

Peder Horrebows  
 Physiske Undersøgning og Bestemming  
 af  
 Atmosphærens Højde over Hav-Brynnens  
 Vater-Pas.

**D**a man merkede, at Mercurius udi Barometro alt meere og meere sank ned ad, jo høyere man dermed opsteeg ad Taarne og Bierge, satte sig Anno 1700. de tvende navnkundige Franske Astronomi Cassini og Maraldi fore, at drive saadanne Observationer vidre, udi Haab at man ved Hielp af Barometro kunde faae at vide, hvor vidt de høye Bierge i Frankerige strakte sig over Hav-Brynnens Vater-Pas; og ved samme Tiid faldt dem ind, at man med det samme kunde erfare Lustens eller Atmosphærens Højde over samme Vater-Pas. Indfaldet var got, men det var ikke saa let at udføre til lykkelig Udfald. De berømmelige Mænd tvivlede ikke paa at jo Atmosphæra op ad blev immer tyndere og tyndere efter en vis Progression; men hvorledes samme Progression maatte være bestaffen, derudi bestod Konsten, saadant at udfinde.

Paa saadan Grund af Lustens Fortyndelse op ad gave de sig da til at indrette en Tabelle efter de ved Haanden værende Observationer. Mr. Mariotte af samme Academie indrettede en anden, hvilke begge findes udi Memoires de l' Academie des Sciences for Anno 1705. De bleve da ved at observere herpaa, og efter dem deres Sonner og Sonne-Sonner, indtil Anno 1740, da Kongen af Frankerige, efter sin forunderlige Kundhed imod saadanne Konster, gav dem Leylighed at indrette Observationen paa Bierget Canigou, en af de Pyreneiske, hvis perpendiculaire Højde over Havets Vater-Pas fandtes ved Geometriske Operationer at være 1441 Favne (toises) som var langt høyere end noget Bierg, hvorpaa de tilforne havde observeret.

Denne



Denne Observation deciderede Sagen efter 40 Aars Observationer, saa at baade deres egen og Mariottes Tabelle seylede overmaade meget, og de gave sig tabt, skrivende derhos, at Atmosphæra ikke følger nogen Progression udi sin Fortynding. Min Meening om denne Sag var imidlertid langt anderledes, som fandt sees udi mine Harmonicis trykte Anno 1737. Men som man kommer ikke vel tilpas, naar man falder nogen ind midt udi sin Affaire, holdte jeg for raadeligt at tie, indtil de berømmelige Mænd havde fuldført eller nedlagt Sagen, hvilken efter at man ey fornemmer, at de have rørt ved siden Anno 1740, bliver mig tilladt at frembringe, hvad jeg haver i Evne.

## §. 1.

Jeg har viist udi min Physica, at den underste Luft sammentrykkes af den øverste; og deraf følger, at, jo længre man stiger op i Luften, jo tyndere og lettere bliver den, saa at dens Fortynding op ad, efter det som er viist udi mine Harmonicis, skeer efter progressionem harmonicam, efterdi Luftens Tykthed eller Tyndhed maae rette sig efter den Tyngde, som den sammentrykkes af: og efter samme Tyngde paa hvert Sted stiger eller falder Mercurius udi Barometro. Thi udi hvadsomhelst Høyde et Barometrum er over Havets Vater-Pas, saa trykker den paaliggende Luft med lige Kraft baade paa Mercurius i Barometro, og paa den underliggende Luft.

## §. 2.

Som jeg nu Anno 1737. som da værende Decanus havde at forfærdige en Disputaz til Baccalaurei Graden, udvalgte jeg denne Materie at skrive om udi Hast. Jeg maatte da gribe til de Elementer, som jeg tiiforne havde anskaffet mig ikke saa liige til den Ende, og dem kunde jeg ikke heller efter Sagens Værdie behandle med den nøyeste Accurateffe. Iblant andre Ting anførte jeg som Grund-Observation, at naar man opstiger i Luften 76 Franske Fod fra min Sahls Vinduers Høyde at regne, falder Mercurius en Linie i Barometro.

