

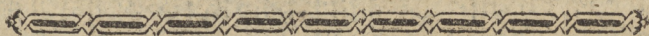


E. G. Ziegenbalgs

Afhandling

om

Varsagen til Iis.



Man kand ikke undre over, at det er vanskeligt at udfinde den rette Varsag til en eller anden naturens Virkning her paa Jorden; thi for det første er vor Jordklode og dens Luftkreds sammensatt af mange og adskillige Ting, som paa utallige mange Maader samles og blandes og virker paa hinanden, hvorover en Physicus læt kand forvildes, og tage det an for en Varsag som ikke er det. f. e. Man veed, at et og det samme slags Vand bliver ikke altid lige heedt, i hvor længe det end koger, hvor læt kunde en Physicus ikke falde paa de tanker, at de fremmede Materier, som altid findes i Vand, kunde ved deres større eller mindre mængde forarsage sligt? Hvem skulde tænke, og af hvilke principis skulde Mand a priori blive overbevist om, at Vandets Heede dependerer af Luftens tyngde, saa at, jo tyngere Luften er, jo heedere kand Vandet blive ved Raagning?

For det 2det er der vel en større mængde af adskillige slags subtile effluviis (Uddimstninger) end vi tænke, hvis Beskaffenhed er os ubekendt, og som frembringe saadanne Virkninger, for hvilke vi ikke viide at give nogen grundig Varsag. Samme vor Ukyndighed

dighed er det og at tilskrive, at vi have enten ingen, eller dog meget liden Kundskab om Maaden, hvorpaa Metaller og Steene genereres. At jeg ikke skal tale om mange andre phoenomena, hvis oprindelse og Aarsag til største Deelen bliver os ubekjendte.

For det 3die dependerer utallige mange Virkninger i Naturen af den Figur, Størrelse, elasticitet, og andre kræfter, som Legemets mindste partickler besidde, og da vi derom ingen vis Kundskab have, saa maa en forsigtig Physicus være bange for at danne bemældte particklers Egenskaber efter sit eget Hoved; Thi ved fictioner, og hielp af Indbildningskraften sammensmides ofte et Systeme chimerique, eller en Physisk Roman, hvorudi Sagen vel med sine Omstændigheder behagelig fremsættes, og beskrives, men ingenlunde bevtises. Jeg vil hermed ingenlunde affkrække dem, som have lyst til at udfinde Hypotheser, hvoraf et eller andet phoenomenon kunde forklares; Thi sligt et Arbejde fører i det mindste den nytte med sig, at gemeenlig nye experimenter gøres og beskrives; Men jeg vil allene give dem den Regel, at jo meere Simpel deres Hypotheser er, jo hastigere bliver den af Physicis antagen, saa fremtiden ellers er overeensstemmende med Naturen selv. Vil man eftersee alle astronomiske eller andre Physiske hypotheser, som nu omstunder ere antagne, og ansees for meere end blotte hypoteser, hvilket og i sig selv best passer sig til virkningerne at forklare, skal man befinde, at de af alle opfundne ere de simpleste; Thi endskiønt Naturen er overmaade fuld af Virkende Aarsager, og deres Virkninger, saa er den dog af den Vise Skabere saaledes indrettet, at den ikke bruger flere virkende Kræfter, end som til en Virkning udfordres, hvorudover ofte en Physicus, som tilforn kand have havt urigtige tanker om Aarsagen til et eller andet phoenomenon, og er siden kommet efter den rette Aarsag, maa tilstaa, at hand tog feyl derudi, at hand meente der udfordredes større eller flere virkende Aarsager til at frembringe en Virkning end Naturen selv har brugt.

