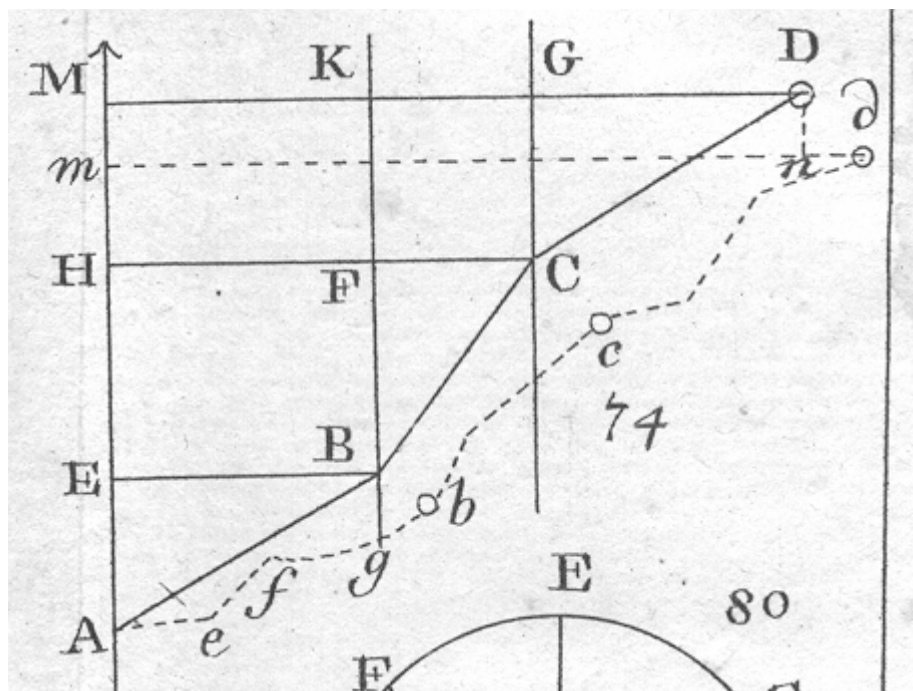


## Bugges Astronomi 1796, Mathematisk Geographie, § 21-23

Teksten er transkriberet fra den oprindelige. Figurerne, der oprindeligt var gengivet på tavler bag i bogen, er her indsat i teksten.

### §. 21.

*Længdens Bestemmelse til Søes*, det er, at bestemme det seilende Skibs Længde fra en given Meridian, eller at bestemme Skibets Sted i Søen i henseende til Østen og Vesten, er af den allerstørste Vigtighed for Handelen og Søefarten. De forhen forklarte Methoder (§. 18. 19. 20.) kunne ei bruges til Søes. Skibets Bevægelser gjøre det aldeles umueligt, at derpaa kan ophænges Pendul-Uhre til den sande Tids Bestemmelse (§. 25. 55. 56. 71. Astron.), og lige sa umueligt er det, at man kan observere Formørkelser om Bord. Man maa derfor bruge andre Methoder til at bestemme Skibets Længde. Den første Methode er ved *det sædvanlige Søemands Bestik, eller ved de seilede Kurser og Distancer*. Kursen styres efter Kompasset, og de seilede Distancer maales ved *Loglinien*. Ved begge forenede Brug finder man efter hvad Direktion og hvor mange Mile Skibet har seilet i en given Tid.



Tab. 11, Fig. 74

*Naar man veed Længden og Bredden af den affarede Plads A, kan man beregne Skibets paaværende Længde og Brede.* Lad A være den affarede Plads, AM dens Meridian. Ligeledes ere BK og CG Meridianer, og BE, CH, og DM ere Paralleler, og perpendikulære til Hoved-Meridianen AM. Lad den seilede Distance AB være = 30 Mile, og Kursen eller Vinkelen  $EAB = 50^\circ$ ; saa kan man heraf i den retvinklede Triangel ABE beregne AE eller Forandring i Brede, og EB eller Forandring i Længde (§. 13. Trig.).