## §. 3.



## §. 3.

Men efter som nærværende Undersøgning, næst *Progressio harmonica*, beroer allene paa Grund-Observationen, saa foretog jeg mig udi Augusto samme Aar, da jeg fik bedre Tid dertil, paa aller-nøveste at experimentere, hvor mange Franske Fod op ad fra Havets Brynens Vater-Pas der svarede mod en Linies Forandring i Barometro, og fandt efter al muelig anvendt Flud 75 Fod, det er 12, 5 Favn. Dette Experiment skeede, da Barometrum viiste ved Havets Bryn (*superficies*) netto 28 Tom; hvilket altid ved dette slags Experimenter bør tages i agt.

## §. 4.

Ved dette Experiment faaer man forblive, endskiont man ved et grovt Instrument, som Barometrum er, ey kand bestemme Sagen til den alleryderste Brøt, og desforuden maae man supponere, at Luften er allevegne lige tyk, imedens man stiger disse 75 Fod, hvilket vel ey kand være gandske i alle Maader rigtigt, dog kand man forlade sig til, at Forskiellen er saa liden, at her ey skal seyles merkelligen.

## §. 5.

Den heele Bey eller Længde, som Mercurius har at stige eller falde i Barometro, er da 28 Tom; 12 Linier i hver Tom gjøre 336 Linier, hvilke alle ere lige lange, og sølgelig, efter saadan Tælning, falder Mercurius i Barometro efter *Progressionem Arithmeticam*, 1. 2. 3. 4 Linier, og saa fremdeles. Og nu videre efter §. 9. udi mine *Harmonicis*: Ligesom *Progressio Arithmetica* er en Rad af Tall, som tiltager eller aftager efter samme Forskiel, ligesaa er *Progressio Harmonica* en Rad af Tall, eller Qvotienter, som udkomme, naar man dividerer eet og selvsamme Tall med Terminis, efter hinanden, af *Progressione Arithmetica*. Nu for at finde Højden af hver Lag eller Schigt udi Atmosphæra svarende imod hver Linie, som Mercurius falder udi Barometro, har man at solveere dette Problema: Naar den mindste Terminus er given udi *Progressione Harmonica* og Terminernes Tall, da at finde den største Termin og til-  
lige



lige alle Middel-Terminer; og saaledes at fuldføre den heele Progression, og tillige vise Summen af gandske Progressionen. Hvilket jeg skal her udføre udi følgende trende Artikler.

§. 6.

Den mindste Lags Høyde, som svarer mod 1 Linie af Mercurii Fald i Barometro, er efter §. 3 Favne 12, 5, hvilken er den mindste Termin i den forehavende Progressione Harmonica; hvoraf man lettelig finder det Tall, som divideret med heele Mercurii Fald 336 Linier giver den allerede bekiendte mindste Termin 12, 5 Favne. Thi om man multiplicerer den givne mindste Termin 12, 5 Favne med Terminernes Tall 336, faaer man 4200 Favne, som er det Tall, man søgte. Thi naar man gaar tilbage, og dividerer dette Tall med samme 336 Linier, faaer man igien, som er bekiendt nok, den mindste Termin 12, 5 Favne.

§. 7.

Følgelig om man dividerer det fundne Tall 4200 efter Haanden ved 336. 335. 334. 333. &c. faaer man Qvotienter, som alle ere i Progressione Harmonica, ligesaa Havets Vædd. Vædd. indtil det øverste af Atmosphæra, og det exponerede Tall 4200. bliver selv den største og øverste Termin, saasom man fand ikke dividere med 1. Og saaledes, som sagt er §. 5, imedens Mercurii Høyde afvorer i Arithmetisk Progression, stige de dertil svarende Lagers Høyder over Havets Vædd. Vædd. udi Harmonisk Progression. Alle disse efter Divisionerne udkomne Qvotienter indskrives efter Orden udi nærværende Tavles anden Columne.

§. 8.