Der have været adskillige Lærde Mænd, hvor af enhver har givet sin meening tilkiende angaaende Aarsagen til Iis, men som de fleeste af disse Meeninger have været meere ingenieufes end grundige, have Physici ikke taget i betænkning at forkaste dem saa nær som 2de, om hvilke dog endnu disputeres, hvilken af dem er den retteste. En hver af disse tvende Meeninger har habiles og berømmelige Mænd paa sin side. Den 1ste hypothetis, som jeg agter at beskrive, er af følgende Indhold:

Iis dannes af en Materie, som blander sig med Vandet; og baade udjager Ilden af Vandet, saa og sammenbinder Vandets Deele saaledes, at der fremkommer en haard Massa. Denne Materie er Salpeteragtig, som af Solen og den underjordiske Ild drives op i Luften, og det høyere om Sommeren formedelst Solens stærke Varme, end om Vinteren, da den derfor ogsaa falder hastigere til Jorden. Efterdi Vandet om Sommeren er i en alt for stor bevægelse formedelst heede, bliver denne Materie derved saa stærk bevæget, og adspredt, at den ey kand sammenbinde Vandets particler, hvorfor Vandet og bliver flydende heele Sommeren igiennem, med mindre Luften er saa opfyldt med denne saltagtige Materie, at den maa lade den falde ned om Natten i Vandet, hvorved dette omskiftes til Iis, som siges at skee undertiden i Armenien, Tartariet, og China; Men om Vinteren kand denne Materie udøve sin fulde styrke, da Solen ikke hindrer den derudi, og eftersom den jager Ilden ud, er den ligesom en Aarsag til Kulde; thi Kulde er ikke andet, end en mangel paa Varme, og i sig selv ingen reel eller positive egenfkab.

Den 2den hypothetis indeholder følgende Ting: Ild-particlerne gaaer bestandig ud af et Legeme i et andet, af et varmere i et koldere, indtil det sidste faaer samme Grad af Varme, som det første, hvorfor, naar Luften, eller en anden Materie, som omgi-
ver Vand eller et andet fluidum, som kand blive til Iis, er meget kold mod Vandet at regne, saa separere sig ogsaa mange Ild-

particler fra Vandet, og søge deres herberge hos Vandets meest trængende Nabo. Den forskiæl mellem Vandets og luftens varme kand være saa stor, at Vandet derover bliver skilt ved Ild-particlerne, som have holdet dets Deele fra hinanden, saa at Vand-particlerne kommer nu saa tæt til hinanden, at de kand hænge fastere sammen og formere et haardt Corpus, som vi kalde Iis.

Mr. Mairan i hans tractat, kaldet Dissertation sur la glace bifalder den anden Meening, men derhos foregiver hand, at Ild-particlerne ere elastiske, bevege sig omkring deres axis, og derved forarsage utallige tourbillons (eller Hvirveler) i den heele ætheriske Ild-Masse; Naar denne Ild-Materie enten ikke er i tilstrækkelig mængde i Vandet, eller og den derudi mister sin bevægelse og elasticitet, skal derved Iis frembringes, ja denne ætheriske Ild-Masse skal forarsage Legemets cohesion, Torden, Krudets Kval, electriciteten &c. Ved stige Egenstaber, som Ild-materien efter hans Meening har, holder hand for, at alle de Vanskeligheder kand hæves, som den 2den hypotesis fører med sig, saa at der aldeels ikke behøves Frostbringende particler, hvilke hand kalder chimeres, og blotte Virkninger af en stærk imagination. Jeg har fremsat den anden hypotesin, uden derhos at melde, paa hvad Maade Ilden agerer, og gjør Vand flydende, og altsaa en bundet mig til Mfr. Mairans tanker om Ildens Beskaffenhed, baade fordi det, som derom siges, ikke kand bevistis, saa og fordi de objectioner, som gøres mod den anden hypotesis, derved ikke kand hæves. Jeg har ikkuns anført ovennævnte af Mfr. Mairans Skrift, eftersom dette er en af de seerligste og betydeligste Afhandlinger, som, saa viit jeg veed, i den Materie er udkommen. Ellers maa jeg tilstaa Mfr. Mairan den berømmelse, at hand anfører mange artige experimenter:

Det er en let Sag at skionne, hvilken af disse hypoteses er den simpleste. Udi den første udfordres en virkende Aarsag meere end i den anden, nemlig de frostbringende particler, hvorfor og den anden med rette kand kaldes den simpleste af disse tvende, og synes at være den

den retteste. Mit øyemerke er, at besvare de objectioner eller indvendiger, som den store physicus Petrus van Muschenbroek har frembragt (*) imod den anden hypothesin, thi ingen har giort sig større Umage for at kuldkaste Iden, og derved forsvare den første hypothesin, end denne berømmelige Mand.

