rasmussen 31. marts, at lønnen nok kunne slå til, hustruen stillede ingen fordringer, men hendes helbred var ikke godt. For ham selv ville længslen efter større horisonter gøre fast ophold i Nykøbing til et rent fangenskab.

Det følgende år, december 1915, døde hans hustru, og sønnerne var da flyttet hjemmefra. I 1916 forlod han Nykøbing. Hans bekendte skrev ham en sang, ligesom de havde sunget en sang til hans hyldest ved Sejlskibsrederiforeningens generalforsamling i Nykøbing i 1904. De to sidste vers i afskedsvisen lyder:

Nu vil han os forlade,  
det sker i næste Nu.  
Han føler sig lidt krænket  
og noget gram i Hu.  
Den Skat, man ham idømte,  
var ogsaa lidt for slem,  
og derfor han forlader  
vor By med Hus og Hjem.

Men vender han tilbage  
trods Storm og Regn og Blæst  
og vil fra Malmø drage  
til Byen mod nordvest,  
vi hilser ham velkommen  
og haaber at vor By  
Kusk Jensens Navn maa huse  
og saa hans Sømandsry.



Kontakten til hjemegnen blev bibeholdt, morsingbo var han. Forbindelsen havde nu herefter mest form af familiebesøg – og så tog han fortsat unge søfolk fra øen med i sine skibe. Lokalt nærede man stor tillid til og stolthed over denne øens berømte sømand. Ved det skriftlige materiale, Jens Kusk Jensen efterlod sig – der kan bruges bl.a. til belysning af Limfjordssejladsens historie – har han fortsat betydning. Materialet findes takket være hans efterkommeres omhu i dag på henholdsvis Handels- og Søfartsmuseet på Kronborg og Morsø Lokalhistoriske Arkiv.

*Margrete Kudsk Andreassen*

## Om min far, kaptajn Jens Kusk Jensen

Det har altid været en glæde at være »Kaptajnens Datter«. Utallige er de gange, jeg har fået en sludder med en sømand, og talen faldt på Jens Kusk Jensens Haandbog i Praktisk Sømandsskab. Sidste sommer sad jeg på en cafe i Frederikssund og ventede på min svingdatter, der skulle hente mig til ferie. Her traf jeg et ægtepar, hvor manden sejlede, og straks gik snakken om Håndbogen.

For et par år siden holdt Troels Kløvedal foredrag her i Nyborg, hvor han bl.a. sagde: »Aldrig tager jeg ud at sejle uden at have Haandbogen med«. Vor hjemlige havnefoged, Willads Pedersen, Nyborg, lånte engang mit gamle eksemplar af bogen. Aldrig skal jeg glemme hans dybt koncentrerede læsning i bogen, og jeg måtte lade ham beholde den for at se ham blive glad.

I fars dagbog fra de sidste år, han levede, stod skrevet af grønlandsfareren kaptajn Ejnar Mikkelsen: »Under de vanskeligst tænkelige forhold i isen ved Grønland med knust ror var Deres Haandbog den bedste hjælp«.

*Jens Kusk Jensen og hustruen  
Elsine Marie.*



Far levede fra 8. februar 1866 til 23. oktober 1936. Indtil det sidste år, hvor sygdom ramte ham, havde han et udmærket helbred. Han var rank, lidt firkantet og gik fint. Hans smukke brunlige hår blev først gråt det allersidste år, han levede. Han havde velpasset skæg, og han var flot i sit mørke cheviottøj. Han brugte ikke briller, men dog af og til lup. Som et kuriosum kan jeg fortælle, at han, trods de mange strenge sejlskibssejladser med ringe kost, til sine dages ende havde alle sine tænder – undtagen en. Den havde en tandlæge trukket ud, desårsag regnede han ikke tandlæger.

Under første verdenskrig førte far damperen *Margrete*. Den sejlede med landbrugsvarer fra Danmark til England og kom tilbage med kul. Det var under den uindskrænkede ubådskrig, og havet var spækket med miner, så skibene sejlede i konvoj. På dette tidspunkt måtte konvojen udgå fra Bergen, og *Margrete* var forrest. Grundet sydøstlig storm, høj sø og dårlig sigtbarhed mistede *Margrete* kontakt med konvojen. Om morgenen den 31. oktober blev skibet beskudt af en tysk ubåd, og besætningen gik i bådene. Ulykkeligtvis kæntrede styrbords båd, og kun 2 af bådens besætning blev reddet over i bagbords båd. Grundet høj sø blev den lille gråmalede redningsbåd overset af to engelske krigsskibe, og først om eftermiddagen blev besætningen taget op af en engelsk destroyer, hvis chef kunne meddele, at man om formiddagen havde sat engelske orlogsgaster ombord i *Margrete* med ordre om hvis muligt at fyre op under kedlerne. *Margretes* besætning ønskede ikke at gå tilbage i et skib, der formodentlig var læk og uden redningsbåde, men kaptajn Jens Kusk Jensen og maskinmester Lange insisterede trods kuling på at blive sat ombord, og sammen med de engelske orlogsgaster lykkedes det at bjerge skibet ind til Lerwick. En lille måned senere ankom *Margrete* til Vejle med en ladning kul fra Methil. Det blev på den tid anset for en stor bedrift, og glad var rederiet, der honorede dåden med et guldur og 1.000 kr.

Denne begivenhed nævnte far altid den 31. oktober. I det daglige talte han ellers aldrig om fortidens bedrifter. På Langelinie i København er der et mindesmærke for søfolk, der omkom under første verdenskrig, og her er også *Margretes* navn og 4 omkomne søfolk indskrevet.

Hvad angår fars mange sejladser gennem cirka 40 år på søen, henviser jeg til min brors bog *En Sømands Oplevelser i Fred og Krig*.

I 1917 kom far på besøg i Gøteborg hos en god ven, maskiningeniør Henry Sørensen. Han var nylig blevet gift med Sofie Bindesbøll, datter af skibsværftsdirektøren i Helsingør. Min mor var Sofies bedste veninde og skulle nu på besøg i Gøteborg. Det fortælles, at min far og mor straks var interesseret i hinanden. I alt fald begyndte en livlig korrespondance. Far var bekymret over den store aldersforskel, men mor var ikke i tvivl, og brevene fortsatte. Der var 26 års forskel.



Min mor Elsinie Marie Wibroe var født den 27. maj 1892. Hun var datter af møllejer Wibroe i Helsingør. Hun ernærede sig ved at give undervisning i klaverspil. Far var enkemand. Han havde været gift med en pige fra Mors, som nylig var død grundet sygdom. De fik to sønner, Marius og Søren. Marius blev uddannet købmand, Søren blev tømrer. De rejste begge til Amerika i slutningen af tyverne. Søren blev med familie i San Francisco, medens Marius atter tog hjem til Danmark.

Man må beundre far, der hele livet af sin månedshyre havde lagt til side, så han nu i en alder af 52 år kunne gifte sig med en ung kone og stifte hjem på ny.

De blev gift den 2. februar 1919. Brylluppet stod i St. Olai Kirke i Helsingør og blev holdt i brudens hjem på »Møllen«. Deres første

hjem var i Lille Værlose. En lille to-værelses lejlighed ovenpå i et hus med vand i gården. Far sejlede, og der sad mor i en lejlighed langt fra alting.

En dag lå *Margrete* på reden udfor Helsingør, så far kunne hilse på sin *Elsine* og sine svigerforældre. »*Elsine* vil med ud at sejle«, sagde bedstemor. »Oh« sagde far, »dertil kræves både pas og en pakket kuffert, for vi ligger her kun to timer. »Det har jeg alt sammen ordnet«, sagde mor – og så sejlede de. De sejlede indtil, som far udtrykte det: »mor kun kunne passe sin paraply«.

Jeg er født 5. april 1920. Fødslen foregik på klinik, for at mor ikke skulle være alene, og det skulle vise sig at være en stor lykke, fordi tangforløsning blev nødvendig. Min bror *Jens Emil* blev født 22. oktober 1921. Fødslen foregik hjemme.

I lejligheden var der efterhånden trangt med plads, og i brevene bad min mor om en anden bolig, men uden at få svar. En dag kom far på ferie i 14 dage, og så varede det ikke længe, før han sagde: »Det her skal have en ende«. Han tog en avis og tog toget til Klampenborg og så på hvert eneste hus, der var til salg, indtil han nåede huset i Nivå (cirka 20 km nordligere), som han syntes passede ham og hans pengepung.

Få år efter købet af huset holdt far op med at sejle – vist nok i 1924. Nivå var dengang en lille landsby, der var vokset op omkring teglværkerne. Huset lå nær ved stationen. Der var have til, og det blev vort hjem i mange år.

Fra sine mange år på søen var far vant til, at skibe skulle holdes. Da han nu fik sit eget hus, skulle det sandelig også holdes. Udvendigt blev huset hvidtet hvert andet år, lysegrønt indvendigt, og malingen var så smuk, at den holdt i mange år.

Da far var ganske ung – seksten år – kom han første gang ud at sejle med en skonnert, der hed *Skjold*. Senere kom han til at føre netop dette skib. Nu lavede han over indgangen et smukt udskåret skilt med navnet *Skjold*.

Far kunne lave alt. Han byggede selv en havestue til huset, kun med hjælp af en tømrer en dag. Han lavede drivhus, gyng og et legehus til mig. Til *Emil* lavede han en cirka 1½ meter høj mølle, der var en helt naturtro kopi efter Møllebakken, og vingerne kunne dreje rundt.

*Emil* og jeg havde en tryk barndom. Vi havde hinanden og legede frit hele dagen, kun skulle vi være hjemme til måltiderne, måtte ikke lyve og kaste med sten. Far var altid optaget af noget, og mor passede os alle op.

