

H. de Bang.

Navigation,
specielt med Hensyn til de nyere
Metoder til at bestemme den
astronomiske Stedlinie.

18. 3. 1919.

Kapt. Bang

Sd-Selsk.
Foredrag i S.O.F. 18/3 1919.

Navigation, specielt med Hensyn til nyere Metoder til at bestemme den astronomiske Stedlinie.

Mine Herrer! Selskabets ærede Formand har anmodet mig om at fortælle om Navigation; og jeg skal derfor i Aften først give en kort Oversigt over dens Udvikling, dernæst oplyse om nye Maader at bestemme den astronomiske Stedlinie og endelig enkelte praktiske Forbedringer paa Broen.-

Gaar vi helt tilbage til den graa Oldtid, vil man finde, at der var 3 nautiske Hovedfaktorer, der dengang ligesom nu særligt interesserede Skibsføreren, nemlig 1) Kan mit Skib flyde. 2) Hvor sejler jeg hen. 3) og hvor meget løber jeg.- Med andre Ord: Vanddybden, Kussen og Farten.

Til at bestemme disse 3 Faktorer havde man: til Vanddybden, Loddet; til Kursen, "Kystfarten" "at følge Kysten" og paa det aabne Hav om Dagen og "den lille Bjørn" om natten; og til Farten, Gisnigg ved Hjalp af Bøvmænd. m. m.

Man vil saaledes se, at det var primitive Hjælpe midler de havde; og dog kom de langt omkring; en ægyptisk Konge sejlede saaledes c. 600 Aar f. Chr. rundt Afrika - Syd og West om det; Middelhavet blev gennemsejlet af Phønicierne; og Nordboerne gik til Island og Nord-Amerika - alle uden Kompas og Kort, hvad der vidner om stor Dristighed.-

---oooOooo---

Det var saaledes den terrestriske Navigation, der ret naturligt først var kendt, og først omkring Aar 1400, begyndte man at anstille astronomiske Observationer ombord i spanske Skibe, hvad der atter gav Stødet til en forøget Interesse for Søkortet, Sekstanten og Søret.-

De nautiske Instrumenter, der saaledes har haft den største Betydning for Navigationens Udvikling er de 6 nævnte: 1) Lod, 2) Kompas, 3) Log, 4) Søkort, 5) Sekstant og 6) Søret; og jeg skal nu ganske kort gennemgaa disse for saa herigennem at faa et Billede

frem af Navigationens Historie.

Loddet: Var kendt fra Skibsfartens allerførste Dage, hvad rimeligt var; det holdt sig omtrent uforandret til vore Dage, hvor man faar de forskellige Loddeapparater baserede paa Vandets Tryk.- De to mest kendte er jo Lord Kelvins og Kaptajn Clausens, der begge bruges over hele Verdenen. Det noredede mig derfor forleden, at træffe en engelsk Navigationsofficer fra H.M.S. "Caledon", der sagde, at det langt overgik Kelvins Rør, specielt i Østersøen, hvor Vandet havde saa lidt Clor, at der kan dannes Clorsølv.-

Kompasset: Antagelig kommet til Europa fra Kina, hvor det meget tidligt var kendt og anvendtes til at finde Vej over Stepperne. Brugtes i Skibene fra c. Aar 1200; men først i Begyndelsen af forrige Aarhundrede fik man en god Konstruktion.- En af de største Vanskeligheder man havde for at faa det til at vise rigtigt, var, efter at Misvisningen var helt kendt, den store Diviation, der fremkom ved Overgangen til Jernskibe.- Her sagde man nemlig til en Begyndelse, at det var forkasteligt at nedlægge Magneter i Nærheden af Kompasset for Kompensation.- Det sidste nye er jo Gyroskopkompasset, som roses meget, specielt for den rolige Styring, man faar her, idet det ikke som Magnetkompasset er tilbøjeligt til at følge Skibets Bevægelser.

Loggen: I Oldtiden gissede man sig til Farten ved at betragte Bovvandet, senere hen gik man over til at logge med Pind, men først c. Aar 1580 opfandt man Flynderloggen. Iøvrigt var man ved Fortidens primitive Hastighedsmaaling kommen forbavsende nær ved de rigtige Distancer, hvilket fremgaar af de Afstande, der var opgivne "Kursforskrifter" m. m. De bedste, der findes nu, er Rulingsloggen agter med elektrisk Overføring af Logurets Visning til Broen.- Den vagthavende Officer aflæser selv.- I Undervandsbaadene, hvor en Patentlog vanskelig kan anvendes ved Sejlads under Vandet søger man som bekendt nu at maale Farten ved et Rør gennem Skibsbunden, idet man aflæser den Højde Vandet presses op i Røret paa Grund af Baadens Fart.- Herhjemme har Forsøg været afholdt med Salt-Loggen, men Resultatet var ikke særligt tilfredsstillende.