Muschenbroeks første Objection.

Da Ilden udvulder alle faste og flydende Materier, saa maa den ogsaa udvulde Vandet, baade ved at udvulde Vand-particlerne selv, saavel som og ved, at skille dem fra hverandre, altsaa maa det nødvendig skee, at, naar Ilden gaar udaf Vandet, dets particler baade blive mindre, saa og komme tættere tilsammen, følgelig, dersom Iis derved skal frembringes, at Ilden forlader Vandet, saa maatte Iis være et condenseret Vand, eller en Materie, som var tættere end Vand, og altsaa indtage mindre Rum end Vandet, og saa meget mindre, som det mistede en større qvantitet af ilden. Men man seer det, som er tvert imod, thi Iis er et rareficeret Vand, det er, en Materie, som er mindre tæt og compact, end Vand, ja endog den Iis, som er skilt ved al Luft, er lettere end Vandet, og den svolner saa meget meere, som kulden er stræng til, følgelig maa en fremmed Materie foraarsage, at Vandet, naar det fryser, udvulder sig, men Ildens bortgang alleene kand umuelligt gjøre det.

Svar paa den første Objection.

Det er en Sandhed, som ingen Physicus nægter, og som Erfarenhed kand overbevise enhver om, at et stykke Iis svømmer oven paa Vandet, er følgelig lettere, og tager et større Rum ind end Vandet. Dersom nu ingen anden Materie var i Vandet end Ild, saa maatte det nødvendig skee, som Muschenbroek siger, at ved Ild-particlernes Bortgang burde alle Vand-particlerne komme nærmere tilsammen end de vare tilforn, og Iden blive tættere og tungere end Vand, eller og, om Vandet skulde rareficeres, som virkelig skeer,

¶¶¶ 2

saa

(*) vid. Tentamina experimentorum natur. captorum in Academia del Cimento.

saa maa en fremmed Materie komme ind i Vandet, naar det skal til at fryse. Jeg siger: det maatte skee, om ingen anden fremmed Materie var i Vandet end Jisen. Men da vi nu vide, at der er Luft i Vandet, som er elastisk, hvorfor skal man gaae den gandske forbi, og udvaelge en anden Materie? Mariotte i hans discours de la nature de L'air vltiser ved et artigt experiment, at Luften, som havde været i en Vanddraabe, og deraf ved Varme var bleven uddrevet, havde, efterat den var bleven kold, intaget 8. a 10. gange større Rum end Vanddraaben selv; af hvilken experiment sees, at Luften, som er i Vandet, er meget tættere og compactere, end den, vi respirere, hvorfore ogsaa Mariotte, i steden for Luft kalder den Luft-materien (matiere aërienne.) At Luften i Vand er meget meere sammentrykt, end den vi leve i, beviiser ogsaa Monsr. Nollet i hans Leçons de Physique pag. 307. seq. Man seer ey uden Forundring, at udi Vand, hvor tilforn ingen Luftblærer kunde sees, opstiger en utallig mængde Luft-Blærer, medens det fryser, og efterat Vandet er frosset, en forunderlig mængde findes af dem udi Jisen, hvoraf nogle iblant ere saa store som en Hassel-Rod. Naar man nu sammenligner det, som man virkelig seer i Jisen, og Mariottes forhen anførte experiment, seer jeg ikke, at der er nogen Urimelighed i denne Sætning: Naar Vandet bliver til Jis, og dets particler kommer tættere tilfammen, saa blive derved Luft-particlerne udpressede af Vandets Mellem-Rum, samle sig sammen, og ved deres elasticitet udvider sig, og gjør derved Jisen lettere end Vand, saa at Jisen svolner saa meget meere op, som Luften indtager et større Rum. At der er virkelig Luft i de Bubles, man seer i Jisen, kand sluttes deraf, at, naar man legger et stykke Jis i Vand og stikker Bublesne op med en Naal, saa stiger Luft-Blærer op i Vandet af Jisen, og vil man pumpe Luften fra Jisen, saa brister den hist og her, og Bublesne bliver større. Af dette sidste kand i Særdeleshed sees, at Luften udi Jisen, endskjønt den er meere expanderet, end da den laa skjult i Vandet, dog endnu er sammentrykt.

