



En nye Methode
 til
 Bestemmelsen
 af
 Kiøbenhavn's Længde
 ved den totale Maaneformørkelse
 den 10 September 1783.
 ved
 Thomas Bugge.

De Midler, som Astronomien frembyder til Længdens Bestemmelse, ere fornemmeligen Fjrstjernernes Bedækning af Maanen, Soel-Formørkelser, Jupiters Drabanteres Immersioner og Emerfioner, og Maanens Formørkelser. Af disse fire kan de tvende første observeres med en høi Grad af Præcision, nemlig en Soel-Formørkelse til en Visshed af 4 til 6", og en Fjrstjernes Bedækning af Maanen til en Visshed af 1". Men saa herlige og paalidelige som Observationerne ere, ligesaa vanskelige, vidtseftige og kiedsommelige ere Beregningerne, naar man af Observationerne vil beregne tvende Steders Længde fra hinanden. Uagtet Hr. Euler, Lexell og de la Grange have arbeidet paa dette Problems Oplosning, og udsundet særskilte Formeler, som have giort Beregningerne mere direkte, kortere og nemmere end forhen, saa ere de dog endnu

endnu af den Besskaffenhed og Vidtøstighed, at man ei letteligen uden høi Nødvendighed paatager sig samme.

Ved Jupiters Drabantere og Maanesformkøller behøves slet ingen vidtøstige Beregninger. Man har allene nødig at sammenligne de paa begge Steder observeerte Tids Momenter. Men derimod har Diets og Kikkertens Besskaffenhed paa begge en meget mærkelig Indflydelse; og ved Maanesformkøller forekommer endnu den falske Skygge eller Penumbra, som gier Observationerne meget tvivlagtige, saa at man hverken af en enkelt Observation paa Jupiters Drabantere, eller en enkelt Observation af en Plet i Maanen, kan finde Længden, uden at feile 1 Minut i Tid eller $\frac{1}{4}$ Grad i Bue, og endog derover.

Hr. Wargentins og Hell have begge bestrøbet sig efter at udfinde saadanne Metoder, hvorefter man ved Jupiters Drabantere kunde finde Længden paa nogle saa Sekunder nær. Af disse er ganske vist Hr. Hells Methode den korteste og tillige den paalideligste, fordi den intet sætter forud af Tavlerne over Jupiters Drabantere, men grunder sig blot allene paa Observationerne selv. Han foreskriver, at paa hvert Sted bestandig skal bruges den samme Observator og samme Kikkert, at man skal observere et lige Antal af Immersioner og Emersioner; at man skal finde Længden først af de blotte Immersioner, og dernæst af de blotte Emersioner, da Forskiellen imellem disse saaledes fundne Længder er Virkningen af Vinene og Kikkertene paa begge Steder; og Middeltallet vil give Stedernes rette Længde paa saa Sekunder nær. Hr. Hell har allerede i Aarene 1764 og 1765. oplyst den smukke Opfindelse ved mange Exempler af sine egne Observationer. I mine Observat. Astronom. Introd. Cap. 8. pag. 173:179. har jeg oplyst det ved Exempler af mine Observationer paa Jupiters Drabantere fra 1777:1784; og fundet Længden af Kiøbenhavn's Observatorium fra Paris, Greenwich, Stockholm, Marseille, Meiland og Toulouse, ved at sammenligne mine Observationer med de Herrer Messiers, Maskelynes, Wargentins, Silvabelles, Oranis og Daryneers Observationer; hvilke Sammenligninger have givet Kiøbenhavn's Længde paa 1" nær den samme, som jeg ved Soel: Formøkkelsen den 24 Junii 1778 har fundet, hvilket altsammen bekræfter Rigtigheden og Nøiagtigheden af Hr. Hells Methode.

Saaledes have Astronomerne giort Observationerne paa Jupiters Drabantere særdeles vigtige og nyttige for Geographien og Hydrographien, forudsat at man paa begge Steder har observeret et tilstrækkeligt Antal af Immerstjerner og Emerstjerner, hvortil dog altid vil udfordres flere Aar.

