



Beskrivelse

over en forbedret

Geographisk og Nautisk Naal.

At finde et Steds Poli Høyde til Lands eller Vands ved taaget Beyerlig, Storm og om Natten, uden nogle Astronomiske Observationes, kunde vel synes at være ligesaa paradox, om ikke lige saa umueligen, som man under samme Omstændigheder holder den bekiendte Longitudinis maris Opdagelse for impracticabel. Imidlertid er intet vissere, end at saavel det eene som det andet, ved ovenomtalte ubequemme Omstændigheder lader sig practicere. Udi de Aaringer fra 1748 til 1753, da jeg var beordret i Besynderlighed at excolere Søe-Videnskaberne (Marine), haver jeg mærket, at udi stigt Tilfælde, hvor man ey kand anstille nogle Astronomiske Observationer, for, enten af Maanens eller Jupiters Drabanters Formørkelse, eller af Firstiernens Occultation og Distanze fra Maanen, eller af Magnet-Naalens Misviisning, eller af Forskiellen, som er imellem Tiden af det Sted, som man seylede fra, og Tiden af det Sted, hvor man er, man alligevel kand fastsætte Longitudinem maris, ved Hielp af en besynderlig dertil indrettet Inclinations-Naal, og Poli Høyden, ved et Instrument, hvilket kand kaldes en Geographisk og Nautisk Naal, endskiønt man om dette sidste Instrument ey nogensteds kand finde den allermindste Efterretning.

Grunden til denne Opdagelse haver jeg taget af Richers, Complets, og nogle nyere Astronomers Observationer, som de haver giort ved den adskillige Hastighed, som Perpendikeln paa de Astronomiske Uhre har, under diverse Poli Høyder. De accurate

teste blant de ældste Astronomiske Observationer, som ere kommen mig tilhaande, synes mig at være Complets. Denne observerede nemligen, at Perpendikeln paa et Astronomisk Uhr, som udi Paris rigtigen slog hvert Secunde, udi Paribatet ved Æqvatoren udi 24 Timer gif 4 Minuter og 12 Secunder for langsom. I Begyndelsen vilde man derivere denne af al Mistanke befriede Observation af Perpendikels Forlængelse ved Darmen, mens man fandt siden, at dette ikke var tilstrækkeligen nok, at tilveiebringe en saa stor Forandring, og Neuton viiste herefter, at det burde deriveres af Vægtens Tyngsels Formindskelse, hvilket af den ved Æqvatoren forøgede Centrifugal-Kraft, som bliver Kropperne ved Jordens Omdreining om sin Axe, meddeeleet, nødvendigen maatte følge. Denne Forklarings-Maade, har ikke allene i de nyere Tider alle Naturkyndigere bifallet, men den er ogsaa ved de allernyeste Observationer i Peru og Lapland bleven stadfæstet.

Naar vi altsaa antager denne Neutoniske Slutning som noget vist, saa kand man efter Reglerne af den høiere Dynamik, og ved Hielp af ovenanførte Observationer, fastsætte Tyngsels Tab, som Kropper lider under enhver Distanz fra Polen. Anseer man Jorden som en fuldkommen Kugel, og fastsætter da efter de bekiendte Regler, at Centrifugal-Kraften vedholder sig til Kroppernes Tyngde, ligesom den dobbelte Højde, fra hvilken en fallende Krop, som har lige saa stor Celeritet, som det svingende, faaer, til Radix af Cirkeln, som den beskriver; saa finder man først for den Bue, som et Punct af Jordkuglen, en Secunde under Æqvatoren beskriver 1425 Fod, og for Højden som udi Fallet med lige stærk Celeritet kunde være 33620 Fod; heraf kand man ndfinde Centrifugal-Kraftens Proportion, hvilken Kropperne faaer under Æqvatoren til deres gandske Tyngde, som 1 til $291\frac{1}{2}$. Da nu Kropperne under Polen ey beskriver nogen Cirkel, og folgeligen ey bliver deelagtige udi Centrifugal-Kraften, saa kand man ansee Centrifugal-Kraften under Æqvatoren, hvilken er proportional til Tyngden, som det største Tab, som Kropperne lider ved deres Tyngde, naar de bliver bragte