Hvad det angaaer, at Jisen er endogsaa lettere end Vand, endskjønt Luften har været uddrevet af Vandet, som er bleven til Jis,

Iis, da svares: for det første kand Ild ikke udjage ald Luft af Vandet og for det andet, om man end af togt Vand udpumper Luft, kand det dog ikke blive skilt ved al Luft; thi hvor god en Luft-Pumpe man end bettener sig af, og hvor længe man end vil pumpe med den, saa kand dog Recipienten aldrig reent udtømmes fra Luft, og følgerlig saa vel for denne Aarsags skyld, som formedelst Vand partielernes sammenhængen kand ey Luftten gandske trækkes ud af Vandet, og bliver altsaa saa megen Luft til overs i Jisen som kand giøre dets volumen større end Vandets. Man seer da heraf, at hverken Ilden eller Luft-Pumpen kand rense Vandet saavel fra Luft, som Frost, hvorved Vand partielerne kommer tættere tilsammen, og jager maaskee endogsaa de mindste Luft-partieler ud, som have været indknebne imellem dem, men nu foreene sig i større mængde sammen. Af anførte kand efter mine tanker sees, at denne Muschenbroeks Objection aldelis ikke kuldkaster den foranførte anden hypotesis. Nu kommer vi til hans

II. Objection:

Naar jeg har gjort experimenter med Iis i Glas-Flasker, siger Muschenbrock, saa har jeg ofte mærket, at der ligesom er kommet noget ind i Flasken, som har sæstet sig til siden deraf, og er derfra gaaet ned i Vandet, i Begyndelsen temmelig hastigt, men siden langsommere, og har derhos beskrevet en krum Linie. Fra een og den samme Punct i Flasken kom ey alleeneste een, men mangfoldige saadanne krumme Linier frem, og af disse krumme Linier havde saavel Iistraadene, som Iisstrøvene deres Oprindelse. Dette lader sig tilsyne saa vel i Vand, hvorfra Luftten er tagen, som ogsaa i andet Vand.

Svar:

Jeg har ofte selv givet noye agt paa, naar Vand er blevet forvandlet til Iis i adskillige slags Glas, uden at jeg haver seet det,

som Auctor foregiver sig at have seet. Jeg har ogsaa med flid igien- nemlæst Robert Boyles, Perraults, Mariottes, Mairans, og andres Skrifter om Iis, men uagtet disse Mænd, og blant dem fornem- melig Boyle have været flittige og utrættelige i deres Observationer, saa har ingen af dem nærdet, at de have seet noget slikt, som Auctor foregiver. Det er ikke troligt at de havde glemt at anmærke hvis i saa fald af demnem havde været observeret, efterdi det er saa meget vigtigere ihenseende til Iisens Ursag, som derved gaaer Syen for Sagen. Mon ikke den ellers accurate Author er bleven forført af Bederskinnet, som Iistraadene, og Iissskivene have givet? Det vil komme an paa Physicorum attention og eenstemmige relation, om de have seet saadant, som Mulchenbroek foregiver at have seet.

III. Objection.

Jeg har, siger Mulchenbroek ofte om Vinteren fornemmet, at Thermometrum har vilst en stærk kulde i Luften, da det stod meget lavt nemlig under den 32te Grad, og dog alligevel frøs Vandet ikke; En anden Tid blev det ved at fryse, endskjønt liqueuren (ved hvilket Ord Mulchenbroek uden tvivl forstaaer Spiritus vini) var steget i Thermometro over 32 Grader, følgelig kand der være en større mængde af Ild i Atmosphæra, og Vandet dog fryse, og en mindre mængde, uden at Vandet derfor fryser, derfor dependerer Frost ikke af Ilden men af noget andet. Jeg har ikke alleeneste observeret dette med Thermometris, som have været fyldte med liqueur, men og med dem, som der have været Dvegsølv udi, hvilke jeg trygge- lig kunde forlade mig paa. Jeg har i nogle Aar observeret, at Dvegsølvet i Thermometro var paa den 32. Grad, naar det begyndte at fryse, og at Frosten holdt ved, endskjønt Dvegsølvet steeg til 36. Grader ja til 41. Grader, da det dog gemeenlig tser, naar Mercurius staaer paa den 33. Grad, og meget stærk, naar det staaer paa 36, eller 40. Grad. Hand anfører ogsaa Baron Wolfs og Maraldi deres Observationer, at, naar Spiritus vini engang i Thermo- metro er udi stærk Frost dybt sunken, stiger den dog ikke strax, skjønt