Søkortet: Noget Søkort var ikke kendt i Skibsfartens første Dage, man hjalp sig med Sejlanvisningsbøger, af hvilke "Stadieangiveren" eller "Rundsejlad" i Middelhavet" var den bedste.-

En Stadier var noget mindre end en Kabellængde.- Og det var først omkring Aar 100 f. Chr., at Marinus af Thyros fandt paa at konstruere de saakaldte platte kvadratiske Kort.- Princippet i hans Konstruktioner var egentlig det, at han lod en Cylinder tangere langs Ækvator,- afsatte Længdecirkellinierne ved deres Planers Spor paa Cylinderen og aflagde Breddeparallellerne med samme indbyrdes Afstand som paa Jorden Valgte man saa det samme Antal Grader mellem de afsatte Længde- og Breddecirkellinier- kom Kortet til at bestaa af lutter Kvadrater og heraf Navnet. Et saadant Kort var rigtigt nede ved Ækvator, men Maalestokforholdet blev mere og mere galt jo nærmere man kom Polerne, der i dette Kort blev afbildet som en ret Linie - ligesaa lang som Ækvator.-

Efterat Kompasset var blevet almindeligt fik man de saakaldte Kompaskort, hvor man i det platte Kort havde indlagt en Del Kurser og Distancer.- Men først omkring Aar 1550 lykkedes det Hollænderen Gerhardus Mercator med det latinske Navn Merkator at konstruere et Søkort med det rigtige Maalestoksforhold overalt og hvor Kompaslinien blev en ret Linie, der danner de rigtige Vinkler med Længdecirkellinierne; Kortet var conformt; det velkendte Merkator Kort var nu konstrueret,- og det er egentlig det samme, der den Dag i Dag anvendes paa Søen.

Sekstanten. Først omkring Aar 1400 begyndte man i de spanske Skibe at anvende Vinkelinstrumentet til at maale et Himmellegemes Zenitdistance med; denne bestod af en Gradinddelt Ring, i Midten afstivet ved et Kryds, der atter afgav Leje for Sigtelinialen.-

Til at benytte den hørte 3 Mand, nemlig en som holdt den lodret, een som sigtede paa Stjernen og een som aflæste Zenitdistancen. Det vanskelige ved dette Instrument var at holde den lodret, og man gik derfor c.Aar 1500 over til den saakaldte Jacobsstav eller Gradstok

ken, der bestod af en Gradinddelt Stok med en Tværpind paa. Man maalte saa sin Højde ved at holde Øjet for Enden af Stokken, der pegede ud imod Kimmingsen og Flyttede Tværpinden saaledes, at den øverste Ende netop dækkede Stjernen samtidig med, at den underste Ende netop røgte Kimmingsen, og man kunne saa aflæse Højden paa den inddelte Stok.

Dette Instrument holdt sig i Skibene til omkring Aar 1750, godt var det ikke, man kunne aflæse en Højde paa nærmeste 10'.—

c. Aar 1730 opfinder en engelsk Mekaniker Hedlig Spejloc-tanten og det er da den, der efterhaanden gennem mange Forbedringer er naaet til den Form den nu har.— De sidste Forbedringer, jeg har set er en lille Skærm paa Horizontspejlet op imod det store Spejl og som hindrer dobbelt Reflxen, der undertiden kan komme i Horizontspejl; dels en elektrisk Lampe der sidder paa Luppens Arm, hvormed man kan oplyse Nonien og Limbebuen. Elementet har man i Lommen og Kontakten sidder i Sekstantens Haandtag.— Man undgaar herved at skulle ind i et oplyst Rum, hvorved Øjnene bliver blændede.

Søur. Allerede paa de store Opdagelsesrejsers Tid ved Slutningen af det 15' Aarhundrede var man klar over Betydningen af at kende sin Længde, og en ung Videnskabsmand, gemma Frisius, fremkom Aar 1530 med Tanken om at bestemme sin Længde ved Klokkesletsforskellen; men der var endnu saare langt til at faa Tanken indført i Praksis.— At bestemme sin Timevinkel o/b, det kunde man nok, men at faa det rigtige Klokkeslet paa en eller anden Længde til Sammenligning med den obs; o/b, det kunde man ikke paa Grund af manglende Søur. Omkring Aar 1600 indsatte Philipp III af Spanien en Præmie paa 10000 Daler og den hollandske Regering en Præmie paa 30000 Gyl-den til den, der kunne angive en Maade til at bestemme Længden paa. Mange Videnskabsmænd og dygtige Teknikkere beskæftigede sig med Em-net men uden Held.