Maaneformørkelsen, foruden at Diets og Kikkertens forskellige Beskaffenhed paa dem have samme Indflydelse, som paa Jupiters Drabantere, ere desuden underkastede de Feil, som ere Følger af den falske Skygge eller Penumbra. Næmlig naar Jordens Skygge sees i Maanens oplyste Legeme, saa begrændses den ikke ved en reen og skarp Grændse-Linie imellem Lys og Skygge, men Udkanten af Jordens Skygge taber sig som en uddrevet Farve af en mærkelig Brede; og formedelst denne Tvetydighed imellem Lys og Skygge, formedelst denne falske eller halve Skygge er det meget vanskeligt at bestemme, naar en af Maanens Pletter enten kommer ind i Skyggen eller kommer ud af Skyggen. Den Uvisshed, som deraf fremkommer, kan endog udgiøre $\frac{1}{2}$ til $\frac{3}{4}$ Minut i Tid. Af disse Aarsager have Astronomerne anseet Maaneformørkelsen som ganske upaalidelige og næsten uefterrettelige til Længdens Bestemmelse, og mig er det ikke bekiendt, at nogen er faldet paa den Methode, hvorved man af Maaneformørkelsen kan udfinde Længden paa nogle saa Sekunder nær. Til Opøsningen af dette Spersmaal, som uden Tvivl er baade nyt og ikke uvigtigt, udfordres følgende Betingelser.

1) At man observerer saa mange Pletter i Maanen, som mueligt være kan, saavel naar de gaae ind i Skyggen, som naar de gaae ud af Skyggen.

2) At paa samme Sted bruges bestandig samme Die og samme Kikkert; saa at under Observationen hverken maae bruges en anden Person, eller samme Person observere snart med een snart med en anden Kikkert.

3) At man, for saavidt mueligt at undgaae Følgerne af den falske Skygge og dens Brede, tager den halve Brede af samme, eller Midten imellem den rette og falske Skygge, og derefter bestandig og paa samme Maade bestemmer Pletternes Indgang i Skyggen og Udgang af Skyggen. Hertil udfordres Ovelse og Færdighed i Synet; og et fint og øvet Die vil lettere føle den Regel, end man med Ord kan udtrykke den.

4) Af denne Aarsag er det ikke got, at Kikkerten forstørret alt for meget, og at den falske Skygges synlige Bredde bliver alt for stor. Til Observationen af en Maaneformørkelse maae man ikkun bruge Kikkerten af en maadelig Længde. En akromatisk Kikkert med dobbelt Objektiv: Glas af 16 til 24 Tommers Længde finder jeg at være den beqvemste; og endda maae den ikke forstørre meer eller have en større Synskreds (Campus) end at den fuldkommen vel fatter hele Maanen. Dersom saadanne Kikkerten staae paa et parallactisk Stativ, saa ere de saa meget mere beqvemme til disse Observationer.

5) Da mange af Maanens Pletter have en ganske mærkelig Bredde, saa maae man bestemme sig til, at observere et vist og bestemt Punkt af Pletten. Dertil bør man vælge Midten af Pletten, efterdi den uden Feiltagelse kan findes af Observatorer paa forskjellige Steder.

6) Ikke enhver Maaneformørkelse er lige vel skikket til Længdens Bestemmelse. De smaae og meget partiale Formørkelser bør ei dertil bruges. De totale Formørkelser ere de allerbeste, efterdi Maanen da gaader paa det nærmeste midt igiennem Jordens Skygge, og Pletternes Immersioner og Emersioner skee i kortere Tid, og selgelig det rette Tids-Punkt med større Nøiagtighed kan observeres.