Nu legges alle disse Maal for Linierne sammen udi Summ, som skrives udi den tredie Columne, for at have Høyderne tilrede fra Havets Vædd. Vædd. beregnede. Naar dette er nu saaledes færdigt, supponerer jeg, at Mercurius ved Havets Vædd. Vædd. viser netto 28 Tom, og en gaar op ad et nærværende Bierg med Barometro, indtil Mercurius oven paa Bierget er falden 7 Tom. Spørsmaal hvor høyt Bierget er? Man søger udi Tavles første Columne de faldne



7 Tom; saa staaer lige derfor, i den tredie Columnne, Biergets Høyde over Havets Vater-Pas 1205. 8 Favne.

## §. 9.

Udi Memoires de l'Academie des Sciences for Anno 1703. læser man en Tractat af Mr. Maraldi, hvorudi hand beretter, at hand med sine Compagnons haver indrettet Observationer paa Biergene udi Frankerige, hvis Høyder over Havets Vater-Pas ved Geometriske Operationer vare bekiendte, og haver fundet, at Mercurius i Barometro var falden 4 Tom 10 Linier paa Bierget Costa, hvis Høyde var 850 Favne. Ligeledes at Mercurius var falden 4 Tom 11 Linier paa Bierget Puy de Dome, hvis Høyde var 810 Favne. Men som saadanne Observationer lade sig neppe indrette til Fornøjelse accurate, saa kand og vel sees, at der har indsneget sig nogen Faute udi disse Observationer, eftersom en større Høyde af Bierget bringer af Fornødenhed dybere Fald af Mercurio med sig, og tvertimod mindre Høyde mindre Fald; hvilket udi disse Observationer findes at være geraadet tvertimod; som kand være kommet enten deraf, at Biergenes Høyder ikke lykkelig nok have været bestemmede, eller og af Mercurii Fald ikke ret accurate determineret, eller og af begge tillige; saavelsom og noget rettelig kand tilskrives Luftens forandrede Tyngde eller Varme imellem Observationerne.

## §. 10.

End og selve de tvende vittige og hurtige Astronomi Maraldi og Casini da den yngre, hvilke uden Tvivl havde noksom erfaret, hvor flibrig dette slags Observationer er, ere saa liberales udi Memoires de l'Academie des Sciences for Anno 1705, at de eftergive 2. 3. 4. ja næsten 5 Liniers Faute udi Observationerne. Saa at Mr. Casini her over pag. 87. udlader sig saaledes: L'on ne peut pas esperer d'arriver à une plus grande précision, étant impossible, qu'il n'y ait quelque erreur tant dans les observations des hauteurs prises avec les Instrumens, que dans celles du Barometre observées en deux lieux differens. Naar man har saadan Rum at vende sig udi, har man



man altid got at giøre, og min nærværende Table skal rigtig præsentere de Franske Astronomorum og Physicorum Observationer, som angaaende denne Sag udi meere end 40 Aar ere anmerkede.

S. II.

Min Theorie er tilforladelig nok, saasom den haver sin fulde Demonstration med sig; men ihvor forsigtig jeg end kand have været udi fundamental Experimentet, som er refereret §. 3. saa har jeg dog fundet begaae nogen Faute, ligesaavel som de gode Mænd, og vil derfor prøve min fundamentale Observation udi de udvaldeste og tilforladeligste af deres Observationer. Udi Memoires de l'Academie des Sciences for Anno 1705. beretter Mr. Casini, at Mr. de la Hire har observeret paa Bierget Clairet, paa den Tiid Mercurius i Barometro viiste ved Havets Vater-Pas - - - - 28 Tom. 2 Lin. Mercurii Høyde - - - - - 26 Tom. 4½ Lin. Saa var da Mercurius falden paa Bierget - - - - 1 Tom. 9½ Lin.

Tablen giver

For 1 Tom. 9 Linier - - - - - 270, 5 Favne.  
Den resterende halve Linie giver - - - - - 6, 6 Favne.  
Saa er da Bierget Clairets Høyde - - - - - 277, 1 Favne.  
Hvilken Høyde læses sammesteds at være funden ved Instrumenter og Geometriske Operationer 277 Favne.