I Aar 1650 skrev en Forfatter, at de bedste Ure til Brug o/b kunde have en Fejl paa den antagne daglige Gang paa c. 4 m; m. a. Ord et saadant Søur var umuligt blot tilnærmelsesvis at bestemme sin Længde ved.

Først da det engelske Parlament i Aaret 1714 begyndte at interessere sig for Søuret kom der Part i Teknikken, som Parlamentet opmuntrede ved at udlove forskellige Præmier; saaledes blev der lovet

100000 til den, der forfærdigede et Ur, der var i Stand til at give Længden rigtig indenfor 1° paa en Rejse fra England til Amerika.- Ligeledes Frankrig udsatte Præmier for samme Opfindelse.-

Men først Aar 1761 lykkedes det en Mand ved Navn Harrison, der dengang var 68 Aar gammel, at konstruere et Ssur, som viste rigtigt indenfor den forlangte Grænse paa en Rejse til Vestindien. Og man var nu i Virkeligheden naaet til at have faaet et Ur, der sikkert kunde anvendes til Længdebestemmelse.

Astronomiske Observationer: herunder Stedlinier.

Udviklingen i de astronomiske Observationer var ganske naturlig den:

- 1) Bredeobservationer 1400 - 1800
- 2) Længdeobservationer 1800 - 1870
- 3) Stedlinieobservationer 1870 - nu

Bredeobservationer forekom først, da man her kun skulde kende

' Deklination samt være i Stand til at maale dens Højde.

Længdeobservationer kom da Søret blev i Stand til at give Klokkeslettet rigtigt paa en given Længde; men der var den Gene ved det, at Længden blev kun rigtig, naar Bredden var rigtig kendt. Det havde Naptajn ogsaa fuld Klarhed over, da han i Aaret 1837 skulde gøre den irske Kanal; han kom fra Amerika og havde sidst haft en Observation ved Azorerne og var nu efter sit Bestik sønfor Irland, da Vinden skagede sig til S.E., saa at den irske Kyst kom i Sigt.- Han fik nu den 18^{de} December om F.M. en Højde, men hvad skulde han vælge til Brede, den observerede var mange Dage gammel - og det gjaldt jo netop om at have en rigtig Længde, inden han holdt Nord paa.- Han blev ganske naturligt tvunget til at vælge forskellige Bredder og se hvad Længderne gav svarende hertil - og han opdagede nu at alle 3 valgte Bredder, gav Længder, der laa paa samme rette Linie.- Han bestemmer sig til at følge denne Linie, der peger ind paa et Fyr - det passede - og nu er Begyndelsen til Løsningen af Stedlinieproblemet lagt: Problemet løses først ved enten at beregne Lige-højdekurvens Skoring med en gisset Brede - Længde-Metoden eller ved at beregne samme Kurves Skoring med en gisset Længde - Breddemetoden. Disse Maader er velkendte.

Men ogsaa disse Maader er i Hovedsagen nu forladt af de store søfarende Nationer hvor man i England, Tyskland, Norge, Amerika og maaske andre hovedsageligt er gaaet over til Højdemetoden. Den

ne bestaar egentlig i, at man til sin gissede Plads beregner Højden af det Himmellegeme, hvortil man maaler. Forskellen i Bueminutter mellem disse 2 Højder - den beregnede og den maalte - er da det Antal Sømil man i Azimuthens Retning er nærmere eller fjernere fra Himmellegemets Nedlægningspunkt paa Jorden.

Det vil let ses paa Tegningen.-

Spørger der om Grunden til, at man har forladt Bredde- og længdemetoden, saa er det den, at Højdemetoden nu er hurtigere og simplere at anvende, efter at man er begyndt at anvende nyere Beregningsformler og de saakaldte Ball's Tabeller.

Jeg skal derfor gøre rede for hvilke Formler, der anvendes imellem de store søfarende Nationer.- Maalet man har sat sig har her været det, at skabe særlige Navigationsformler, der er lettere at anvende for Navigatøren end de almindelige sphæriske Formler - uden at bryde sig om, at det man udregnes en ny Tabel formedelst en ny Funktion. Der er nu 2 egentlige Navigationsformler - nemlig den til Beregning af Højden og den til Løsningen af en Vinkel.