$$\sin.\text{tot.}: AB = \cos. EAB : AE \quad (\S. 14. \text{Trig.})$$

$$\sin.\text{tot.}: 30 = \cos. 50^\circ : AE$$

$$\log. 30 = 1.4771212$$

$$\log.\cos. 50^\circ = 9.8080675$$

---


$$\log. AE = 1.2851887$$

$$AE = 19,28 \text{ Mile.}$$

$$\text{Fremdeles } \sin.\text{tot.}: AB = \sin. EAB : EB \quad (\S. 13. \text{Trig.})$$

$$\sin.\text{tot.}: 30 = \sin 50 : EB$$

$$\log. 30 = 1.4771212$$

$$\log.\sin. 50^\circ = 9.8842540$$

---


$$\log. EB = 1.3613752$$

$$EB = 22,98 \text{ Mile.}$$

Videre styres en nye Kurs  $FBC = 20^\circ$ , og den seilede Distance med denne Kurs  $BC = 26$  Mile; heraf beregnes i den retvinklede Triangel  $BCF$  Forandring i Brede  $BF = 24,43$  og i Længde  $CF = 8,89$ . Endeligen styres atter en nye Kurs  $GCD = 56^\circ$ , og den med denne Kurs seilede Distance  $CD = 32$  Mile; heraf beregnes i den retvinklede Triangel  $CGD$  Forandring i Brede  $CG = 17,89$  Miil, og Forandring i Længde  $GD = 26,53$  Mile. Den hele Forandring i Brede  $AM = AE + EH + HM = AE + BF + CG = 19,28 + 24,43 + 17,89 = 61,6$  Mile. Nu ere  $60 \text{ Mile} = 60/15 = 4$  Grader,  $1 \text{ Miil} = 4$  Minuter; og  $6/10 \text{ Mile} = 2' 25''$  (§. 9.), saa at den hele Forandring i Brede  $AM$  udgiør i Graden  $4^\circ 3' 25''$ ; naar nu Bredden af Havnen ligger paa  $50^\circ 20' 12''$  nordre Brede, og Skibet har seilet nord efter, *saa bliver Skibets paaværende nordlige Brede* i  $D = 54^\circ 23' 37''$ . Forandringen i Længden er tilsammen  $= DM = DG + GK + MK = DG + CF + EB = 26,53 + 8,89 + 22,98 = 58,4$  geographiske Mile udi Parallelen  $DK$  paa  $54^\circ 23' 37''$  Brede; efter den i §. 15. beregnede Tabel, er Længde-Graden paa  $54^\circ$  Brede  $= 8,817$  og paa  $55^\circ = 8,604$  Mile; Forskiellen for  $1^\circ$  eller  $60' = 0,213$  Mile, og ved Proportional-Parter kan man beregne Længde-Graden igiennem den paaværende Brede:  $54^\circ 23\frac{1}{2}'$ , nemlig  $60' : 0,213 = 23\frac{1}{2}' : x$ ; og  $x = 0,008$  Mile, hvilket drages fra Længde-Graden paa  $54^\circ$ ; altså er Længde-Graden igiennem  $53^\circ 23\frac{1}{2}' = 8,817 - 0,008 = 8,809 : 1^\circ$  (eller  $3600''$ )  $= 58,4 : x$ ; og man finder *Skibets paaværende Længde vesten for Havnen*  $A = 23877,8'' = 6^\circ . 37' . 57,8''$ .

## §. 22.

Den Vished, hvilken man kan naae ved at bestemme Længden efter *sædvanlig Søemands Bestik*, eller efter Kurser og efter de ved Loglinien seilede Distancer, dependerer af de dertil brugte Instrumenters og Midlers Nøjagtighed, nemlig af Kompasset og Loglinien. I hvor meget end *Kompasserne* ere forbedrede af *Knight*, af *von Swinden*, *Coulomb* og *Lous* saa betages dog ei derved de Feil, som fra deres Brug til Søes ere uadskillelige. Compassets Rose er en Cirkel af omtrent 4 Tomer Radius; og naar man efter Instrument af en saa liden Radius skal forlænge en Linie eller styre i en vis Direktion, hvo turde da vel nægte, at derved jo kan seiles  $\frac{1}{4}$  Grad i det allermindeste; og denne  $\frac{1}{4}$  eller  $\frac{1}{2}$  Grads Feil, forlænget til en Distance af flere Mile, vil til sidst frembringe en meget stor Afvigelse. Den Mand, som staaer ved Roret, mon han al Tid passer at lægge an efter den rette Kurs?

