

Om

Regnens større Mængde paa de lavere fremfor paa de høiere Steder.

Ved

Thomas Bugge.

Iblandt flere meteorologiske Observationer, hvilke jeg hienne har anstillet, er Udmaalingen af den faldende Regns Mængde ved et Hyetometer. Dette Instrument er en firkantet Kobberkasse af 6 Tommers Høide. Dens Grundflade er en fransk Kvadratfod (pied du Roi). Fra Midten af Bunden, som er noget rund nedad, udgaaer et Rør af 2 Tommers Diameter. Dette Rør gaaer ned igiennem Laaget til et Kobberkar, hvori den Regn, som falder paa en fransk Kvadratfod, nedløber; af dette Kar kan Regnen udtappes ved en Hane, og udmaales med en Messingcubus, som indeni Eysningen er 2 franske Tommer, og altsaa indeholder 8 franske cubiske Tommer. Dette Hyetometer er opreist paa et Plankværk i min Have, i det mindste i 50 Fods Afstand fra Huse og Træer, paa det at det kan affholde Kastevinde og andre Marsager, som kunde foregæ eller formindske Regnvandets Mængde. Ved at sammenligne de i min Have anstillede Observationer med Observationerne paa Observatorium, hvis Hyetometer er 120 Fod høiere end mit, har jeg fundet at Regnens Mængde i min Have og nede i Byen er betydeligen større end Regnens Mængde paa Observatoriet.

B. Om Regnens større Mængde

Jeg skal begynde med at anføre Regnens maanedlige Mængde paa begge Steder; nemlig hver Gang det har regnet, udmaales Regnens Mængde med ovenmeldte cubiske Maal, indskrives i Dagbogen; ved at lægge sammen erholder man Regnens maanedlige Mængde, saaledes som efterfølgende Tavle udviser.

Aar og Maaned.		Regnens Mængde i franske Cubictommer.	
		Paa Observatoriet.	I Haven.
1783	Juni - - -	78	114
	Juli - - -	112	103
	August - -	413	543
	September - -	82	120
	October - -	85	133
	November - -	155	204
	December - -	26	33
1784	Januar	374	800
	Februar		
	Marts		
	April		
	Mai - - -	46	130
	Juni - - -	431	277
	Juli - - -	360	120
	August - -	266	415
	September - -	230	210
	October - -	86	124
	November - -	251	224
	December - -	60	168
1785	Januar - -	164	194
	Februar - -	26	144

Aar og Maaned.		Regnens Mængde i franske Cubictommer.	
		Paa Observatoriet.	I Haven.
1785	Marts	45	144
	April	46	120
	Mai	200	160
	Juni	48	80
	Juli	379	454
	August	396	464
	September	396	492
	October	278	312
	November	190	200
	December	106	40
1786	Januar	237	338
	Februar	111	152
	Marts	58	144
	April	3	44
	Mai	217	258
	Juni	11	12
	Juli	305	411
	August	272	292
	September	456	524
	October	148	246
	November	7	208
	December	87	44
1787	Januar	57	96
	Februar	188	160
	Marts	112	124

[Aar og Maaneder.		Regnens Mængde i franske Cubictommer.	
		Paa Observatoriet.	I Haven.
1787	April - - -	52	16
	Mai - - -	290	391
	Juni - - -	207	336
	Juli - - -	226	366
	August - - -	298	336
	September - -	112	216
	October - - -	247	368
	November - - -	216	360
December - - -	188	216	
1788	Januar - - -	132	128
	Februar - - -	69	168
	Marts - - -	120	136
	April - - -	132	160
	October - - -	126	240
	November - - -	52	112

Naar man betragter ovenstaaende Table, vil man finde, at Regnens Mængde i Haven i det Hele har været større end Regnens Mængde paa Observatorium; dog finder man enkelte Undtagelser, nemlig 1784 i Juni og Juli, 1785 i Mai og December, 1786 i December, 1787 i Februar og April. Den formodentlige og rimeligste physiske Aarsag hertil skal jeg siden forklare.

Forholden imellem den større Mængde af Regn paa de lavere Steder, og den mindre Mængde paa de høiere, kan man af den Aarsag ei sikkert bestemme af Regnens maanedlige Mængde. Derfam man derimod lægger den maanedlige Regn tilsammen og deraf finder den aarlige Mængde, da vil man tydeligen see at disse faa maanedlige Anomalier og Uregelmæssigheder op-
have

høve hinanden, og den Regn, som af særskilte Aarsager har manglet i een Maaned, kommer igien i en anden Maaned, og at Regnens aarlige Mængde paa de lavere Steder er større end paa de høiere Steder, saaledes som følgende Table udviser.