Jævnligt var far i København, hvor han var et skattet medlem af Skibsførerforeningen, blandt andet var han med til at få startet en pensionsordning. Når han kom hjem fra disse ture, havde mor altid middagsmaden parat: »Hvad har du i tasken, *Jens*?« spurgte mor. Der var altid chokolade til os og ofte antikvariske bøger. Det var

somme tider, hun syntes, pengene skulle være brugt til strømper til børnene. I det lange løb fik han samlet over 1.000 bøger. Han byggede selv reolerne og måtte inddrage husets skråvægge for at få plads. Han havde kartotek over dem alle og vidste, hvor hver bog stod.

I nogle år var han ansat som søfartskyndig medhjælper på Søfartsmuseet på Kronborg. Det interesserede ham meget at restaurere de gamle skibe. Om det var dette arbejde, der har inspireret ham, ved jeg ikke, nok er det, nu begyndte han at lave en lang serie af oldtidsskibe.

Den model, jeg synes er smukkeste, er Nydambåden. Før bygning af denne model tog far til Kiel, hvor båden dengang var, for selv at tage mål til den, så den kunne blive nøjagtig en tolvtedel af båden. Modellen, der er lang og slank, har spanter af egetræ og er holdt sammen af et utal af nitter, som han udstandsede af nysølvplade. Jeg mener, han byggede fire sådanne modeller, de kom til Stockholm, London, Oslo og en til Søfartsmuseet på Kronborg.

Nogle særlige modeller var skindbådene. Far havde læst, at man i Irland endnu i 1700-årene brugte vidjeflettede både beklædt med skind. Han var bekendt med vidjefletning fra sin barndom på Mors. Hans teori var, at bådene, man ser på helleristningerne, kunne være bygget sådan. Disse både ville være lette, og forsynet med køl var det en smal sag at trække dem over land, som man gjorde i oldtiden. Der blev bygget flere af disse både, og sejle kunne fars modeller. Arbejdet måtte foregå om sommeren, da det foregik i værkstedet, en tilbygning til huset, men uden varme og elektrisk lys.

Hvordan vikingerne fandt vej over åbent hav – ja tidlig navigation i det hele taget spekulerede far meget på, og han lavede rekonstruktioner af tidlige instrumenter til måling af himmellegemers højde, f.eks. jakobstaven, ploven, kvadranten og mange andre. Han har i alt lavet cirka 50 instrumenter, der er fordelt på museerne i London, Oslo, Edinburgh, Stockholm og Kronborg. Disse arbejder foregik ved spisebordet, hvor Emil og jeg læste lektier – og kævledes – og far sad med det milimeternøjagtige træsnitarbejde i den anden ende af bordet, og det var ikke lykken.

Mor tænkte og tænkte, og så lagde hun en plan. Nu var det sådan, at far sjældent var hjemmefra i flere dage, men en dag ville han på udflugt med landboforeningen fra Mors. Udflugten skulle gå til Bornholm, og det kunne dengang ikke gøres på en dag. Det gode lyse værelse ovenpå i huset, som nu var soveværelse, skulle far have til studereværelse. Sengene skulle så ned i stuen og så videre. Den, der har set de mange møbler fra dengang, må undre sig, men mor havde mange venner, fiskemanden, mureren overfor og mange flere, alle ville hjælpe hende.

Da far kom hjem, var planen udført. Emil og jeg hoppede imod



ham: »Far, far, du ved ikke engang, hvor du skal sove i nat«. Mor var meget betænkelig. Det er sin sag at sætte sig op imod en kaptajn. Han gik ind, så sig omkring, blev rasende, og så gik han en halv snes kilometer ad Sletten til eller så, men da han kom hjem, sagde han lige så stille: »Men Elsiné, hvordan har du båret dig ad?« Fra den dag var der fred i huset.

En dag kom der et tykt brev, og da det blev lukket op, var det ridderkorset. »Uha«, sagde far, »det må vi se at få gemt«. »Nej«, sagde mor, »jeg synes, vi skal holde fest«. Så blev der inviteret gæster, bl.a. dommer Carstens og frue, vore meget gode venner i de år. Det er fru Carstens, der har malet det billede af far, der hænger hjemme i min stue. Med ridderkorset fulgte en forpligtelse til at besøge kongen. Det husker jeg så tydeligt. En sømand er ikke vant til hvide handsker, hænderne var for brede, og det var en tordensky, vi sendte med toget, men han kom strålende hjem. Kong Christian X var en ivrig lystsejler med sin båd *Rita*. Kongen brugte også bogen Sømandsskab for Baade og mindre Fartøjer, som far også havde skrevet.

Den 8. februar 1936 blev far halvfjers år under megen deltagelse fra nær og fjern. Huset var fyldt med blomsterkurve, ja der indløb så mange telegrammer, at den lille landstation måtte indkalde extra mandskab.

Det sidste år, far levede, var han ikke rask. Han fik vrøvl med hjertet og havde mange smertefulde anfald. Han var hjemme, mor var om ham, og han sad i haven. Næsten hver dag havde han besøg af familie og venner og folk, der havde sejlet med ham.

Den 4. oktober blev Emil konfirmeret i Nivå kirke. Dagen efter

*Jens Kusk Jensen afprøver et af sine modelskibes sejlegenskaber.*

gik far i seng, og efter fjorten dages sygdom i hjemmet døde han stille den 23. oktober 1936. Han blev begravet på Nivå kirkegård den 31. oktober under meget stor deltagelse. Året efter satte Skibsførerforeningen et meget smukt minde på graven. På en høj sten er en medallion, hvor en kunstner efter et fotografi havde fremstillet et meget vellignende portræt af kobber.

Trods fars død lykkedes det mor at sørge for, at både min bror og jeg fik en uddannelse, min bror som skibssingeniør fra Helsingør Værft og Skibsteknikum, og jeg som læge fra Københavns Universitet. Min mor døde 28. maj 1943 efter en galdestensoperation. Hun blev begravet på Nivå Kirkegård ved siden af min far. Det har været godt at mindes barndomshjemmet med den kloge far og hans gode kone.



## Håndbogens betydning i sømandsuddannelsen

Jens Kusk Jensens Haandbog i Praktisk Sømandsskab fik hurtigt en bred udbredelse i søfartserhvervet som lære- og opslagsbog for såvel unge ubefarne som befarne matroser og styrmænd. Den blev også brugt på værfter og bådebyggerier. De mange gode råd i Håndbogen, der i mange tilfælde stammer fra Jens Kusk Jensens egne erfaringer, f.eks. til afhjælpning af havarier, blev i praksis brugt flittigt. Således takker polarforsker Ejnar Mikkelsen for bogens forslag til tilrigning af nødror, der på grund af et knust rør blev nødvendigt på grønlandsskibet *Grønlands* rejse fra Scoresbysund i Østgrønland til Danmark i 1924. Sejladsen i det vanskelige farvand med det tilriggede nødror var i sig selv en bedrift.

Håndbogen fandtes ombord i en stor del af den danske sejlskibsflåde og blev naturligvis også brugt i undervisningen på skoleskibene *Georg Stage*, *Viking*, *København* og *Danmark*.

På grund af manglende udgivelser af Håndbogen og beslutningen om etablering af de Statslige Søfartsskoler (1949) udgav den senere navigationsdirektør, Knud Hansen, »Lærebog i Praktisk Sømandskab« (1947) på forlaget Høst & Søn. For både Håndbogen og lærebogen gjaldt princippet, at der ved udgivelserne opnåedes både private og statslige tilskud, så prisen ikke afskar den enkelte elev eller søfarende fra at anskaffe sig bogen og beholde den som et nødvendigt opslagsværk til at have med i køjesækken ved udmønstning. Jeg har stadig mit slidte eksemplar af Praktisk Sømandskab på boghylden, men det lykkedes mig aldrig – trods talrige forsøg – at anskaffe mig et eksemplar af Håndbogen. Den måtte lånes i Søfartens Bibliotek eller på Handels- og Søfartsmuseet på Kronborg.

Knud Hansens »Lærebog i Praktisk Sømandskab« var opbygget i store træk som Jens Kusk Jensens Håndbog. Der var dog indføjet afsnit om damp- og motorskibe, søredning og brandbekæmpelse på bekostning af detaljer om sejlskibe. Mange af Kusk Jensens illustrationer om knob og stik, roning og sejlskibe blev anvendt, mens andre blev tegnet om. Opsætningen af disse tegninger var identiske med Håndbogens. Sidste udgave af denne lærebog udkom i 1964.

En pensioneret forstander fra en af de statslige søfartsskoler fortæller, at naturligvis anvendte man Knud Hansens »Lærebog i Praktisk Sømandskab« på søfartsskolerne, og bogen blev udleveret til

alle eleverne. Men på lærerværelset befandt sig et slidt eksemplar af Jens Kusk Jensens Håndbog til brug for lærernes yderligere fordybelse i sømandskab og de praktiske spørgsmål, der kunne stilles om splejsning, knobslagning og sejlsyning. For mange var det at eje et eksemplar af Håndbogen et privilegium, idet det var umuligt at opdrive den i boghandler eller antikvariat. Håndbogen gik ofte i arv fra far til søn.

Efter 2. Verdenskrig forsvandt sejlskibene fra den danske handelsflåde, og krav om sejlskibstid for adgang til navigations- og skipperskoler ophørte i 1957. Nye skibskonstruktioner og specialskibe med moderne lasthåndteringsmetoder gjorde det nødvendigt at udarbejde nye lærebøger, som kunne dække de emner, der undervistes i på søfartsskoler og skoleskibe. Derfor blev der i 1969 udgivet »Søfartens ABC« og senere en ny ABC med farvelagte illustrationer. For at få et bredt dækkende emnevalg blev der nedsat en forfatterkomité, først af forstanderne fra søfartsskolerne og skoleskibene, senere af lærere med hver deres specialviden.