7) Naar disse ovenmeldte Vilkaar finde Sted, da finder man af Pletternes Immersioner, observerte paa tvende Steder, ved Middeltallet, Forskiellen af disse tvende Steders Længder. Ligeledes finder man Middeltallet af Længden, beregnet af samme Pletters Emersioner; og af disse tvende fundne Længder tager man igien Middeltallet, saa har man ved en Maaneformørkelse fundet Længden paa meget saa Sekunder nær.

Omendskiønt denne Tanke hos mig er over 7 Aar gammel, saa har deels mørk Himmel hindret mig fra at observere adskillige indtrusne totale Maaneformørkelser; deels har jeg ikke kunnet finde corresponderende Observationer paa andre Steder, hvis Længde var bekiendt, og hvorved Methoden rigtig kunde prøves ved Erfaring, som er den rette Prøvesteen paa saadanne Speculationers Rigtighed. Endeligen har jeg nu været saa heldig, fra Hr. Mechain i Paris at erholde hans meget fuldstændige Observation paa Maaneformør-

174 B. Methode til Bestemmelse af Kiøbenhavn's Længde.

Kølsen den 10 September 1783, paa hvilken Formerkelse jeg tillige her har faaet en meget god og fuldstændig Observation.

Maanens totale Formerkelse den 10 Sept. 1783.

Immersioner.

	i Kiøbenh.	i Paris.	Midd. Forsk.
Formerkelsens Begyndelse	10 ^h 38' 6"	9 ^h 55' 33"	0 ^h 42' 33"
Copernicus	10 52 10	10 12 57	0 39 13
Plato	11 1 0	10 19 18	0 41 42
Tycho	11 5 27	10 26 19	0 39 8
Menclaus	11 9 30	10 29 19	0 40 11
Plinius	11 13 0	10 30 56	0 42 4
Maanen gaaer afdeles ind i Skyggen, og total Formerkelsen begynder	11 35 45	10 55 15	0 40 30

Middags-Forskjæl ved et Middeltal af alle Immersioner 0 40 46

Emersioner.

	i Kiøbenhavn.	i Paris.	Middags-Forsk.
Enden af total Formerkelsen	13 ^h 15' 40"	12 ^h 35' 5"	0 ^h 40' 35"
Grimaldus	13 17 53	12 37 25	0 40 32
Aristarchus	13 24 13	12 42 50	0 41 23
Copernicus	13 34 4	12 54 28	0 39 36
Plato	13 38 10	12 57 9	0 41 1
Tycho	13 38 50	12 58 46	0 40 4
Manilius	13 48 39	13 7 46	0 40 53
Plinius	13 56 10	13 14 21	0 41 49
Formerkelsens Slutning	14 16 28	13 34 56	0 41 32

Middags-Forskjæl ved et Middeltal af Emersionerne 0 40 59

Immersionerne have saaledes angivet, at Kiøbenhavn's Observatorium er Østen for Observations Stedet i Paris 0^h 40' 46", og Emersionerne 0^h

40' 59"; Middeltallet imellem dem begge er $0^{\circ} 40' 52,5''$. Men da det Sted, hvor Hr. Mechain har observeret, er 6,5" Østen for det store Observatorium i Paris; saa maae disse endnu lægges til, og man finder altsaa ved denne Maaneformørkelse, at Kiøbenhavns Observatorium er Østen for det Parisiske Observatorium 40' 59" i Tid. I mine forhen citeerte Obl. Astron. har jeg ved Soelformørkelsen den 24 Junii 1778 fundet 40' 58"; og ved 14 Observationer paa Jupiters Drabantere 40' 59,4"; og altsaa sees heraf, at man ved den her beskrevne Methode af en Maaneformørkelse kan finde Længden paa nogle saa Sekunder nær.

Maret 1787 bliver rigt paa Formørkelser, der indtræffe tvende Soelformørkelser; en total Maaneformørkelse og en meget stor partial Maaneformørkelse. Vil Veiret tillade mig at observere nogen af dem, skal jeg ikke undlade, at bekræfte denne Methode ved flere Erfaringer.