Udi en større Høyde har jeg anført §. 9. at de paa Bierget Puy de Dome have fundet Mercurii Fald 4 Tom II Linier, som udi Tabellen giver Biergets Høyde 809, 3 Favne, hvilken de Herrer Observatores sammesteds angive at være efter Geometrist Opmaalning 810 Favne. Forskiellen er en Brok, som kunde rettes ved en og tivende Parten af en Linie, om den kunde observeres; og saaledes efter Observatorum.Meening §. 10. ubetydelig.

Det allerhøjest Bierg, som de Franske Astronomi nogensinde have indrettet Observationen paa, er et af de Pyreneiske imellem



Frankerige og Spanien ved Navn Canigou, hvorom der læses udi Memoires de l' Acad. des Sc. for Anno 1740. Dette Biergs Høyde er determineret over Havets Vater-Pas 1441 Favne. Der lystede dem da at komme hen, paa det de kunde engang omsider sette Krone paa og ret tilgavns verificere hvad de udi saa mange Aar havde arbejdet og speculeret paa. Kongen lod dem ikke mangle Omkostningerne. Paa Toppen af dette Bierg funde de da, at Mercurius i Barometro, som ved Havets Vater-Pas stod paa 28 Tom, var nedstunken gandske 8 Tom i Linie; efter den Frihed, som de selv §. 10. tilstaae mig, antager jeg Observationen for 8 Tom  $1\frac{3}{4}$  Linie.

### Tavlen giver

For 8 Tom i Linie	- - - - -	1427, 9 Favne.
For tre fjerde Deel af en Linie legges til	- - - - -	13, 1 Favne.
Bliver altsaa Høyden af Bierget Canigou	- - - - -	1441. Favne.

Ligesom Observatores ved Instrumenter havde maalet den.

Men deres egen Theorie og Tavle gav dem Biergets Høyde 1762 Favne og altsaa 321 Favne for stor. Og saasom Mariottes Theorie og Tavle vilde heller ikke gjøre got, saa var der ingen Vøn eller Bøn meere. De gave sig tabt, og casterede den gandske Sag, sluttende pag. 132. saaledes:

Ainsi l'on voit, que toutes nos experiences faites sur ces montagnes differentes, s'accordent assez entre elles pour les consequences que nous en avons tirées. Elles prouvent, que la variation d' hauteur du Mercure dans le Barometre, correspondante à la differente elevation des lieux, ne suit aucune progression uniforme, y ayant près d'un pouce de difference dans l' observation faite à Canigou, de celle qui resultoit de la progression etablie en 1703, & fondée sur des observations faites sur des montagnes peu elevées, & aucune des autres hypotheses que l'on a faites depuis pour pouvoir concilier les observations, n'a pu satisfaire aux différences, qui se rencontroient dans plusieurs observations, dont on ne pouvoit soupçonner l' exactitude. &c.



## §. 12.

Min Tavle svarer ialtsaa noye til de Franske Astronomorum Observationer udi alle de Høyder, man fandt komme til, saa at man efter Dags med Fordeel fandt ved Barometri og Tavlen's Hielp maale Høyderne af Bierge og Lande. Samme Tavle er forfærdiget allene efter Grund-Experimentet ved Hielp af Progresione Harmonica. De Parisske Astronomi have forseet sig derudi, at de ey have giort Grund-Experimentet, men saa slet hen i Steden antaget 61 Fod, som burde være 75; thiellers havde de vel paa nogen Maade kommet igiennem; endskiont det ey er nok at komme til en god Sag, med mindre man kommer dertil paa den rette Bey, saa at man fandt demonstrere sig frem over alt. Men at de ey have taget den Harmoniske Progresion til Hielp, fandt man ey fortænke dem for, saasom dens frugtbare Physiske Brug da formodentlig har været mig allene bekiendt. Imidlertid er man dem obligeret for deres skionne Observationer, hvorved Sagen tilfulde stadfæstes; og bør man besynderlig vide Kongerne i Frankerige al Vre og Tak, at de ey have ladet slige Konster og Videnskaber mangle de Midler, som dertil behøves.