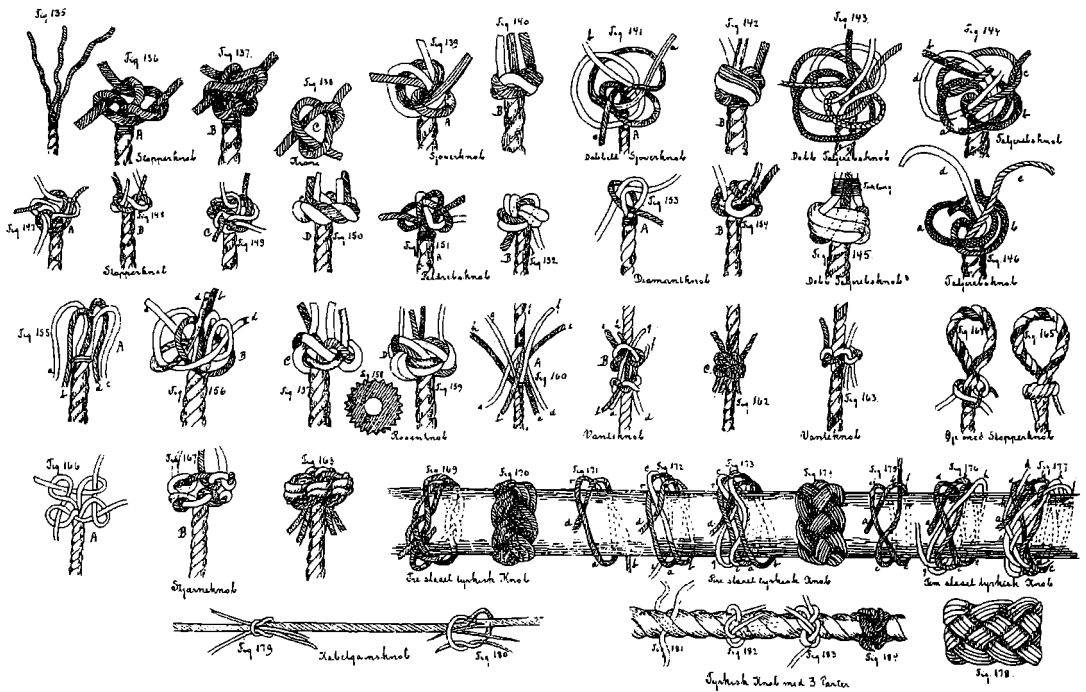
Ved gennemsyn af den seneste udgave af »Søfartens ABC« er der ingen illustrationer eller tekst fra Jens Kusk Jensens Håndbog, men nogle illustrationer vedrørende seilmagerarbejde leder alligevel sporet tilbage. Der skal nu et forfatterkollegium på 5 søfartsskolelærere til at erstatte det, Jens Kusk Jensen ene mand for 100 år siden ydede for dansk skibsfart og for de søfarende.

Interessen for bevaringsværdige træskibe har på ny bragt Håndbogen i anvendelse i forbindelse med tilrigning, restaurering og drift af denne specielle del af den danske kulturarv.

Håndbogen – eller rettere fotokopier af aktuelle sider – bliver i dag stadig brugt i landets to smukke sejlskoleskibe *Georg Stage* og *Danmark*. Gennem generationer er disse sider blevet tilføjet de mange erfaringer og observationer – ofte håndskrevne – der er blevet indhøstet i de to skoleskibe, hvor undervisning og sikkerhed er bærende elementer for unge, der har ønske om at søge beskæftigelse i den danske handelsflåde.

Disse klenodier indehaves af enkeltpersoner, der er ansat eller har været ansat på skoleskibene, og som viderefører traditionen. Dette kommer også andre sejlskibe til gode, idet det er en begrænset gruppe af personer – med særlig kærlighed til sejlskibe – der bemander disse skibe. Det bør også nævnes, at enkelte træk fra Håndbogen kan spores i det materiale, der er udarbejdet til opfyldelse af kravene til certificering og videre auditering i henhold til den Internationale Kode for sikker Skibsdrift (ISM), som begge skibene opfylder.

Naturligvis er væsentlige krav hertil moderniseret og nye kommet til. F.eks. kan nævnes faldsikring i form af en sele, som Kusk Jensen i sin tid ikke havde under overvejelse. Dengang var parolen: »En hånd til skibet, én til dig selv«.



*Knobtavle tegnet af Jens Kusk Jensen.*

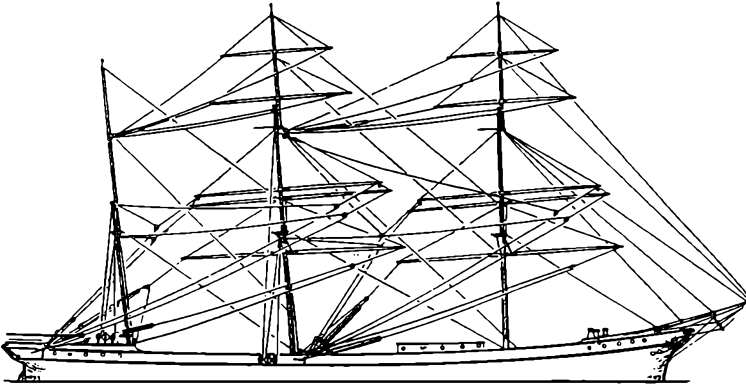
Håndbogen var nær ikke blevet til noget

Forud for udgivelsen i 1901 af Haandbog i Praktisk Sømandsskab udførte Jens Kusk Jensen et grundlæggende og langvarigt arbejde med skrivning, redigering og udførelse af illustrationer til bogen. Jens Kusk Jensen tegnede selv de meget smukke og illustrative gengivelser af sejlskibes rig, sejltegninger, knobslagning og sejlsyning.

Tanken og forarbejdet til Håndbogen blev til, da Jens Kusk Jensen i sin ungdom savnede hjælpemidler, som kunne forøge hans kendskab til sømandsskab. Han købte næsten alt, hvad der kunne fås af bøger om seilmagerarbejde, rigning, sømandsskab, skibsbyggeri, maskinlære og navigation uden at finde noget, der passede til de hjemlige forhold i sejlskibsflåden. Han brugte 11 år til forberedelsen, sejlede i talrige store og små sejlskibe i nærfart og på oceanerne og samlede en omfattende viden om alle forhold i disse skibe og ved de søfartsforhold, han oplevede i det fremmede.

Jens Kusk Jensen rundede Kap Horn 11 gange og oplevede 4 totalforlis. Mange tegninger og andet skriftligt materiale gik tabt, men ideerne og den opbakning, han fik ved drøftelser med medarbejdere og kammerater i erhvervet, førte til hans utrættelige arbejde med at realisere bogen.

Han brød med traditionen om, at søfolk tager deres viden og oplevelser med sig i graven. Udover udgivelsen af Haandbog i Praktisk Sømandsskab skrev Jens Kusk Jensen en omfattende beretning om



sit liv til søs og et kildemateriale på over 3.000 håndskrevne sider om emner inden for søfartens historie, mange i form af breve. Hans sprog var instruktivt og opsætningen let at gå til for de søfarende, der ikke altid havde den bedste skolegang og boglige uddannelse, før de tog ud at sejle.

Haandbog i Praktisk Sømandsskab begyndte at tage form, da Jens Kusk Jensen i 1896 sejlede som fører af den 2-mastede skonnert *Skjold*, som han også havde part i. Der blev mulighed for at udføre nogle tegninger til Håndbogen, og for skibsreder F. J. Kløvborg var Kusk Jensen en tur i Holland for at tilse en nybygning af jern. Han fik også tid til at undervise søfolk i sømandskab på aftenskole hjemme på Mors i perioder, hvor skibet var oplagt. Arbejdet med Håndbogen fortsatte, og da der yderligere blev tegnet byggekontrakt på 2 stk. 3-mastede jernskonnerter ved bygmester Neistern de Velde i Martenshoek i Holland, skulle Jens Kusk Jensen føre tilsyn med disse nybygninger.

Indimellem gjorde han nogle rejser med skonnerterne *Gazellen* og igen *Skjold*; den sidste havde han også ført tilsyn med under skibets bygning i Holland. På det tidspunkt var der indgivet ansøgning til Det Classenske Fideikommis om understøttelse til udgivelse af en håndbog i sømandsskab. Efter længere tids forløb blev der imidlertid givet afslag. Jens Kusk Jensen blev så nedslået, at han ville brænde hele materialet til bogen, men genoptog senere arbejdet med færdiggørelse af manuskriptet til Håndbogen.

På anmodning havde Rigsdagen i samlingen 1899/1900 bevilget kr. 5.000 til trykning af 2.000 eksemplarer, og dermed blev udgivelsen af Haandbog i Praktisk Sømandsskab i 1901 en realitet.

*Anker Lauritsen*

## Håndbogen – og de gamle skibe

I begyndelsen af 1960'erne så de første vellykkede restaureringer af gamle skibe dagens lys.

Sejlskibe i kommerciel fart var forlængst forsvundet, og de nedriggede skonnerter og galeaser var nu definitivt urentable. Skibene gik til – lå og sank i havnenes fjerneste afkroge – eller blev afhændet, for de flestes vedkommende til udlandet.



*På værft.*

Ligesom med vejtræer og rundkørsler savner man dem først, når de er væk. Noget tilsvarende gælder i en vis udstrækning for skibene. Mange mennesker, måske især udenfor søfartskredse, blev tiltrukket af skibenes fordums storhed. I søfartskredse var der nok i begyndelsen den opfattelse, at det var noget gammelt råddent skrammel – og at man måtte være lidt skør, når man interesserede sig for den slags.

Første skibsbevaringsprojekt – der lykkedes – var det lille dampskib *Skjælskør*, som blev købt af Dansk Veteranskibsklub i 1961. Skibet sejler som bekendt stadig og stortrives. Det næste var galeasen *Bruus ex Skibladner II*, som blev købt af FDF Søkorps i København i 1963.