Mon han altid holder Seilene fulde? Det er saa langt fra at dette skeer, og at Skibet gaar i en geometrisk Linie fra A til B, at det snarere seiler i bøiede Linier fra A til e, fra e til f, fra f til g, fra g til b, saa at naar Skibet burde være i B er det virkeligen i b. Endeligen frembringer *Afdrivten* en nye og meget stor *Uvished* i Kursen. Naar man seiler plat for Vinden eller Vinden blæser parallel med Skibets Længde-Axel og Kiøl, da kommer den styrede Kurs og den sande og virkelige seilede Kurs overeens, og der er ingen *Afdrift*. Naar man maa stille Seilene saaledes, at de med Skibets Længde-Axel gjøre en Vinkel, saa vil Skibets Kurs skee til en af Siderne, alt som Seilene ere stillede meer eller mindre paa skiøns, og *Afdrivten* er den Vinkel, som Skibets virkelige Vei gjør med Længde-Axelen eller Kiølen. Man har ingen anden Maade til at bestemme *Afdrivten*, end at man med et *Peil-Kompas* maaler den Vinkel, som fremkommer af *Kiølvandet*, det er det Spor, som Skibet efterlader sig i Vandet, naar Skibet ved Vindens Kraft drives af Sted. Den styrede Kurs maa forbedres ved *Afdrivten*, for at finde den sande Kurs. Da *Kiølvandet* altid har en mærkelig Brede, saa kan *Afdrivten* ei gisses uden paa 1 a 2 Grader nær. Den misvisende Kurs efter Kompasset skal rettes og forbedres ved *Misviisningen*, hvis Bestemmelser om Bord, deels formedelst Instrumenternes og Methodernes Beskaffenhed, deels formedelst det i Skibet værende Jern ligeledes har sin Vanskelighed. Alt dette viser, at i *de Kurser*, efter hvilke man troer at Skibet har seilet, kunne være mange *Feil*, og *Feil* paa flere Grader. *Flynderen af Loget* er en solid *Quadrant* af Træe af 6 til 8 Tommers Radius, hvis Peripherie er belagt med saa meget *Blye*, at den vil holde sig opreist i Vandet uden at synke. Ved den heftes *Loglinjen*; denne inddeles i *Favne* eller paa anden Maade. *Flynderen* og *Loglinien* kastes ud fra Skibets agterste Deel, og naar den er kommet uden for *Kiølvandet*, anvendes et *Minutglas*, og man tæller, hvor mange *Favn*es *Fart* Skibet har i 1 *Minut*, hvoraf man slutter dets *Fart* i *Timen*. Ved denne Maade at udmaale de seilede *Distancer*, kan indløbe mange *Misligheder*. Man slutter Skibets *Fart* i 1 *Time* af *Hastigheden* i 1 *Minut*; man forudsætter, at dets *Hastighed* altid har været lige stor. Men hvo veed ei, at Vinden snart kuler noget heftigere, snart igien falder af, at Skibet undertiden treffer paa en svær *Søegang*, som standser dets *Fart*. Man antager desuden ved *Loglinien*, at *Flynderen* ligger fuldkommen stille; men naar *Strømmen* løber med Skibet, drives *Flynderen* fremad, og den ved *Loggen* fundne *Fart* bliver mindre end den virkelige; omvendt dersom *Strømmen* løber imod Skibets *Direktion*, angiver *Loglinien* en større *Fart* end den bør. Alle disse og flere *Omstændigheder* foraarsage, at de ved *Loglinien* bestemte *Seilings-Distancer* ei kunne blive aldeles *paalidelige*. Saaledes kunde man finde, at Skibet var i B, naar det virkeligen var i b; man troede at det var i C, da det dog var i c; og man regnede det at være i D, naar det virkeligen var i d. Naar man drager *Længde-Cirkelen* dn og *Meridianen* Dn, saa bliver Dn den af de feilagtige Kurser og *Distancer* fremkomne *Feil* i *Brede*; og dn *Feilen* i *Længde*. Da man saa ofte man kan observerer *Solens Middags-Høide* med *Hadleys Octant* eller *Speilbuen*, og derved kan finde Skibets *paaværende Brede* med en *Vished* af nogle faa *Minuter*, saa bliver man meget ofte i *Stand* til at forbedre sin gissede eller efter *Bestikket* beregnede *Brede*, og at lægge sig rigtigen i *Kortet* efter *Breden*. Den gissede *Længde* derimod kan man ei saaledes rette, men man maa gaae frem med den saa længe, indtil man træffer nogen *Kyst*, *Øe* eller *Land*, hvis *Længde* efter *astronomiske Observationer* rigtigen er bestemt; og da først erfarer man, hvor stor *Bestikkets Feil* er i *Længden*; og denne vil endog paa meget kort eller faa *Dages Seilads* voxe til flere *Grader*, endog for de kyndigste, dueligste og meest øvede *Søemænd*. Hr. *Verdun* seilede den 1 *Maj* 1772 fra *Kap*, og styrede *Kursen* til *St. Pierre* paa *Terreneuve*; og imod *Slutningen* af *Maaned*en vare hans *Længder* og *Breder* følgende: (*Voyage, fait en*

1771 et 1772 pour verifier l'utilite de plusieurs methodes et instruments, servant a determiner la latitude et la longitude. II. Tomes. Tom. 2. Paris 1778. pag. 469).