En Sammenligning mellem Englands, Tysklands og vore Formler vil understrege hvilke Forbedringer, der er fremkomne

At beregne en astronomisk Stedlinie er nu reduceret ned til at være omtrent af ikke længere Varighed end Udregningen af en almindelig Højde i Meridianen.

Ball's Tabeller er udregnede mellem 0 - 60°s Bredde og 0-24 s Declination. Metoden er den hurtigste der findes, men ikke noget, paa hvilket man kan basere en Navigatørs Eksamen

Til Slut skal jeg lige omtale enkelte Forbedringer som jeg har set i den sidste Tid.

I de nye engelske Krydsere har Gyroskopkompasset en Plads med fri Udsigt, man pejler direkte fra dette ved Hjælp af et Prisme og Sigtekarv anbragt paa en drejelig Ring omkring Kompasset. I Prismet aflæses Kompassretningen samtidigt med at man sigter paa Genstanden.- Med andre Ord et lignende Princip som ved Lord Kelvins Azimuthspejl, men langt mere praktisk end vore Pejlskiver ude i Borde, men det kræver at Kompasset faar en god Plads.- Som Kuriosum skal jeg nævne at f. Eks. i H.M.S. Calodon ikke kan styres fra Broen, men kun helt nede under Panserdækket.

Her brugtes Walkers Rælingslog med elektrisk Overføring til Broen, Lybdelodning fra Bom tværs ud fra Broen - C. Knudsens Mariotte anvendtes.

Azimuth - Maalekort - Parallellinialen.

I Tyskland har man til Natbrug indført en gennemsigtig Pejlskive paa en Bøvlé hvori der er fast installeret en elektrisk Lampe. Det er nemmere end hos os, hvor man maa løbe med Lampen i Haanden og have Ledningerne hen over Brodækket.

Til Afsætning af Kurser bruger Tyskland desv. 2 - Kompass-trekant og Kompasslinial.

Med Hensyn til Navigering i al Almindelighed er der en Ting jeg gerne vil fremføre med Hensyn til Pladsbestemmelse.

I de Aar jeg har været Lærer i Navigation, er det blevet mig klart at Barr & Strouden ikke er at anbefale som Navigationsmiddel specielt fordi man vender Folk til et udpræget Godtvejrsmiddel. Og jeg mener derfor ikke Pladsbestemmelse: Pejling og Afstand bør anvendes uden i Nødsfald.

Da jeg gerne vilde undersøge Rigtigheden af min Antagelse berørte jeg det i de engelske Skibe og man var der af samme Mening som jeg.

Slutning.

Nu vil maaske enkelte sige, at Skibe har været navigeret udmærket sikkert over de store Vande uden Ball's Tabeller og andet nyt, der kan være frenkømt. Det inderømer jeg. Realiter mener jeg heller ikke, det er af afgørende Betydning, omend en Skibsfører eller Chef vil være glad ved at faa Stedlinien hurtigt i visse Tilfælde, - Men Sikkerheden i et Skibs Navigation afhænger af Førerens Sikkerhed til sig selv. Og jeg maa ogsaa sige at jeg i min Lærervirksomhed er kommet til det Resultat, at første Betingelse for at Søkadetterne kan blive flinke Navigatører er, at de søger at blive sikre paa sig selv; med andre Ord de skal stræbe efter at blive Mænd og Personligheder, og være, som Knud Rasmussen siger, Mænd i deres Arbejde med Villie til Fremfart. Det er gode mandige Ord og har de den Villie, saa tror jeg, i Betydningen har Tillid til, at Navigatøren kan bringe Liv i de døde Ting, som Navigationsmateriellet er.

Det var blot dette, jeg havde at sige det Selskab, som jeg nærer stor Arbødighed for.

---oooOooo---

Det var paa Formlernes Omraade, naar man beregner sin Højde, men Lettelsen ved at finde sin Stedlinie nu kommer mere frem ved Ball's Tabeller, ved hvilke man paa Stedlinieproblemets Omraade har gjort det samme Fremskridt som i sin Tid, da man udførte Azimuth-Tabellerne for Himmellegerne og direkte tog Azimuthen ud i Stedet for at beregne den.-

Princippet i Ball's Tabel er, at man gaar ind b, d, og Tv. ved et Sted i Nærheden af den gissede Plads.,- jeg siger i Nærheden, idet Timeminutten kun er beregnet med visse Mellemrum , - udfor den til Øjeblikket svarende Højde paa det Sted - sammenligne denne med den maalte Højde og man har h , der er det Stykke man er fjernet fra Stedet i Azimuthens Regning.

Fordelen ved disse Tabeller vil tydelig ses her paa Tavlen