Op gennem 1960'erne vokser interessen støt, og flere og flere skibe bliver erhvervet af private danskere og forskellige institutioner, som ikke før har beskæftiget sig med sejlads. Interessen for at redde de sidste eksemplarer af de sejlførende erhvervsfartøjer bredte sig entusiastisk. I 1971 stiftedes Træskibs Sammenslutningen ved regattaen for gamle skibe arrangeret af Vikingeskibsmuseet i Roskilde. Her i pinsen 1971 var 26 gamle skibe mødt op.

Antallet af skibe voksede stødt op gennem 70'erne og 80'erne, store som små, fra smukkejoller til 3-mast skonnerter. Da stort set alle gamle fragtfartøjer var i gang som restaureringsprojekter eller forsvundet fra landet, kom så fiskeriets ophugningskvoter – og mange gik i gang med gamle snurrevodskuttere og lignende.

På grundlag af det store arbejde, som blev sat i gang for mere end 30 år siden, har Danmark i dag en sejlskibsflåde, som hele nationen kan være stolt af. Ved Træskibs Sammenslutningens 30-års jubilæum i 2001 var antallet af medlemsfartøjer i sammenslutningen vokset til 350, hvoraf hvert tiende var over 100 år, en enestående repræsentation typemæssigt og et flot resultat også på verdensplan.

## Træskibsentusiasterne

Generelt for de nye ejere af de mange skibe under restaurering rundt omkring i landet, som satte denne skibsbevaringsbølge i gang, var, at de af forskellige grunde havde fattet interesse for skibene – men at de ikke var erfarne søfolk. Til gengæld var der tale om en herlig sammenblanding af private, institutioner, foreninger, søspejdere og museer.

Lige gyldigt om man stod som nybagt ejer af et større eller mindre skib, stod man overfor enorme udfordringer – det fandt de fleste hurtigt ud af. Nogle gav fornuftigt nok op igen, men mange holdt heldigvis ved og gav sig ufortrødent i kast med den opgave, de havde påtaget sig, og jeg husker det som en tid med en herlig kombination af pionerånd, engagement – og knap så mange regler som i dag. Det blev alt i alt til et mix, hvor meget heldigvis kunne lade sig gøre.

Træskibsentusiasterne, eller hvad man nu kaldte dem dengang, befandt sig altså i et miljø, som ikke var specielt knyttet til handelsflåden eller til f.eks. skoleskibene. Med andre ord var der ikke en ubrudt tradition at hente løsninger fra. Heldigvis var der stadig dygtige værfter og tømrere til meget af arbejdet – og til at søge råd hos. Mange ældre søfolk lagde også stadig vejen forbi havnene, og stolt var man, når der faldt anerkendende bemærkninger af fra de gamle.

Helt generelt var der langt mellem ressourcepersonerne de første år – du måtte selv finde svarene på de fleste spørgsmål. I en sådan situation er det logisk at søge efter relevant litteratur, og der var heldigvis et felt af relevante bøger, f.eks. værker som Underhills »Masting and Rigging«, Middendorfs »Bemastung und Takelung der Schiffe« – og så selvfølgelig Haandbog i Praktisk Sømandsskab. I langt de fleste tilfælde rakte »Jens Kusk« heldigvis. Samtidig var det den mest pædagogiske og interessante, fordi den på en forunderlig måde rummer et indblik i sejskibstidens normer og den sejskibsromantik og fascination, som var en del af drivkraften i hele arbejdet.

Jens Kusks beskrivelse af hvordan et stykke tovværk kan bruges mindst 3 gange, inden det kasseres eller ender som værk, eller et sprogbrug med udtryk som »det er godt at have i Agterhaanden« gjorde læsningen spændende, samtidig med at man ledte efter et svar på et konkret spørgsmål. Haandbog i Praktisk Sømandsskab havde stort set altid svaret på, hvordan enhver praktisk opgave skulle udføres, det eneste sted, hvor Jens Kusk svigtede en gang imellem, var hvor stort det skulle være – dimensionering af det ene eller andet. Her var Middendorfs tørre, meget tyske værk til gengæld uforligneligt, men gud hvor er det en kedelig bog.

Du skulle altså som træskibsentusiast løse to opgaver. Først skulle du finde ud af, hvordan tingene hang sammen, hvordan og hvorfor et stykke arbejde skulle se præcis sådan og sådan ud, og bagefter skulle du løse opgaven i praksis. Den slags udfordringer affødte selvsagt mange diskussioner – og bølgerne kunne gå højt. Et argument, der var svært at gi' igen på, var altid: »Det står selv i Jens Kusk!«

Sagt på en anden måde var der i disse år to guruer, en levende og en død. Næmlig Handels- og Søfartsmuseets konservator Christian Nielsen, der altid beredvilligt kunne forklare og aldrig var nedladende over for folks arbejde, og så Jens Kusk Jensen

Egentlig er det trist, at der ikke findes et værk af »Jens Kusks« format om bådebygning og skibstømrerarbejde, om skibsmaskininstallationer og om elektriske installationer i skibe, det ville have lettet mange opgaver for mange mennesker. Men Haandbog i Praktisk Sømandsskab var der – og blev bibelen, når det gjaldt rigning, praktisk skibmandsarbejde og sejlads.

## Genudgivelsen

Den øgede interesse for træskibe og traditionelt sømandsarbejde betød en øget efterspørgsel efter Haandbog i Praktisk Sømandsskab. Indtil genudgivelsen i 1971 kunne bogen naturligvis kun erhverves antikvarisk. Her steg efterspørgslen tilsyneladende til højder, hvor et genoptryk kom til overvejelse hos forlaget Høst & Søn – et forlag som traditionelt har udgivet meget god maritim litteratur.

Hos Høst & Søn går man på jagt efter et eksemplar, som er i så god stand, at det kan anvendes som forlæg for et fotografisk genoptryk. Papirkvaliteten af de gamle udgaver var ikke alt for god, så et eksemplar, der havde ligget på et skib og havde været brugt efter sit formål, var typisk krøllet og slidt og derfor ikke velegnet som original for et fotografisk genoptryk.

Høst & Søn erfarer tilfældigt, at antikvariatet Boghallen netop har solgt et fuldstændigt jomfrueligt eksemplar, som tilsyneladende har stået urørt på en reol, siden det forlod trykken i 1924. Heldigvis er køberen kendt af Boghallen som en flittig køber med stor interesse for det maritime – det er nemlig en af træskibsentusiasterne: Ingeniør Claus Jacobsen fra København.

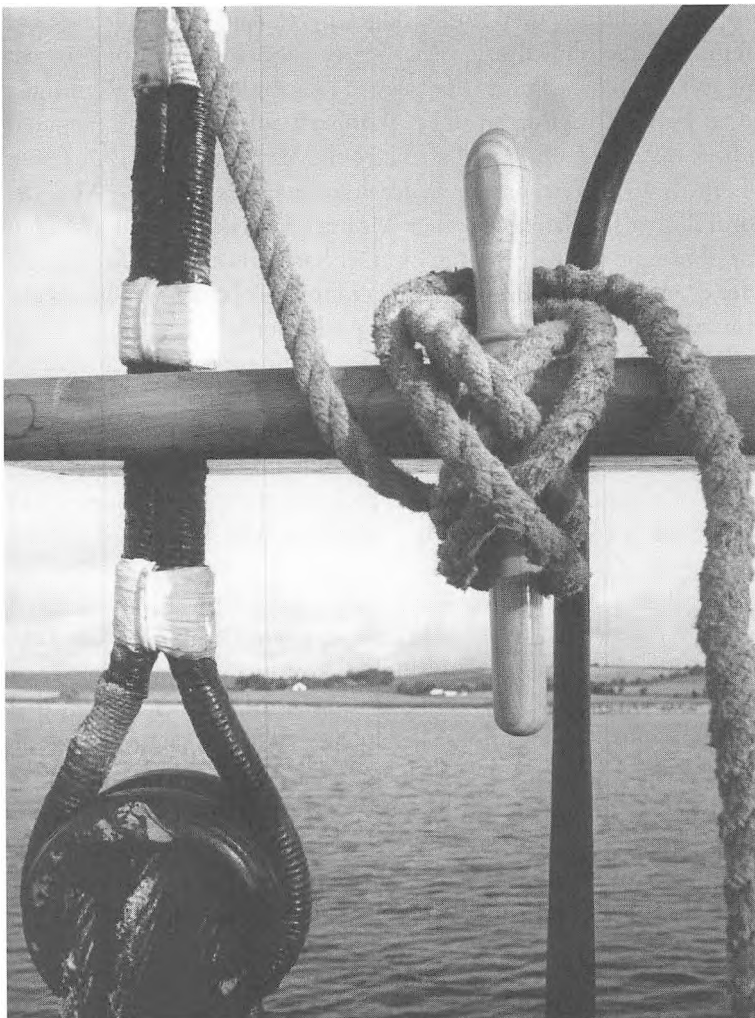
Claus Jacobsen har op gennem 1960'erne været en af skipperne på galeasen *Bruus* og har fået så meget blod på tanden, at han i 1970 har købt sit eget skib, nemlig forn'aft skonnerten *Mira* på 40 brt. bygget hos Rasmus Møller i Faaborg 1898.

Da Claus Jacobsen af Høst & Søn bliver præsenteret for ideen om et genoptryk, indvilliger han i, at hans nyeste eksemplar skal skæres op og anvendes til affotografering. Samtidig overbeviser han Høst & Søn om, at der til en moderne bog hører et stikordsregister, og han påtager sig ligeledes opgaven med at udarbejde det. Vi kan kun give ham ret. Stikordsregisteret har klart forøget værdien som håndbog – som bogen man slår op i, når man står med et konkret spørgsmål.