bragte fra Polen under Æqvatoren. Mens da nu Jorden merkeli- gen afviger fra ſin regulære Kugel-Form, og dens Diameter un- der Polerne, forholder ſig til Diametern under Æqvatoren ſom 177. 3 til 178. 3. ſaa lider Kropperne nu af anden Aarſag et Tab under Æqvatoren, i det de der ere videre fra Middelpuncten end under Polerne. Mens Tyngden udi adſkillige Distanter fra Mid- delpuncten forholder ſig omvendt ſom Quadraten af denne Distanz, og ved diſſe tvende Aarſagers Foreening, viſer ſig da den ſøgte Tabs Forholdelſe til Tyngden ſelv ſom 1 til 202. Mens denne Beſtem- melſe er endnu ikke tagen paa det nøyeste, den ſetter forud, at Jor- den enten den er maſſiv eller hul, overalt maa være af lige Tykkelſe og Materie, og regulær rund, naar dette var, ſaa maatte ogſaa de Obſervationer om Perpendikelnſ Hastigheds Tab, under Æqva- toren komme overeens med den fundne Proportion. Men her feyler det, og man ſeer heraf, at det ogſaa maa fattes udi Haſtighe- dens og Rundhedens Lighed overalt.

Da nu under lige Omſtændigheder, Antallet af Slagene, ſom Perpendikeln gjør udi en vis Tid, forholder ſig ſom Quadrat- Roden af den ſamme Corpus Tyngde; ſaa udviſer den Completiſke Obſervation Tyngden under Æqvatorens Proportion til Tyngden udi Paris ſom 172 til 173. Udviſer man videre Centrifugal- Kraftens Proportion under adſkillige Poli Høyder imod hinanden, og dens ſkieve Retning imod Tyngdens Retning (eſtersom denne virker efter Jordkuglens Raddi, mens hin efter Radierne af pa- ralleli) ſaa ſaaer man denne Regel, at Tyngdens Tiltagelſe fra Æqvatoren af, til Polerne forholder ſig ſom Quadrata ſinuum lati- tudinis: Ved denne Hielp finder man, at Tyngdens Tab under Æqvatoren, forholder ſig til Tyngden under Polerne, ſom 1 til 98. Det er, at en Vægt, ſom veyer under Polerne 98 Pund, veyer kuns under Æqvatoren 97 Pund.

Her kunde kandſkee nogen ſpørge, hvorføre man ikke for længe ſiden havde opdaget en ſaa merkeliſ Forſkiel paa Tyngden under

under adskillige Poli Højder, ved de almindelige Vægter; men man maa betænke, at Vægten og Ege-Vægten altid taber lige meget af dens Tyngde, naar de ere samlet under en Poli Højde. Vilde man altsaa med en almindelig Vægt opdage denne Forskiel, saa maatte Vægt-Vielken naae fra en Poli Højde til den anden; og da dette er umueligt, saa haver man hidtil maatte behielpse sig med den Kundskab af den Forskiel af de Observationer af den adskillige Hastighed af Perpendicul-Uhret.

Naar man overbøyer denne Umuelighed, viser det sig let, at naar man kunde udfinde en saadan Modvægt, som ey var underkastet en saadan Forandring, som Tyngden, man da kunde udfinde saavel dens søgte Forskiel under adskillige Poli Højder, som og omvendt af denne Forskiel Poli Højden selv, uden nogle videre Observationer, og jeg har funden, at Kroppernes Elasticitet lader sig fuldkommen bruge til en Modvægt af slig en Beskaffenhed; jeg beskrev da, og forfærdigede et Instrument, hvilket ved en Uhrfieders adskillige Spanning, som blev forarsaget ved en omhængt Vægt, hvis Forandring skulde vise Tyngden og følgerigen ogsaa Poli Højden. Mens jeg fandt ved dens Brug det, som man almindeligen gierne foresfinder ved alle nye Opdagelser, nemlig at der endnu vare nogle Ufuldkommenheder, som skulde udbedres, nemlig at den indvendige Friction og Trængsel til Tromlens Sider, hvorudi den var indsluttet, merkelligen forhindrede denne Vægts nødvendige Accuratessé og Empfindtlighed, endskiønt jeg ved Mechaniske Fordeele noksom havde formindret Arens Friction. Min Opholds-Steds Forandring og nogle andre Forretninger forhindrede mig udi mange Aaringer at tænke videre derpaa. Jeg fandt endeligen, at Fiederen maatte gandske anderledes indrettes for at undgaae den ovenanførte Ufuldkommenhed. Herpaa grunder sig fornemmeligen den Geographiske og Nautiske Vægtes Forbedring, som jeg nu vil beskrive.