skönt det endog tøer. Ligeledes anfører vores Auctor den Observation, som Cyrillus, Professor Medicinæ til Neapolis har gjort, og er indført i det Londonſke Societets Transactions, nemlig, at der behøves ikke ſaa stærk Kulde til at Vandet ſkulle fryse i Neapolis, ſom naar det ſkal fryse i London. Jeg forbigaaer at anføre meere af Auctors objection, efterſom det bemældte er Hoved-Sagen, hvorpaa gives til

Svar:

1) Hvad Cyrilli Observation angaaer, da har Mfr. Mairan aldeles refuteret den ved at frembringe experimenter, ſom ere giorte i Neapolis, og paa andre steder, med Mfr. Reaumurs Thermometro, ſom var accurat, da derimod Cyrilli var utilforladeligt.

2) Hvad Wolfs og Maraldi observationer angaaer, gøres ikke nodig derimod noget at indvende og ſvare, efterſom ikke engang vores Auctor bygger ſelv meget paa de experimenter, ſom gøres med Thermometris af Spiritu vini, hvoraf ved indfaldende stærk Kulde eller varme uddrives en ſtor mængde Luſt, ſom i bemældte Spiritu foraaſager en ſtor irregularitet. Den anden Aarsag, ſom befrier mig fra at ſvare noget herpaa, er, fordi Wolf tilſtrækkelig har viiſt, at Luſten, ſom har udviklet ſig af Spiritu, har forvolbet den ovenmældte anomalie. Saaſom Wolf har udi ſine herover giorte experimenter været meget varſom og forſigtig, maatte man undre over, at Auctor har gaaet hans Forklaring forbie, og alleene ſagt, at hand gav en anden Aarsag, end hand ſelv. Baade Maraldi og Wolfs Thermometra vare fyldte med Spiritu Vini, ſom var fuld af Luſt, men ikke engang dette ſkal giælde hos Auctor. En Phyſicus bør være meget caut i at antage hypotheſes, thi de ere ofte i ſtand til at forblinde Sandſerne, og afvende dem fra deres rette og naturlige brug. Er een f. e. forliebt i en hypotheſis, ſaa ſeer, hører, føler, lugter, ſmager hand ikke ret, med et Ord, alle de Omſtændigheder, ſom er at obſervere ved et phoenomenon, komme ham gandske

ffe anderledes for, end de ere i sig selv, og hvordan det er eller ikke, saa skal alting dog passe sig paa hans engang antagne hypothesis.

3) At komme tilbage til Auctors egne Observationer, som ere giorte med Mercurialfke Thermometris, da kand ingen, som er vant ved at giøre Meteorologiske Observationer, tilstaae Rigtigheden af denne Conclusion, at, fordi Dvægsølvbet i Thermometro staaer nogle Grader under fryse Punkten, og det endda ikke fryser, derfor kand Iis ikke formerees ved Varmens Bortgang; Thi, naar et Thermometrum er vel giort, saa giører de kolde eller varme Vinde, som det er exponeret for, en kiendelig effect paa Dvægsølvbet langt hastigere, end paa Vandet eller Jisen. Det mindste man aander paa et saadant Thermometrum, stiger Dvægsølvbet strax merkneligen, hvilket dog ingen synderlig effect ville giøre paa et stykke Iis. Desuden dependerer Dvægsølvets Stigen og falden meget af stædet, som det hænger paa, f. e. om det hænger saaledes, at alle Vinde frit og ubehindret kand blæse derpaa, om der ere saadanne corpora i nærværelsen, som ved deres kulde eller varme virker tillige med Luften paa Thermometrum, da Luften alleene burde giøre det. Allsaa skal udi disse og andre deslige foranderlige Omstændigheder, og ikke i de Frostbringende particler Aarsagen søges, hvorfor Dvægsølvets stigen og falden paa nogle faa Grader ikke kommer over eens med Jisens Smeltelse eller Vandets Frysen. Der som Musschenbroek havde tilforladeligen erfaret, at, endskiont Dvægsølvbet i Thermometro længe havde staaet under fryse Punkten, færstt Vand, som var i samme Luft som Thermometrum og i et aabent Kar, dog alligevel ikke i den Tid var frosset, eller og at Iis, som var i samme Luft som Thermometrum ikke var smeltet, endskiont Dvægsølvbet i nogen Tid havde staaet paa 41. Grader; Saa havde Musschenbroeks objection ført nogen styrke med sig, men da sligt er imod ald Erfarenhed, og der kand, som tilforn er meldt, gives grundig Aarsag, hvorefter ikke altid Vandets og Jisens omskiftelse strax følger paa Dvægsølvets stigen eller falden i Thermometro, uden at tage frostbringende