Claus Jacobsen forsøgte også at overbevise Høst & Søn om, at de burde medtage de nyeste søvejsregler som et tillæg, da det efter Claus' mening var noget pjat at trykke nogle søvejsregler, der ikke gælder mere. Dette afslog Høst & Søn, hvad jeg må sige var meget fornuftigt. Så Haandbog i Praktisk Sømandsskab fremstår stadig som fra Jens Kusks hånd og som et historisk dokument, men altså nu med bedre understyr: stikordsregisteret.

Orlogsmuseets direktør Bredo Munthe af Morgenstjerne skrev forordet til genudgivelsen. At genudgivelsen i stor udstrækning var fremkaldt af den voksende interesse for traditionelle skibe ses tydeligt af forordet: »Med den voksende interesse for fritidsliv på søen har der nu blandt sejlsportsfolk, søspejdere m.fl. meldt sig et behov for igen at kunne søge oplysning og vejledning i sejlskibstidens professionelle lærebog ... Foreningen til Søfartens Fremme og Høst &





Søns Forlag (håber) at kunne præsentere en gammelkendt nyhed, der vil blive til glæde og nytte for mangen amatør, der sejler vandet tyndt langs vore vidtstrakte kyster«.

### Komplet

Haandbog i Praktisk Sømandsskab er vel primært fra Jens Kusks side tænkt som håndbog – som opslagsværk. Men bogen er så grundig og pædagogisk opbygget, at der her er mulighed for amatørerne for at starte fra bunden og med »Jens Kusk« i hånden erhverve sig den nødvendige viden til at udføre en større riggeropgave og til at foretage de mest almindelige sejlmanøvrer med f.eks. en skonnert.

Jens Kusk skriver selv i forordet: »Skønt Anvisning til at lave et Skibs Rigning egentlig ligger udenfor den Ramme, jeg fra først af havde tænkt at give Bogen, har dog den Omstændighed at der, saa

vidt mig bekendt, ikke findes noget nyere dansk Arbejde i denne Retning, været Anledning til, at jeg er gaaet lidt udenfor Stregen; for at lette Forstaaelsen er der valgt to Eksempler, nemlig Rigningen til en Bark og Rigningen til en Skonnert; enhver der kan magte at udføre det, kan let finde ud af at lave alle Slags Rigninger, lige fra en Skøjte op til en Femmaster, da der ikke anvendes nogen ny Metode, fordi Skibet faar færre eller flere Master.« Og tak fordi du gik uden for dine egne rammer, Jens Kusk. Det har været til gavn for mange. Her er efter min mening også Haandbog i Praktisk Sømandsskabs store styrke – det komplette og det pædagogiske.

For en ejer af et gammelt skib, der skulle forsynes med rigning, skulle der løses mange opgaver. Først skulle riggen designes eller rekonstrueres; så skulle master og øvrige rundholter tegnes og dimensioneres; så skulle rundholterne fremstilles; og så skulle rigningens beslag designes og fremstilles. Til de indtil nu nævnte opgaver kan Jens Kusk være en stor hjælp, men kan ikke helt svare på alle spørgsmål.

Men herfra og fremefter kan Jens Kusk svare på alt. Nu er turen nemlig kommet til den stående rigning – wirer skal måles ud, kappes, smøres ind, smertes og klædes: så kommer den store dag, hvor master, bovspryd mv. skal ombord – og drømmene får vinger; den stående rigning skal bindsles eller splejses og sættes an; den løbende rigning skal udmåles, splejses, skæres, takles og sættes op; og sejlene – formentlig bestilt hos seilmageren – skulle slås under. Apropos sejl – så er det karakteristisk for Jens Kusk, at hans lille tillæg med »Kortfattet Vejledning i Seilmagerarbejde« stadig er noget af det mest komplette, der findes om emnet og dækker rigeligt stort set alle behov.

En skønne dag, skal det stolte skib så stå ud af havnen. Med en lettere omskrivning er det naturligvis sådan at: »Et er en håndbog at læse – et andet et skib at føre«. Anderledes kan det ikke være, men Jens Kusk gennemgår på fineste måde alle sejlmanøvrer, og mange har fået deres første introduktion herfra.

Ovenstående og meget meget mere på 400 sider – det er en fantastisk præstation.

### Alt det andet

Udover det praktiske er det især to afsnit af Haandbog i Praktisk Sømandsskab, der fascinerede mange af de nye sejskibssøfolk. Det ene var beskrivelserne af, hvordan man manøvrerer et skib. Favoritten her var for de fleste tegningerne af en råsejler, der manøvreres ned ad en flod i medvind og modstrøm. For os var det lige som at se og læse koreografien til en ballet. Tegningerne og teksten er mange gange blevet gennemgået ved petroleumslampens skær. Det naturlige i, at sådan gjorde man bare, og den dygtighed, der måtte ligge bag, blev kommenteret med ærefrygt – vel vidende at den

slags manøvrer krævede en rutine, som igen af os nok ville komme op på.

Det andet favoritafsnit – ud over de praktiske – er afsnittet »Forskellige Stillinger og Skikke om Bord i et Skib«. Beskrivelsen giver en fremragende indsigt i livet til søs. Jens Kusk skriver, at til søs er der for det underordnede mandskab ingen fast læretid, men: »Ved den, der overvurderer sin Dygtighed og giver sig ud for mere, end han kan. Alt hvad der er af Svinearbejde, Drillerier og Ubehagelighed, kan han være sikker paa at faa sin Broderpart af, for enhver føler, at han har bedraget andre, og at de maa gøre noget af hans Arbejde«.

## 100 år

Haandbog i Praktisk Sømandsskab ligger i dag ombord på alle sejlskibe, ligesom den har gjort de sidste 100 år. Selvom det naturligvis er sådan, at for sejlskibsflåden er fremtiden fortiden, så er det imponerende, at »Jens Kusks« status som Håndbogen stadig er uantastet, at ingen af de utallige bøger, der de senere år er skrevet om sejlskibe, har rykket ved Jens Kusks position. Haandbog i Praktisk Sømandsskab er for nogle år siden oversat til tysk helt klart med adresse til den store interesse der også er i Tyskland for traditionelle fartøjer. Egentligt har det altid undret mig, at »Jens Kusk« ikke også er blevet oversat til engelsk. Bogen er udmærket kendt blandt sejlskibsinteresserede i de engelsktalende lande – de er lidt misundelige på os. Faktum er nemlig, at Haandbog i Praktisk Sømandsskab er det mest komplette, der er udgivet noget sted i verden.

»Jens Kusk« er stadig en bog, man giver, når man skal give en særlig gave til et ungt menneske. Min egen »Jens Kusk« fik jeg i konfirmationsgave, og selvom papirkvaliteten som nævnt er forbedret i genoptrykkene, så ser den bestemt ikke ny ud mere.

## Sømandsskab for både, lystfartøjer og motorbåde

Haandbog i Praktisk Sømandsskab, som nogen har kaldt sømandens bibel, har det til fælles med den hellige skrift, at den først blev til efter langvarige forarbejder, at den havde svært ved at slå igennem på markedet, og at den først sent nåede sit stade som uomgængelig lærebog. Derefter blev den dog år efter år mere og mere beundret som noget helt enestående inden for sin genre. Men Håndbogen blev ikke det eneste skrift fra Jens Kusk Jensens hånd, som fik den skæbne. Den fik en opfølger, som henvendte sig til det folk, der sejlede i små både. I 1922 udgav Kusk Jensen på Høst & Søns forlag en lille bog med den måske noget drabelig titel, (Kusk Jensen var aldrig karrig med ordene, når der skulle konstrueres en bogtitel!) »Sømandsskab for Baade og mindre Fartøjer med Henblik paa Lystfartøjer og Motorbaade samt Farvetavler til Indøvelse af Søvejsreglerne, af Jens Kusk Jensen, Forfatter til Haandbog i Praktisk Sømandsskab«.

Måske er der ikke noget at sige til, at dette tilsyneladende ydmyge skrift, efterhånden som det kom i oplag på oplag, fik ændret titlen til noget mere mundret. I de senere oplag blev bogen kendt som »Sejlsport« – og det var netop, hvad den handlede om.

### Hvordan gik det til?

Man nævner Kusk Jensens navn i sejlerkredse – og alle ved, hvem man taler om: Manden med Håndbogen. Men Kusk Jensen var meget mere end det.

Var der noget inden for sejlads og søfart, som Kusk Jensen ikke beskæftigede sig med på et eller andet tidspunkt? Det skulle da måske lige være det sømilitære. At hans storværk netop hedder Haandbog i praktisk Sømandsskab er bestemt ikke nogen tilfældighed. Kusk Jensen var først og fremmest en praktisk mand. Hans uhyre omfattende og alsidige viden var baseret på praktisk kunnen, hentet hjem fra de syv have. Det er overordentligt karakteristisk for både hovedværket og for Kusk Jensens øvrige forfattervirksomhed, at alt er afprøvet i virkeligheden, og alt er gennemtrængt af denne særlige sans for det praktiske – respekten for håndlaget.

Kusk Jensen bestræber sig ikke på at skrive i nogen særlig stil. For ham handlede det helt åbenlyst om at give god og fyldestgørende besked til den, der havde brug for det. At hans senere år gik med at

rekonstruere gamle navigationsinstrumenter og fortidens skibstyper falder ganske naturligt. Han var en mand, der skulle have tingene mellem sine hænder.

Trods dette var der dog én gang, hvor han skrev om noget, der på sin vis lå udenfor hans erfaringsområde – et emne, han ikke havde praktisk kendskab til: sejlsport. Kusk Jensen var ikke og blev aldrig sejlsportsmand, og man kan spørge sig selv, hvad der så fik ham til at skrive en bog – en glimrende bog – om dette emne? Jeg har et gæt.