Det er ligemeget, om man lader den hertil hørende Fieder forfærdige af et langt tyndt og smalt Bleg, som Uhrfiedrene ere; eller af Traad, som er paa Tykkelsen som en Navne-Fieder. Begge Sorter maa forfærdiges af det rene og færeste Staal, og ungefær 3-4 Fod lang, (næst det Spanske Staal, haver jeg fundet det Solinske at være det beste; thi det Engellske brekker lættre.) Efterat Stangen er udsmedet, bestryger man den gandske gloendes med Sæbe og Leer, gjør den gloendes paa rene Kul, tildækker den med Kul-Støv, og lader den derunder blive gandske kold, paa det at den ey af den kolde Luft skulde blive sprød. Man renser derpaa Stangen, og er den smedet som et Bleg, saa bukker man den udi lange slangenartige Krumninger, som berører hinanden, og overalt haver ingen skarpe mens rundlige Bukninger, alleneste at den første Binning begynder udi Midten af den anden, og den sidste ender sig ligeledes udi Midten af den anden. Men haver man ladet den gjøre af trukken eller smedet Staaltraad, saa vikler man den, efterat man har hængt en tung Vægt i Enden, om en Cylindrisk Stok udi Skruegange tet til hin anden op, og løser den da af fra Keppen. Derpaa bukker man dens Ender saaledes, at de ligesom forestiller Axen af den Skueagtig Cylinder, for saavel at befestige den til et Stativ, som og at kunde henge en Vægt derpaa.

Efter at man nu haver forrettet derpaa alt Arbejde, som man maae gjøre, saa længe Staalet er veegt, legger man den i et Leer- eller Metallisk Capsel, som foruden til Staalets Forbedring maae være opfyldt med brendt og pulveriseret Horn og Skin, gjør den igien gandske rødgloende, og kaster den udi kold Linolie, Bomolie eller fersk Vand, ved den Afkølning faaer Staalet den stærkeste Haardhed og Elasticitet, som det er i Stand til at antage. Men denne Haardhed kand man ey bruge, uden at staae i Fare, at den ved mindste Expansion brekker, men den maa tempereres, til den Henseende river man den med Sand eller poleer-Jord blank, legger den i en Bleg-Casse, tildække med Sand, og gjør den heed, paa det at Staalet løber om.

Den første Farve, som er Straa-
guult,

guult, lader man gaae over, indtil Aurora-Farven kommer, da maae man kaste det meget hastig udi koldt Vand, hvorved Staalet faaer den rette Haardhed, som det til denne Hensigt burde have.

Stativen, hvortil Fiederen tillige med den omhængte Vægt bliver befæstiget, kand en Jern- eller Messing-Stang ungefær i Form af et Kaars være. Træ kunde ved den mindste Kastning af Fugtighed foraarsage en stor Misvinding. Til en af Stativets oven eller nedden til fremstaaende Arme, bliver Fiederen med den ene Ende saaledes fastgjort, at den ved en Skruve enten kand stilles høyere eller nedrigere; den anden Ende af Fiederen bliver enten med en Uhrkæde befæstiget til en liden Cylindere, som hviler paa en skarp Dre, og fører en lang Visere, hvilken paa et Stykke af en Cirkel viser Tyngdens Til- eller Aftagelse, eller man gjør det umiddelbar fast til det ene Dre af en empfindlig Vægtstaales-Vielke, og lader da den lange Tunge tiene til Visere, hvilken ligeledes paa en Cirkel viser Tyngdens Forandring. Til Arens, Anhengnings-Puncten, Viseren og Gaslens Indretning og Stilling, maae man overalt i Alt tage Stativens beste Fordeele, som man bedre kand eftersee udi Leupolds theatrum machinarum, end det her kunde udføres. Man har udi disse Fordeele alt bragt det saa vidt, at man kand paa en god Probeer-Vægt mærke den $\frac{1}{200}$ Deel af et Gran, ja saa gar Tyngden af et Stykke Haar, som er ikke længere end Naveln paa en liden Finger. Det er folgeligen ikke tungt, ogsaa ved denne Indretning i det mindste at i Alt tage en saadan Accuratess, at man paa denne Geographiske Vægt, skulle kunde observere Forskiellen paa et heel, halv og fjerdendeel Gran. Nu fattes endnu at fastsætte Størrelsen af den Vægt, som skal anhenes, og Instrumentets Inddeeling; det første dependerer af Vægtens Empfindlighed, som ved en lang Fieder merkelligen kand befordres. Naar den med en anhängt Vægt af 2 Pund viser Forskiellen paa et Gran, saa kand man beholde denne Vægt. Men kunde den med et halv Pund bemærke $\frac{1}{4}$ Gran tydeligen, saa er en saa liden Vægt endnu fordeeltigere, saa snart dette ved Erfaringen er fastsat, udregner man