Aarene.	Regnens aarlige Mængde i franske Cubictommer.		Forholden.
	Paa Observat.	I Haven.	
1783 i 7 Maaneder	951	1250	1 : 1,314
1784 hele Aaret	2104	2468	1 : 1,173
1785 hele Aaret	2274	2804	1 : 1,233
1786 hele Aaret	1912	2671	1 : 1,397
1787 hele Aaret	2193	2985	1 : 1,361
1788 i 6 Maaneder	630	944	1 : 1,498
	Middeltal -		1 : 1,329

Den sidste Rubrik viser Forholden imellem Regnens Mængde paa Observatoriet og i Haven, naar den første er taget for Eenheden; saaledes 1787 er Regnens Mængde paa Observatoriet til Regnens Mængde i Haven som 2193 : 2985, og ved at dividere med 2193, som 1 : 1,361. Middeltallet af alle Forholdene er 1 : 1,329, eller paa det allernærmeste i hele Tal 100 : 133, eller, naar Regnens Mængde paa Observatoriet er 100 cubiske Tommer, er den ved et Middeltal nede i Byen 133 cubiske Tommer, eller omtrent $\frac{1}{3}$ større.

Dette er en upaatvilelig Erfaringsætning, bekræftet ved 6 Aars Observationer. Man spørger videre om Aarsagen hertil. Den første Tanke, som naturligt ville fremstille sig, var at forklare det af tunge Legemers Fald, hvorved de i Begyndelsen giennemløbe et mindre og siden større og større Rum. Dersom den faldende Regndraabes Hastighed var saa stor, at den i en vis Tid paa Observatoriet igiennemløb en Høide af 100 Fod, og at den nede i Byen faldt i samme Tid igiennem en Høide af 133 Fod; saa ville man i dette Tidsrum paa Observatoriet samle den Mængde af Regndraaber,

som indeholdtes i et Prisme, hvis Grundflade var 1 Kvadratsod og hvis Høide var 100 Fod; nede i Byen ville man erholde i Hyetometeret den Mængde af Regn, som var i et Prisme af samme Grundflade og 133 Fods Høide; og naar Regndraaberne antages lige store og lige langt fra hinanden, saa ville disse Prismers cubiske Indhold og den faldende Regns Mængde forholde sig som 100 : 133. Men af Theorien om de faldende Legemers Modstand kan man bevise, at naar det faldende Legemes Modstand bliver saa stor som det faldende Legemes Tyngde eller rettere den accelererende Krafts Virkning paa Legemet, da kan det ei falde med en accelereret, men ifkun med en jevn eller æqvabil Bevægelse, og at denne jevne Bevægelse fra 10 til 20 Fod i en Secund snart vil erholdes for den faldende Regndraabe efter dens forskjellige Størrelse fra $\frac{1}{2}$ til 2 Liniers Diameter. Fremdeles, dersom Tyngden skulde være den sande Årsag, da er denne en bestandig virkende Kraft, og altsaa maatte til alle Tider og uden Undtagelse Regnens Mængde i Byen være større end paa Observatoriet; men nu viser de forhen anførte maanedlige Summer af Regnen, at den undertiden falder i større Mængde paa Observatoriet end i Byen, saasom i Juni og Juli 1784, i Mai og December 1785, i Februar og April 1787; og altsaa kan Tyngdens Virkning paa de faldende Regndraaber ei være den sande Årsag til denne Naturbegivenhed; derimod kan den lade sig forklare af Luftelectricitet.

Franklin har havt den første Tanke og ved Erfaring beviist at Lynild er et electrick Slag fra en Sky til en anden, eller fra en Sky til Jorden, og tillige derved beviist, at i Tordenveir er Luften opfyldt med Electricitet. Le Monnier har først ved de til St. Germain en Løbe anstillede Forsøg beviist, at Luften, naar ingen Tordenveir er paa Himlen, dog har en mærkelig Grad af Electricitet. (Memoires de Paris 1752. Obs. sur l'électricité de l'air). Abbeden Mazees (Observations upon the electricity of the air. Philos. Trans. Vol. XLVIII. Num. 57) udspændte paa Slottet Maintenon en 370 Alen lang Staaltraad, hvis Endepuncter hængte i Silkesnøre 90 Fod over Jorden, og med denne Staaltraad forbandt en flyvende Drage. Ved dette Apparat fandt han at der var Luftelectricitet paa enhver tør Dag fra Solens Opgang til noget før dens Nedgang, og at Staaltraaden trak lette Lege-

Begemer til sig paa nogle Viniers Afstand; men at ved sugtigt Veir og om Natten var der ingen Spor til Luftelectricitet.