I 1920'erne var Kusk Jensen beskæftiget på Kronborg. Han var midt i sit omfattende studie af fortidens navigation og dennes udvikling. Af og til har han vel løftet sit hoved fra bøger og værktøj og har kastet et blik ud ad vinduet – ud over det smalle løb mellem Kronborg og Kärnan. Det kan selvsagt ikke have undgået hans opmærksomhed, at derude lå lystsejlerne og rodede rundt på bedste beskub. De var vel ikke så talrige, som når starten går til en Sjælland Rundt i vore dage, men mange af dem var med garanti lige så amatøragtige, som vi også ser det ved slige lejligheder.

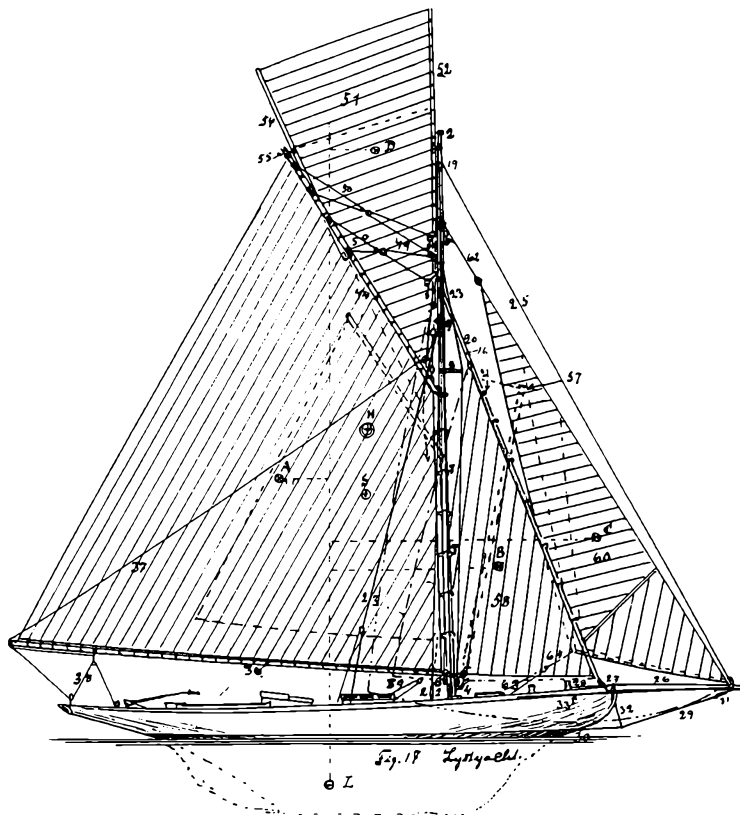
Det må have ærgret en gammel sømand at se, hvordan de nye lystbåde blev håndteret. Lige så meget som det kan have glædet ham at se, når folk, der kunne – praktiske folk – gled nord- eller sydover i Sundet på en smuk bidevind. Men kluddermiklerne? Han, Kusk Jensen, der havde lært folk i hele verden at sejle, skulle han mon ikke give lystsejlerne et ord med på vejen?

Blev der skubbet til ham? Var det sejlforeningen i Helsingør, som bad ham om det? Vi ved det ikke. Men vi ved til gengæld, at der var et overvældende behov for en praktisk teoribog i netop de år, da sejlsporten i Danmark for alvor tog fart. Og vi ved, at Kusk Jensen var manden, som kunne skrive den.

## Fra fællesskab til fornemhed

Det var en grotid for lystsejlads. Nogle af de gamle fra sportens første år i sidste halvdel af 1800-tallet var med endnu og kunne træffes på trekantbanerne. Det var folk som Eggert Bentzon («Mester») fra Nykøbing Falster, F. Tutein fra Vendsyssel, I. C. Tuxen og Bøje Benzon – og endnu levede gamle Peter Larssen, som var den mand, der havde sat det hele i gang ved den berømmelige kapsejlad på Nyborg Fjord i 1866.

Men sejlsporten havde i 20'erne fået en lidt anderledes valeur i menigmands øjne. Den havde påkaldt sig allerhøjeste interesse. Man må ikke undervurdere den betydning, som kong Christian 10.s notoriske og lidenskabelige sejlsportsinteresse kom til at betyde for udviklingen af denne sport i Danmark. Og kongen var ikke den eneste royale, der fattede om en rorpind. Hans sønner havde samme interesse. I 1995 døde arveprinsesse Caroline Mathilde – en dame, som i sine senere år førte en noget tilbagetrukket, næsten

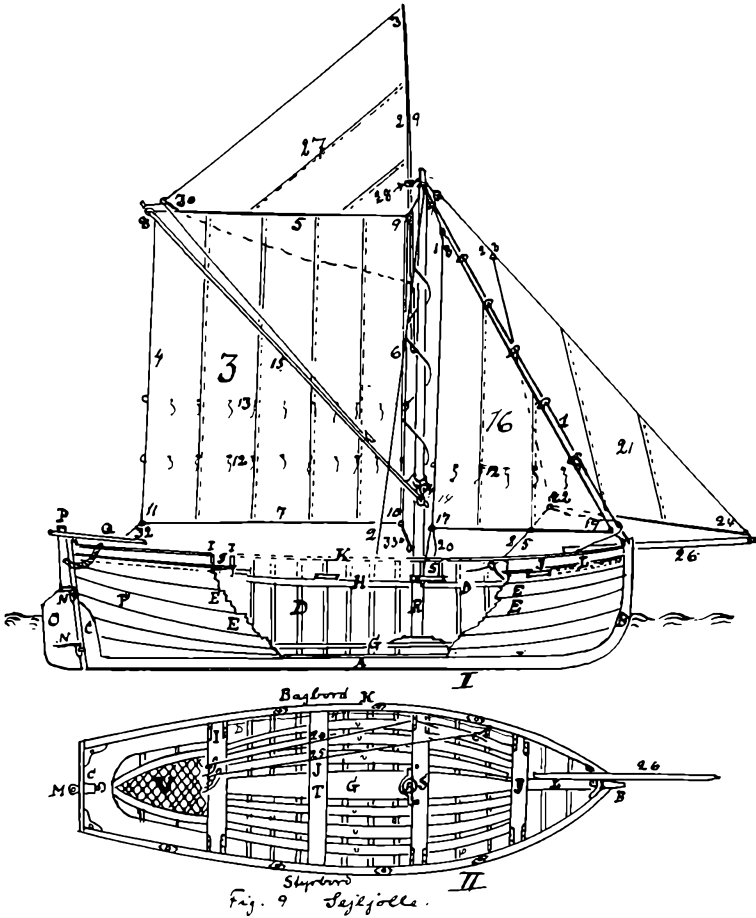


glemt tilværelse. Men i 20'erne var hun indbegrebet af den kvindelige sejler, og hun har næppe givet sin kongelige svigerfar mange bådslængder. Blandt både, der rundede Kronborg, var altså også dem, der tilhørte den kongelige familie – og det var ikke de ringest sejlede.

Tendensen til at gøre sejlsporten til en kongelig sport gav det hele en vis social skævhed. Det blev fint at sejle, og det kostede penge! Man så velnærede konsuler, veltrænede bankfolk osv. i pletfrie, hvide sejleruniformer på molerne. Med kasketten på sned. Man så yachtflagene folde sig ud med deres splitter og kroner (der var slagsmål om, hvor mange kroner, der måtte være!), og der var avisartikler, når direktør dit og dat handlede ny båd. Der var kort sagt gået fornemhed i, hvad der tidligere havde været en allemandssport.

De, som havde begyndt det hele, må have ærgret sig. For dem var det kammeratskabet fra skanserne på Dybbøl, der havde udvisket classeskellene, og ved stævnet i Nyborg 1866 deltog såvel godsejere som fiskere og matroser, kulturpinger og købmænd, håndværkere og en enkelt admiral.

Jeg har opholdt mig ved denne omstændighed, fordi det er forbløffende at se, hvordan Kusk Jensen fuldstændig undgår at lade de



sociala forhold, der prægede sejlsporten på hans tid, vinde indpas i bogen. Sammenligner man med andre bøger om sport fra samme tid, er det egentlig ganske enestående. Den gamle skibsfører tænkte overhovedet ikke i de baner. Tværtimod får man indtrykket af, at det for ham udelukkende drejede sig om at lære folk at sejle og give dem viden om alt det, der havde med sejlads at gøre. Man kan næsten høre den stemme, som i tidens løb havde tilrettevist og vejledet så mange matroser, jungmænd og skibsdrenge – den rolige stemme. »Sådan og sådan skal du gøre«. Det praktiske håndelag gik forud for alt andet.

Men én gang kom Kusk Jensen dog i berøring med de fine. I 1932 måtte han op og takke for ridderkorset. Man havde gerne overværet den samtale, der blev ført i audienssalen mellem de to sejlere, Jens og Christian. Det er ikke svært at gætte sig til, hvad den har drejet sig om.

## Den lille håndbog

Det bliver indlysende, når man bladrer førsteudgaven igennem, at Jens Kusk Jensen har bestræbt sig på at imødekomme de klare behov, som nye lystsejlere måtte have i de første årtier af det 20. århundrede. Den blå hylde vrimlede på den tid med selvbyggede fartøjer og med sære skrogformer. I vor tid er vi blevet så vant til, at næsten alle de både, vi ser derude, er typebåde af en eller anden slags. Vi har svært ved at tænke os til en tid, da skibene var selvstændige væsener med deres egne personligheder. Når man i sejlerkredse talte om *Basta*, *Echo*, *Caroline*, *Aurora*, *Tagfat* eller andre, så vidste indsigtfulde folk nøjagtigt, hvad det var for skuder man refererede til. Skibene var opfyldte drømme. Ofte tegnede man dem selv. Egentlig var det vel »Mester Benzon«, som med f.eks. kragejollen indledte serieproduktion af lystfartøjer.