## §. 13.

Naar man nu til Slutning samler udi Summ alle Favne med de vedskrevne tiende Deele, som staaer i den anden Columnne, og skriver dem ordentlig ind udi den tredie Columnne, som det sees udi Tavlen, finder man til endelig Slutning 26863 Franske Favne eller toises, som er den gandske Harmoniske Progresions Summ, og strekker sig lige op fra Havets Vand, indtil Atmosphæra slipper, naar Barometrum viiser ved Havets Vater-Pas netto 28 Tom. En Dansk

Miil indholder 3804 Franske Favne; altsaa er heele Atmosphærens Høyde 7 Danske Miile og næsten en sertiende Deel.



## Hønderne af Lagerne i Atmosfæren, hvilke svare til Dvægsølvets Nedstigende,

Dvægsølvets Nedstigende i Barometro.	Luftens Høyde for hver Linie.	Høyden over Sølvbrynnens Vaterpas.	Dvægsølvets Høyde i Barometro.
0. 0	00. 0	00. 0	28. 0
1	12. 5	12. 5	11
2	12. 5	25. 0	10
3	12. 6	37. 0	9
4	12. 6	50. 2	8
5	12. 6	62. 8	7
6	12. 7	75. 5	6
7	12. 7	88. 2	5
8	12. 8	101. 0	4
9	12. 8	113. 8	3
10	12. 8	126. 6	2
11	12. 9	139. 5	1
1. 0	12. 9	152. 4	27. 0
1	12. 9	165. 3	11
2	13. 0	178. 3	10
3	13. 0	191. 3	9
4	13. 1	204. 4	8
5	13. 1	217. 5	7
6	13. 2	230. 7	6
7	13. 2	243. 9	5
8	13. 3	257. 2	4
9	13. 3	270. 5	3
10	13. 3	283. 8	2
11	13. 4	297. 2	1
2. 0	13. 4	310. 6	26. 0



udregnede fra Havbrynnens Vaterpas  
og dets Høyde udi Barometro.

Dvægsølvets Nedstigende i Barometro.		Luftens Høyde for hver Linie.	Høyden over Havbrynnens Vaterpas.	Dvægsølvets Høyde i Barometro.	
2.	0	13. 4	310. 6	26.	0
	1	13. 5	324. 1		11
	2	13. 5	337. 6		10
	3	13. 5	351. 1		9
	4	13. 6	364. 7		8
	5	13. 6	378. 3		7
	6	13. 7	392. 0		6
	7	13. 7	405. 7		5
	8	13. 8	419. 5		4
	9	13. 8	433. 3		3
	10	13. 9	447. 2		2
	11	13. 9	461. 1		1
3.	0	14. 0	475. 1	25.	0
	1	14. 0	489. 1		11
	2	14. 0	503. 1		10
	3	14. 1	517. 2		9
	4	14. 1	531. 3		8
	5	14. 2	545. 5		7
	6	14. 2	559. 7		6
	7	14. 3	574. 0		5
	8	14. 3	588. 3		4
	9	14. 4	602. 7		3
	10	14. 4	617. 1		2
	11	14. 5	631. 6		1
4.	0	14. 5	646. 1	24.	0



## Højderne af Lagerne i Atmosfæren, hvilke svare til Dvægsølvets Nedstigende,

Dvægsølvets Nedstigende i Barometro.		Luftens Højde for hver Linie.	Højden over Sæbbrynnens Vaterpas.	Dvægsølvets Højde i Barometro.
4.	0	14. 5	646. 1	24. 0
	1	14. 6	660. 7	11
	2	14. 6	675. 3	10
	3	14. 7	690. 0	9
	4	14. 7	704. 7	8
	5	14. 8	719. 5	7
	6	14. 8	734. 3	6
	7	14. 9	749. 2	5
	8	14. 9	764. 1	4
	9	15. 0	779. 1	3
	10	15. 1	794. 2	2
	11	15. 1	809. 3	1
5.	0	15. 2	824. 5	23. 0
	1	15. 2	839. 7	11
	2	15. 3	855. 0	10
	3	15. 3	870. 3	9
	4	15. 4	885. 7	8
	5	15. 4	901. 1	7
	6	15. 5	916. 6	6
	7	15. 6	932. 2	5
	8	15. 6	947. 3	4
	9	15. 7	963. 3	3
	10	15. 7	979. 2	2
	11	15. 8	995. 0	1
6.	0	15. 8	1010. 8	22. 0



udreguede fra Havbrynnens Waterpas  
og dets Høyde udi Barometro.