gende particler til hielp, saa kand enhver let skionne at den anførte objection er af ingen kraft.

IV. Objection.

Vand, som staaer i aabne Kar i Luften, fryser hastigere; end det, der er i lukte Flasker, ja naar jeg nest ved et stort kar med Vand har satt smaa Flasker ligeledes med Vand, som vare tilstoppede, saa har jeg ofte seet, at Vandet i det store aabne Kar har været frosset $\frac{1}{2}$ Tomme dybt, og dog har Vandet i Flaskerne været flydende og klart. Ilden, som har været i begge slags Vand, har ikke haft meget meere Vandskelighed til at slye bort fra Vandet i Karret, end det i Flaskerne, i det mindste kand forskjellen ikke være saa stor, at saa uliige Virkninger derved skulle kunde frembringes, men Glasflasken har hindret, at de frostbringende particler ikke frit har kundet komme ind i Vandet, hvorover det ogsaa er skeet, at saasnart Flasken er bleven aabnet, og Luften har frit kundet komme derind, er Vandet strax frossen, og naar Vandet blev udslaaet Draabvis, er Draaberne frosne i Luften. Det samme har ogsaa Fahrenheit Observeret, thi, da hand havde fyldt en Glas Kugle halv Parten med Vand, og trakt Luften derfra, sigillerede hand den hermetice, og satte den hen et stæd til at fryse, men Vandet blev, som det var, endogsaa følgende Nat derpaa, hand faldt derfor paa de tanker, at Luftens Nærværelse udtrævedes hertil, hvorfore hand aabnede Kuglen, saa at Luften foer derind, da der inden et Minuts forløb saaes en heel hob Jisstøver i Vandet; altsaa har Luften ført noget ind med sig, som har forarsaget Jisen.

Svar.

Jeg har gjort Forsøg med det slags Glas, som er hermetice sigilleret, og holder noget Vand i sig, der ved sit Fald, naar det bevæges, giver samme Lyd, som om det var en Steen der nedfaldt paa Bonden af Glasset. Den største Deel Luft er udjaget baade af Van-