Rinnerstey (Philos. Trans. Vol. LIII. Num. 21) har og herpaa anstillet Forsøg; men ingen har givet os flere, neiagtigere og omstændeligere Observationer paa Luftelectriciteten end Hr. Beccaria i Turin (a Treatise upon electricity. London 1776. pag. 421-475). Ved klart og stille Veir fandt han altid Spor til Electricitet. Ved Storm og sugtig Veir, naar det ei virkelig regnede, viste sig ingen Luftelectricitet. Ved Regnveir blev hans Apparat electrifft kort førend Regnen begyndte, og vedblev at være electrifft indtil kort før Regnen ophørte. Jo høiere hans Drage steg op i Luften, desto stærkere var Electriciteten. Han fandt Luftelectriciteten saavel om Dagen som om Natten positiv; men stærkere i koldt end i varmt Veir. Ved tørre Vinde blev den svækket; ved Dunster, som svævede i Luften og ingen Forbindelse havde med Jorden, blev den stærkere; og af den Aarsag var Luftelectriciteten allerstærkest ved saadanne Taager, hvilke blot svævede i Luften og ei faldt ned.

Hermed stemmede og overeens de Jagttagelser, som ere anstillede af Ronayne i Irland (Philos. Trans. Vol. LXII. pag. 138), af W. Henley i London (Philos. Trans. Vol. LXIV. pag. 422) og af T. Cavallo (a Treatise on electricity. pars IV. chap. 2. 3.), hvilken sidste har desuden den Fortieneste, at have opfundet tvende nye Instrumenter, det ene til at bemærke Luftens Electricitet, og det andet til at undersøge Regnens Electricitet. Resultaterne af disse fortreffelige Mænds flittige Observationer ere følgende:

- 1) Der er fast til alle Tider Luftelectricitet; den er stærkere i koldt Veir og om Dagen, end ved varmt Veir og om Natten.
- 2) Luftelectriciteten er bestandig positiv, og det er ikkun Indskydelse af de med Electricitet ladede Skyer eller og Regnen, som forarsage at Instrumenterne vise negativ Electricitet.
- 3) Almindelighed er Luftelectriciteten stærkest ved kold Luft og thf Taage, som ei har Forbindelse med Jorden, og den er svagest ved varm og beklumret Luft.
- 4) Luftelectriciteten er stærkere høiere oppe i Luften end nærmere ved Jorden, og maaskee vilde den befindes meget stærk i de øverste Egne af Luftkredsen.
- 5) Naar

- 5) Naar det regner, er Regnelectrometerets Electricitet sædvanligen negativ og meget sjeldent positiv.
- 6) Naar Veiret er fugtigt og Luftelectriciteten er meget stærk, da opfyldes Luftelectrometeret hastigen med Electricitet, naar man har taget en Funke af det; men ved tørt og varmt Veir skeer det ifflun meget langsomt.

Da nu Luftelectriciteten sædvanligst er større i de høiere end i de lavere Egne af Dunsfkredsen, og jo stærkere Electriciteten er i Luften, jo stærkere Electricitet modtage og de faldende Regndraaber og desto mere skyde de hinanden fra sig indbyrdes; saa maae i Observatoriets Høide i en Colonne af Regndraaber, hvilke have den Høide som svarer til Draabernes jævne Hastighed i et Secund eller et Minut og til Hyetometerets Grundflade, være en mindre Mængde af Regndraaber, og altsaa den i den givne Tid nedfaldende Mængde af Regn være mindre end nede i Byen, hvor Luftelectriciteten er mindre, hvor Regndraaberne med mindre Kraft repellere hinanden, og hvor altsaa en Colonne af samme Høide og Grundflade nødvendigvis maae indeholde en større Mængde af Regndraaber. Dette er det sædvanligste Tilfælde; men det Modsatte kunde og indtræffe, at de øverste Dele af Dunsfkredsen have en mindre Grad af Luftelectricitet end de nederste Lag; og under saadanne Omstændigheder vil Regnens Mængde i de høiere Egne være større end i de lavere, saaledes som Observationerne have viist at det undertiden, omendstundt meget sjeldent, kan indtræffe.

Paa denne Maade synes det rimeligt, at man kan forklare denne Naturbegivenhed af Luftelectriciteten. Dermed er det dog ei meent at man ganske vilde udelukke andre medvirkende Aarsager. Det kunde gierne være mueligt, at Regndraaberne, ved at falde igiennem den nærmere ved Jorden værende større Mængde af Damp og vaade Uddunstninger, kunde blive større end i de høiere Regioner, og saaledes bidrage til at giere Regnens Mængde paa lavere Steder større end paa de høiere Steder.