Under de omstændigheder falder det helt naturligt, at Kusk Jensen indleder sin bog for lystsejlere med at gennemgå skrogtyper og give vink om fordele og bagdele ved de enkelte muligheder. Han indleder bogen med et omfattende kapitel »Skibets Form og Egenskaber« – en tekst, som skulle sætte sejleren i stand til at vurdere byggeriet af nye skibe. Med stor omhu gennemgår han skrogformer i forhold til anvendelsesområder og forsyner bogen med instruktive tegninger til forskellige skibe, som man så kan diskutere med skibsbyggeren. Med Kusk Jensens vanlige grundighed får man besked om tidens mere avancerede former som f.eks. både med finnekøl og både med sænkekøl foruden både med mere klassiske skrogformer.

Sammen med gennemgangen af skrogformerne får Kusk Jensen lejlighed til at behandle teorien omkring skibets bevægelser, krængninger, rorets indflydelse osv. Vi skal have ordentlig besked om afdrift, lateralplan og meget andet – alt hvad man har behov for at vide for at forstå, hvorfor en sejlbåd nu bevæger sig, som den gør. »Hør nu efter, venner! Sådan og sådan fungerer det altså«.

### Hvad er det lavet af?

Når nu det er banket ind i hovedet på lystsejlerne, hvordan et skib fungerer, hvad er så det næste, folk har brug for at vide? Det må naturligvis være spørgsmålet om, hvad skibet er lavet af. Med stor omhu gennemgår Kusk Jensen nu materialer til skibsbygning og overrasker vel i dag ved flere steder at være forbavsende moderne. Fordele og ulemper ved forskellige træsorter som fyr, avn, mahogni, teak og pitch-pine som skrogmateriale fremlægges og diskuteres, men der standser det ikke. For nu skal vi kigge ind i fremtiden, og Kusk Jensen behandler spørgsmålet om lystbåde af jern eller stål såvel som aluminium – et materiale, som dog først langt senere kom i almindelig anvendelse.

Hele bogen er bygget op efter en plan som trin for trin skulle sætte en nybegynder i stand til at forstå skibets egenskaber og på



den baggrund være med til at bygge det. Derfor må tredje kapitel jo omhandle alle skibets enkeltdele. Her får man et utroligt detaljeret indblik i, hvordan disse tidlige lystfartøjer var konstrueret, og endnu i vor tid, hvor det mest anvendte materiale er glasfiber, og hvor bådene kommer direkte som type- eller klassebåde fra værfterne (uden at ejeren har haft nogen indflydelse på udformningen), kan man blive forbløffet over, hvor gennemtænkte disse gamle sejlbåde var. Et utal af detaljer, som stammede fra de store sejlskibe, gik igen i de små både, og det må have gjort dem både interessante og morsomme at sejle.

## Skibets hoveddele

Nu er det jo sådan, at der kan være nogen dummerhoveder derude, som ikke aner, hvad de har med at gøre. Dem må man hjælpe. Så efter at »Skibets Form« og »Materialer til Skibsbygning« nøje er gennemgået, sætter forfatteren sig for lige at vise uvidende tilrette. De får således at vide, hvad for- og bagstavn er, og så må de jo også have besked om styrbord og bagbord og den slags selvfølgeligheder – men det gøres med ærlig grundighed. Ingen skal snydes. Også de forskellige bordlægninger: klink og kravel bør kendes så vel som diagonalbyggede både, (kom bare ikke her!).

Derefter tog han en dyb indånding og gik i gang med lystfartøjerne. Det er nemmest at aftrykke hans indholdsfortegnelse blot for at vise, hvad man kunne forvente af søsportsviden, i hvert fald hvis man skulle leve op til Kusk Jensens krav. Altså må man nu gennemgå følgende punkter:

Klasse

Køl, Agterstævn, Hækbjælken, Bundstokken

Træspant, Træklædning paa Jernspant

Jernspant og Pladebeklædning

Dæksbjælkerne, Bjælkevægere, Bjælkeknæer, Trækraaveler, Mastefisk, Klædning

Ballastkøllens Befæstning

Roret, Dækket

Kalfatring, Beg, Kit, Marinelim, Styrehullet

Kahytsgangen, Skydekappe, Toiletrum, Skabe til Lanterner, Sky-light

Kahytten, Lukafet

Kædekassen, Sejlkøje, Pumper

Palstøtte, Pullerter, Klamper, Kofilnagler, Halekæber, Ankerspil, Ankerklydset

Ankerets Størrelse, Gelænder.

Som enhver sejler vil kunne se, er det en minutøs gennemgang af lystfartøjet. Er der overhovedet noget, som er glemt? Og mon de kan leve op til den liste i Kongelig Dansk Yachtklub i dag?

I et minikapitel gennemgår Kusk Jensen de særlige forhold, man bør iagttage, hvis man skal udvælge en båd specielt til kapsejlad. For han vidste jo godt, hvordan en båd kommer op i fart, selvom han ikke selv deltog i denne noble sport.

## Det opretstående og det løbende gods

Når alle disse ting er bragt på plads i læserens bevidsthed, må man naturligvis til at se opad. Så næste kapitel helliges riggen og det løbende gods. Her fejrer Kusk Jensens tegnetalent triumfer – for det var ikke enhver givet rent verbalt at forstå de indviklede detaljer i datidens rigninger. Men det må nok indrømmes, at nybegynderen kommer på en hård sproglig prøve. Det er muligt, at de fleste sejlere vil være vel bekendte med detaljer som: faldbarmen, agterliget, halsen, skødehornet osv. osv., men læseren må virkelig anstrenge sig for at følge med her, for begreber som strutudrækkeren, langsalingen, pyttingsringen, naglebænken, røstskinner og jernstapestok er næppe ting, man finder hver dag på landevejen. Computerens stavkontrol nægter helt at røre ved dem. Men Kusk Jensens tekst er gennemsyret af en glad lidenskab for sejl og sejlføring, der virker smittende på en nutidig læser. Han taler næsten med begejstring om de forskellige typer: luggersejl, latinersejl, gaffelrig etc. (Genuaen var ikke slået igennem på den tid). Og der skal kæles for de enkelte dele helt ned i detaljen, hvor vi får forklaret forskellen på patentreb med skraller og patentreb med snekkehjul – selvfølgelig fulgt op af instruktive tegninger.

For den, som sidder i sin lænestol en mørk vinteraften, hvor det rare skib for længst er pakket ned på bådepladsen, er det en vidunderlig oplevelse at fordybe sig i Kusk Jensens instruktionsbog. Meget af, hvad man får at vide, er naturligvis af ældre dato. Udviklingen inden for søsporten er jo gået hurtigt de sidste tredive år. Men de nøgterne og præcise beskrivelser rummer alligevel al sejladsens romantik, og der er en duft af saltvand og tjære, som kan gøre hovedet kruset på den, der længes efter vårvind og bølgesus.

## Tovværk og sejl

Vidste man hvor mange forskellige slags tovværk, der gives? Her får man det at vide! Hamp, manila, kokos, bomuld, jerntråd, ståltråd, rigningswire osv. Men det er ikke nogen opremsning. Det er en nøje forklaring på, hvordan hver enkelt type er slået med kalv og kordeler. Og glem endelig ikke hvor mange slags garn, der findes. Kusk Jensen nævner 8, men de fås i et utal af tykkelser, omkredse og brudbelastninger.

Gennemgangen af tovværk og garn er selvsagt blot en indledning til et langt kapitel om bådsmandsarbejde. Knob, taklinger, splejsninger (som Kusk Jensen lidt altmodisch staver: »Spledsninger«) genkendes fra den store Håndbog.

Skulle du nu træffe at møde andre skibe på vandet, så er det jo rart at vide, hvad det nu er for nogen. Derfor må vi lige have en fremvisning af de mest almindelige: fuldskib, bark, brig, fore-and-aft-skonnert – er det en slettopper? Datidens unge var kendt med fjerne sejlsilhouetter. De var en del af dagligdagen. Danmark var en sejlernation. Så der er ingen grund til at gå i dybden med sådanne selvfølgeligheder.

Altså hurtigt videre til næste punkt. Det er sejlenes beskaffenhed og vævning, og så skal vi have dem undersøgt. Dertil behøves løjter eller patentmastebånd. Og det understreges gentagne gange, at strækket, når sejlet sættes, ikke må være skævt. Sejlet skal stå jævnt, og man bør i begyndelsen tage det lidt lemfældigt indtil sejlet er blæst til rette og står pænt. Der er afgrunde af tid, inden kunststofferne, inden kevlarsejlene opfindes.

Er først sejlene oppe, må vi vide, hvordan vinden egentlig virker på et sejl – hvilket gennemgås i 16 punkter. Men vigtigst er det nu at kunne krydse ordentligt. Her griber forfatteren langt tilbage for at aflevere en af sine karakteristiske lavmælte vittigheder: Krydsning var nok kendt på Alexander den Stores tid, og vore forfædre kendte det også godt. For »Odin, der havde god Vind, hvorhen han end sejlede, maa altsaa have forstaaet at krydse«. Stik den! Og så kommer Kusk Jensen med den lille interessante overvejelse, at grunden til at middelhavssejlerne ikke lærte at krydse, var simpelthen, at der ikke var behov for det. Hvis vinden var imod, havde man slaver nok til at ro skibet.

## Manøvrering

Alting kan jo ikke godt forklares med ord. Der er ting, som man bedst lærer ved praktik. Det erkender Kusk Jensen i kapitlet om »Manøvrering«. Han bruger flere sider på at forklare, hvordan man ror en båd, men han er meget vel klar over, at det skal man nu alligevel opøve sig til. Og »sid altid ned i en Baad, hvor det kan lade sig gøre, og sørg for at have en Reserveaare og Aaregaffel med«. Se sådan taler en erfaren mand.