Dagen	Gissede Brede	Observerte Brede	Gissede Længde	Observerte Længde
23 Mai	42° 24' 1''	42° 29' 6''	62° 31' 33''	61° 9' 14''
24	44. 39. 36	44. 39. 12	60. 42. 21	58. 33. 28
25	45. 35. 44	45. 35. 13	60. 37. 24	58. 24. 51
26	46. 28. 3	46. 33. 16	61. 1. 53	58. 44. 32

Man seer da at Bestikket paa nogle og tyve Dage har givet en Feil i Bredden af 5 Minuter, og efter 26 Dages Seilads var Feilen i Længden over 2 Grader. De Herrer Wales og Bayly have med Kapitaine *Cook* omseilet Kloden i Aarene 1772-1775. De forlode Dronning Charlottes Sund ved nye Zeeland den 23 December 1773, for at gaa til Kap. I de sidste Dage, førend de fik Kap i Sigte, i Marts 1774, var deres Bestik og Observationer følgende: (The original astronomical observations made in the course of a voyage towards the south pole and round the world, by W. Wales and W. Bayly. London 1777 pag. 199.)

Dagen	Gissede Brede	Observerte Brede	Gissede Længde	Observerte Længde
14 Marts	37° 32'	37° 32' 1/3'	6° 8'	16° 4'
15	35. 32	35. 31 3/4	6. 8	16. 47
16	34. 37	34. 37 1/2	6. 21	16. 51
17	34. 13	34. 12 3/4	7. 19	17. 42

Man seer heraf, at efter en Seilads fra 23 Decemb. 1773 til den 17. Martii 1774, udi 2 1/2 Maaned, har den efter Kurser og Distancer beregnede Længde feilet over 10 Grader; og naar Feilen kan blive saa stor udi saa delige Mænds Hænder, hvor meget større maa den da ei blive ved de mindre kyndige Søemænds Bestik?

### §. 23.

Da altsaa Længdens Bestemmelse til Søes, efter det sædvanlige Bestik, er saa meget uvis, saa har man i de nyere Tider opfundet tvende andre Maader til Længdens Bestemmelse til Søes, nemlig: 1) ved Søeuhr 2) ved Distance Methoden. *Søeuhr* ere Uhre, hvilke maa have følgende Egenskaber, a) at de gaae ved Fiedre, og ikke ved Penduler, hvis Svinger ved Skibets Bevægelser vilde forstyrres. b) At deres Gang er saa jevn at de kunne følge Middeltiden c) At Fiederne ikke spendes ved Kulden og slappes ved Varmen, og at Uhret beholder den samme Gang, hvad enten man seiler til de hede Himmelegne under Æqvator, eller til de koldeste Dele af Kloden imod Polerne. Man har tvende Slags, de *store Søeuhr* (Time-keepers) og *de mindre Søeuhr* (Chronometers) af Størrelse og Dannelselse som et stort Lommeuhr.

Efter flere forgieves Forsøg var *John Harrison* den første, som opfandt det store Søeuhr. Det blev prøvet ved tvende Reiser til Vestindien 1761 og 1764; man fandt at *Harrisons* Uhr angav den rigtige Længde, saa vel paa Hen- som Tilbage-Rejsen paa en halv Grad

nær, og ham blev tilkiendt en Belønning af 10000 Pund Sterling, som var det Halve af den Premie, hvilken ved Parlaments-Akten af 1714 var udsat for Længden til Søes. Harrisons Søuhr finder man beskrevet og aftegnet udi the principles of Mr. Harrison's Time-keeper with plates of the same published by order of the Commissioners of Longitude. London 1767. Store Søehre af en anden og forbedret Indretning er opfundne af Engælænderen *Mudge* og af de franske Uhrmagere *le Roi* og *Berthoud* (Traité des horologes marines par F. Berthoud. Paris 1773 og samme Forfatters Supplement au traite des horologes marines. Paris 1787.) *Arnold* har først opfundet *Chronometere*; af dem har jeg prøvet syv, som have tilhørt forskjellige Søefarende, og fundet deres Gang meget fortreffelig. Et Eksempel her paa har jeg anført paa et andet Sted. (Observat. Astronom. 1781 – 1784. Havnæ 1784. introd. pag. 106.) Et af *Emery's* Chronometere har jeg og prøvet, hvilket ei var saa got som *Arnolds* Uhre (*Kongl. Videnskabernes Sælskabs Skrivter 4de Bind*. Kiøbenhavn 1793 pag. 583 pag. 608.). Grev *Brühl* og den berømte Gothaiske Astronom *Hr. von Zach* have havt Uhre af *Emery*, hvilke de have fundet meget gode (*Bodes Astronomische Jahrbuch* 1792 S. 108 – 111; og 1794 S. 194 – 207.)