man efter ovenanførte Regler denne Vægtes Tyngsels Forandring fra en Grad af Poli Høyde til den anden, stiller Viserne paa Poli Høyde fra 0 Grad, og legger da saa mange Gran, som Udregningen haver vist, efter hinanden til den forige Vægt, og observerer da paa Cirkel-Buen Stedet, hvor den corresponderende Grad af Poli Høyde skal staae, saa er Scala latitudinis rigtigen inddeelt. Ved dette Instrumentes Brug, hvilket som man seer for sig, er ligesaa let, som at bruge en Probeer-Vægt, ere dog endnu 2 Anomalier at undgaae tilbage. Den ene angaaer Elasticitetens Forandring ved Kulden og Varmen, og den anden Vægt-Slyngen ved Skibets Bevægelse, naar den bruges til Søes. Saa tungt det sidste er at forbedre, saa let er derimod det første. Man har kun fornøden at antegne Instrumentets Variation udi en Stue, som efter adskillige Grader af Thermometeret er bleven varmt, og herefter at forfærdige sig en Corrections-Tabelle, hvor af hvis Observationer efter samme Thermometer, udi enhver forefaldende Lejlighed meget let kand findes den fornødne Correction. Endskjønt den anden Anomalie er meget tungere at hæve, som jeg forhen haver sagt, saa maae man des uagtet ikke tvile paa en lykkelig Udgang. Man har længe forgieves umaget sig, og selv en Bernulli har forgieves umaget sig, at Inclinations-Naalens lige-Stikkelse ved Skibets Gynge og Bending ey blev forandret. Hvor længe har ikke de Parisiske og Engelske Academister umaget sig at udfinde et Barometer, hvorudi Dvægsølvet ey saa meget var exponeret Skibets Bevægelse; thi dette Instrument kunde ved at forud sige Vindens Forandring og Storm, giøre paa Søen meget bedre Tjeneste end paa Landet. Man meente ogsaa, at naae dette Dyemerke, ved at foreene det Drebbeliske Thermometer med det Florentinske, men jeg haver fundet paa min Søe-Reyse, at et saadant Søe-Barometer, som er beskrevet udi de Parisiske Afhandlinger, noget nær ligesaa stærk er underkastet Skibets Bevægelse, som de ordinaire Barometer. Men jeg fandt tilligemed, at saavel Inclinations-Naalen som og de simple Barometer ved andre Handgreb kunde befries fra disse Omstændigheder, og har paa den Maade giort sikkere Observationer dermed. Da nu

disse bevægelige Instrumenter kand bruges, uden at Skibets Bevægelse hindrer noget dertil, saa kand man ogsaa af lige Grund haabe, at det ogsaa er giørligt ved denne Geographiske Vægt. Men jeg maa for nærværende overlade det beste Forslag til andre vittigere Hoveder, og lade mig nøye med at angive et simpelt endskiønt dog ikke fuldstændig Middel, indtil jeg selv engang faaer Lejlighed at prøve et saadant Instrument til Søes.

Man setter ved Siden af Vægten en dobbelt Gaffel, som kand indslutte Vægten, og overlader den samme kuns en liden Plads. Denne Gaffel maa man kunde skyde op og ned, og befæstige udi enhver Stilling, som man vil have. Da Bevægelsen, som Skibet forarsager, kuns kand skee udi den liden Plads, som Gaffelen tilstæder, saa kommer det udi det rolige Øyeblik, som Skibet iblant er i, og til Roe, og viser den behørig Grad.

Da man udi mørk, taaget og stormigt Væyerlig, som tit continuerer udi 8 til 14 Dage, ligesaa lidet ved Astronomiske Observationer kand udfinde Stedets Latitudo som Longitudo, saa holder jeg det nødvendig at vise et saadant Instrumentes Nytte, og man er i saadan Tilfælde fornøyet, naar man ogsaa kuns veed Poli Høyden paa en Grad nær.