Det er jo ikke meningen her at gennemgå hele den lille bog. Den er så rig på nyttig viden, og gang på gang forbavses man over Kusk Jensens omtanke. Det er som om den gamle sømand hele tiden sætter sig i sejlerens sted og tænker: »Hvad vil han nu komme ud for? ... Hvad har han nu brug for at vide?« – og det skriver han så. Og som den støtte sømand gør han et stort nummer ud af sikkerhedsområderne: Hvad vil du gøre, hvis skibet springer læk? Hvordan klarer du dig midt i et stormvejr? Hvad nu, hvis du løber på grund? Hvordan vil du manøvrere, hvis skibet nærger at vende? Der er råd for det hele. Og Kusk Jensen kender dem.

Men skuden skal jo også vedligeholdes, og på en tid, hvor træbåde stort set var enerådende inden for søsporten, er det et meget om-

fattende område. Kusk Jensen kryber ikke uden om, her får man ordentlig besked! Og man aner, at bogen har ligget i mange sejleres lomme, (større er den nemlig ikke) når man går i gang med forårsklargøringen – eller når den triste dag kommer, hvor båden om efteråret skal på land.

Et helt specielt kapitel er helliget motorbådens røgt og pleje. Her bliver alle kendte maskintyper gennemgået. Det var jo lovet i bogens titel – og værsgod, her er det hele. Her omtales motorer, som i dag er rene museumsstykker (og som man kan se på skibsmotormuseet i Rørvig). Men på den tid var råoliemotorer og petroleumsmotorer endnu almindelige. Læs kapitlet, og du vil kunne sejle med disse maskiner, for det hele står her. Både fejlfinding, vedligeholdelse og gode fiduser. Utroligt hvad Jens Kusk Jensen fik plads til i den lille bog!

## Udrustning

Jeg må tilstå, at mit yndlingskapitel alligevel er det, der hedder »Udrustning og Proviantering«. En del af de genstande, som Kusk Jensen dengang anså for nødvendige, ville vi jo nok kunne undvære i dag – jeg aner ærlig talt ikke hvad jeg skulle stille op med en borddug og en potageske så lidt som et lodsflag eller en tågeklokke. Men til gengæld er det forbavsende at se, hvor betænksomt Kusk Jensen gør klar til sommerens langtur med alle tænkelige navigationsinstrumenter. Og han anbefaler stærkt, at man medbringer »et Sæt varme Arbejdsklæder og en gammel Vinterfrakke, et uldent Halstørklæde og et Par Vanter« – jo, sommeren i Danmark kan være ret så kølig. Og Helly-Hansen-sejlerdragter med glitrende fartstriber var godt nok ikke opfundet på den tid. Man er godt hjulpet med listen over nødvendigt værktøj. Det skulle være svære skader, som ikke kan repareres med den værktøjskasse. Husholdningsudstyret er ligeledes omfattende, men Kusk Jensen får tid til en randbemærkning: »Emaljerede Bliksager gaar ikke saa let i Stykker« – så ved man det. At flasker kan køles ved at omvikle dem med vådt papir, er vist et trick, som også bruges mange steder i dag. Men derimod er det nok nyt, at fersk kød kan holde sig frisk i flere dage i den varmeste årstid, blot man hænger det op indbundet i sejldug.

Nogen puritaner var Kusk Jensen næppe. I hvert fald angiver proviantlisten også sådanne herligheder som øl, vin, spiritus, cigarrer, cigaretter, tobak og – tændstikker! Man mærker rytmen fra det gode liv.

»De, der ynder Friluftsliv i Sommertiden, finder af og til et sollyst Sted, hvor de ønsker at tilbringe nogen Tid« – jo, det må man vist erkende. Og tøvende introducerer Kusk Jensen så danskerne for den radikale ide, at man jo kan ligge i telt! Da man nu ikke kan forvente, at enhver vil være bekendt med, hvordan et telt er indrettet, eller hvordan det skal rejses, så bruger forfatteren et lille kapitel til

slut i bogen på at tegne og forklare denne revolutionerende ferieform. Man må sige, at han var på forkanten af sin tid.

Og så er vi klar til at stå ud! Dog skal vi lige gennemse en række farveplancher (ret usædvanligt på den tid) over lanterneføring, hvis man nu skulle befinde sig derude, når natten falder på.

Og – som den allersidste og vigtige oplysning – (det står på en side for sig selv): Hvad gør du, hvis du kommer ud for »Mand over Bord«?

Her satte Kusk Jensen punktum i forvisningen om, at nu havde han gjort, hvad der kunne gøres for at hjælpe søsporten videre. Ingen skulle herefter savne svar på noget spørgsmål i land eller under langturen. Håndbogens forfatter har skabt en vidunderlig lillebror til hovedværket. Og den lille bog blev på en måde stamfader til den syndflod af sejlerlitteratur, der senere er kommet til. Det er ingen ringe bedrift!

Lad os slutte med Kusk Jensens indledningsord: »Af alle Sports- og Idrætsarter er Lystsejlad sikkert den sundeste og mest styrkende for Sjæl og Legeme«. Vi er mange, der er tilbøjelige til at give ham ret.

Erik Gøbel

## Udvalgt litteratur af og om Jens Kusk Jensen

### Udvalgt litteratur af Jens Kusk Jensen

*Haandbog i praktisk Sømandsskab*, København 1901, 195 sider plus tavler [flere senere reviderede udgaver og optryk, bl.a. tilføjet *Kortfattet Vejledning i Sejlmagerarbejde*; tysk oversættelse *Handbuch der praktischen Seemannschaft auf traditionellen Segelschiffen*, Gütersloh 1989, 433 sider]

*Oplevelser paa Søen*, i Sejl og Motor bind 1, 1912, side 408-409 og 439-441 og 463-465

*En kortfattet Fremstilling af Navigationens Udvikling*, hektograferet 1913, 187 sider

*Vikingernes Navigering*, i Medlemsblad for Den almindelige danske Skibsførerforening årgang 4, 1913, spalte 139-142 og 168-170 og 192-200 [genoptrykt i *Vikingen*, bind 8, 1931, side 3-8]

*Skibenes Bemanding og Sikkerhed til Søs*, i Dansk Søfartstidende årgang 22, 1915, side 238-239

*Motorskonnenter*, i Dansk Søfartstidende årgang 29, 1922, side 109-110

*Sømandsskab for Baade og mindre Fartøjer med Henblik paa Lystfartøjer og Motorbaade samt Farvetavler til Indøvelse af Søvejsreglerne*, København 1922, 198 sider [flere senere reviderede udgaver og optryk med let ændrede titler]

*The Harbour Expenses of Northern Europe, with Latest Information as to Docks, Harbours, Harbour Dues, Stevedore Taxes, Depth of Water in the Harbours, Loading Places, Pilot Stations ...*, udg. Af Jens Kusk Jensen & A. Fogh, Ålborg 1923, 440 sider [1. udgave 1913; Kusk Jensen var medudgiver af 8., 9. og 10. udgave i 1923, 1924 og 1926]

*Forsøg paa at rekonstruere nordiske Oldtidsskibe*, hektograferet uden år, 27 sider [trykt i *Børsen* den 31. december 1931; og som *Versuch, altnordische Schiffe nachzubauen*, i *Mannus* 1932, side 32-39]



*Stenalderens Almanak*, i Berlingske Tidende den 26. august 1932

*En Sømands Oplevelser i Fred og Krig*, Maritim Kontakt bind 17, 1995, 216 sider

*Erindringer fra Mors*, i Jul på Mors årgang 33, 1995, side 34-44

Jens Kusk Jensen var en flittig skribent i aviser og tidsskrifter, hvor han skrev om mange meget forskellige emner, også emner, som intet har med søfart at gøre. Hans mange små artikler og indlæg er ikke medtaget i oversigten her.

## Udvalgt litteratur om Jens Kusk Jensen

Jensen, Jens Kusk, [*selvbiografi*], i Dansk Forfatterforening 1894-1919, København 1919, side 153-154

Johs. Knudsen, *Jensen, J. Kusk*, i Dansk biografisk Haandleksikon bind 2, København 1923, side 227

Marius Dahlsgaard, *Kaptajn Jens Kusk Jensen*, i Morsø Folkeblad den 6. februar 1936

*Jensen, Jens Kusk*, i Kraks Blaa Bog årgang 27, København 1936, side 533

H. P. Hagelberg & Knud Klem, *Kaptajn Jens Kusk Jensen in Memoriam*, i Medlemsblad for Den almindelige danske Skibsførerforening årgang 27, 1936, side 361-366

Kay Larsen, *En drøj Rejse. In memoriam Jens Kusk Jensen*, i Kritisk Ugerevue årgang 19, nr. 960, 1936, side 1

Otto Schou, *Ungdomserindringer. Jens Kusk Jensen. En dansk Sømands Livseventyr*, i Vikingen bind 18, 1941, nr. 5 side 3-4 og nr. 6 side 16-18 og nr. 7 side 19-22

Th. Topsøe-Jensen, *Jens Kusk Jensen*, i Dansk biografisk Leksikon bind 7, 1981, side 292

Søren Thirlslund & Hans Jeppesen, *Jens Kusk Jensen 1866-1936*, i Handels- og Søfartsmuseets Årbog 1986, side 4-25

Søren Thirlslund, *Træk af navigationens historie. Jens Kusk Jensen: En kortfattet Fremstilling af Navigationens Udvikling*, i Handels- og Søfartsmuseets Årbog 1986, side 26-98

Søren Thirlslund & Hanne Poulsen, *Jens Kusk Jensens praktiske forsøg og rekonstruktioner*, i Handels- og Søfartsmuseets Årbog 1986, side 99-134

*Om Jens Kusk Jensen*, i Jul på Mors årgang 39, 2001, side 36-38.