Øværgsølvets Nedstigende i Barometro.	Luftens Høyde for hver Linie.	Høyden over Havbrynnens Waterpas.	Øværgsølvets Høyde i Barometro.
6. 0	15. 8	1010. 8	22. 0
1	15. 9	1026. 7	11
2	16. 0	1042. 7	10
3	16. 0	1058. 7	9
4	16. 1	1074. 8	8
5	16. 2	1091. 0	7
6	16. 2	1107. 2	6
7	16. 3	1123. 5	5
8	16. 3	1139. 8	4
9	16. 4	1156. 2	3
10	16. 5	1172. 7	2
11	16. 5	1189. 2	1
7. 0	16. 6	1205. 8	21. 0
1	16. 7	1222. 5	11
2	16. 7	1239. 2	10
3	16. 8	1256. 0	9
4	16. 9	1272. 9	8
5	16. 9	1289. 8	7
6	17. 0	1306. 8	6
7	17. 1	1323. 9	5
8	17. 1	1341. 0	4
9	17. 2	1358. 2	3
10	17. 3	1375. 5	2
11	17. 4	1392. 9	1
8. 0	17. 5	1410. 4	20. 0



## Højderne af Lagerne i Atmosfæren, hvilke svare til Dvægsølvets Nedstigende,

Dvægsølvets Nedstigende i Barometro.	Luftens Højde for hver Linie.	Højden over Havbrynnens Vaterpas.	Dvægsølvets Højde i Barometro.
8. 0	17. 5	1410. 4	20. 0
1	17. 5	1427. 9	11
2	17. 6	1445. 5	10
3	17. 6	1463. 1	9
4	17. 7	1480. 8	8
5	17. 8	1498. 6	7
6	17. 9	1516. 5	6
7	17. 9	1534. 4	5
8	18. 0	1552. 4	4
9	18. 1	1570. 5	3
10	18. 2	1588. 7	2
11	18. 3	1607. 0	1
9. 0	18. 3	1625. 3	19. 0
1	18. 4	1643. 7	11
2	18. 5	1662. 2	10
3	18. 6	1680. 8	9
4	18. 7	1699. 5	8
5	18. 7	1718. 2	7
6	18. 8	1737. 0	6
7	18. 9	1755. 9	5
8	19. 0	1774. 9	4
9	19. 1	1794. 0	3
10	19. 2	1813. 2	2
11	19. 3	1832. 5	1
10. 0	19. 4	1851. 9	18. 0



udregnede fra Havbrynnens Vaterpas  
og dets Høyde udi Barometro.

Dvægsølvets Nedstigende i Barometro.	Høyden over Havbrynnens Vaterpas.	Dvægsølvets Høyde i Barometro.
10	1851.9	18
11	2091.3	17
12	2345.2	16
13	2615.6	15
14	2904.5	14
15	3214.8	13
16	3550.0	12
17	3914.3	11
18	4313.0	10
19	4753.5	9
20	5245.9	8
21	5803.7	7
22	6447.0	6
23	7207.1	5
24	8135.8	4
25	9329.6	3
26	11003.7	2
27	13829.3	1
28	26862.8	0

Høyderne ere her udregnede, ligesom tilforn, og ligeledes ere ogsaa Høyderne over Havbrynnens Vaterpas udfundne; men her i denne Table ere ifkun Høyderne for hver Tom anførte, og det til den Ende, at man til sidst kunde have Summen af den heele harmoniske Progression, eller heele Atmosphærens Høyde fra Havbrynnens Vaterpas af, hvilken beløber sig til 26862, 8 Favne.