Dddd

det

det og Glasset, førend dette blev sigilleret, for at Luften ikke skulde hindre Vandet i sit Fald og fra at give ovennævnte Lyd. Da jeg engang i haard Frost tog dette Glas ud af et Skab, hvorudi det laa forvaret, frøs Vandet derudi i et øyeblik, da jeg nylig tilforn havde seet, at det var flydende. Siden hængte jeg Glasset udi Vinduet i et kolt Kammer, som var tilluft, men hvad skeede? Vandet befandtes ligeledes flydende og klart, saa længe Glasset hængte stille, saasnart jeg derimod tog fat i Traaden, hvor med det var ophængt, og bar det ind i et andet Kammer, var det inden jeg kom derind, fyldt med Iis-skiver. Mfr. Mairan har om denne Vandets hastige Forvandling gjort endeel meget artige experimenter, som ere decisives, hvorfor jeg ogsaa her kortelig vil anføre nogle af dem: Hand havde i en stærk Frost sat adskillige Glas med Vand hen at fryse, i et af dem var bar Vand, i et andet var Vand, hvorpaa stod Oliven-Olie, i det tredie ligeledes Vand med Oliven-Olie paa, hvorudi var hængt et Thermometrum, i det fjerde var ogsaa Vand, men Glasset var tildekket med en Glasstive, dog saaledes at luften kunde temmelig frit komme ind og ud. Endskjønt nu Vandet i det første Glas var ganske frossen, og det Thermometrum, som stod i det tredie Glas, befandtes at staae ligesaa lavt, som et andet, der var hængt i fri Luft, saa var der dog ey mindste Iis at see i de øvrige tre. Derpaa slog hand med en Nøgle paa det andet Glas, og Vandet efter 12. à 15. Slag var fuld af Iisplader, som havde adskillige slags inclinaitoner, hvorved Vandet blev uklart, og 15. à 20. Minuter, efter at Olien var taget bort, blev det heele Vand til Iis. Det Thermometrum, som hængte i det tredie glas løstede hand sagte og perpendiculair op af Vandet, for derved at deele samme, men førend Thermometrum endnu var kommen ud af Olien, formeredes allerede Iisplader i Vandet, som gjorde det uklart. Det fjerde Glas tog hand i Haanden, og stødte Albuen mod Vindues-Karmen, hvorpaa ligesom i de næst forrige tvende Glas Vandet blev formedelst Iisplader gjort uklart. Af et andet Glas, som løseligen var tildekket med en Glas Skive, tog hand Glasstiven gandske sagte bort, og rørte Vandets Superficies med spidsen af et stykke Iis

Jis. Den Gesvindighed, siger Marian¹, hvormed de smaa Jisplader dannedes og gjorde det heele Vand uklart lige fra Rørings Puncten af indtil Bunden af Glasset og rundt omkring, fand ikke liges ved noget bedre, end den Hastighed, hvormed Krudet antændes. Men han havde ogsaa sat tvende Glas med Vand i Luften, af hvilke det eene havde Lin-Olie oven paa Vandet, udi det andet, var var Vand, og dette Glas var saaledes tildekket med en Glasflise, at ingen Luft kunde komme ind eller ud, men der var dog Luft mellem Vandet og Glasflisene. Imod al Formodning fandt hand Jisplader i disse Vand, endskiont der ikke var mindste Jis at see udi Vandet, som var i et andet Glas, der var løseligen tildekket med en Glasflise. Altsaa falder Musschenbroeks Formodning af sig selv bort, at Vandet derfor ikke var frossen, fordi Luften var forhindret fra at komme ind i Flaskene med de Jis forarsagende particler. Thi i mit Glas er ingen Luft kommet, og dog er Vandet derudi frossen enten af sig selv, eller og blot ved Hielp af den Bevægelse, det blev satt udi, hvilket og er observeret ved Mairans experimenter. Mon det ikke var bedre, i steden for at optænke Jisgjørende particler, af ovenstaaende experimenter at gjøre denne Slutning, at Vand som er nær ved at blive til Jis, fand dertil forhielpes ved en maadelig Bevægelse, hvorved formodentligen Vand og Luft Deelene des snarere blive skilte fra hinanden, og de første des hastigere komme saa tæt sammen, som til Jisens Dannelse behøves?

V. Objection.

Jeg har, siger Auctor, undertiden om Vaaren i Martio og April observeret, at, naar Dagen har været klar, og maadelig varm, og Natten derpaa har blæst Osten eller Norden Vind, saa ere Gravene paa Landet tilforsne. Sandelig den Vind har ikke kundet bragt Vandet, som af Solen om Dagen har været opvarmet, til at fryse, men den har bragt noget med sig, som er blevet Vandet meddeelt, og har forarsaget dets forandring til Jis; Thi hvorofte blæser ikke en Østlig eller Nordstg-Vind udi Novemb. uden at Vandet derfor fryser? Men

paa den Tiid have de foregaaende Dage ikke været klare, men taagede og fugtige, hvorved Solen er bleven hindret fra at trække det op af Jorden, som den ellers trækker op, naar Luften er klar: Men det, som Solen trækker op af Jorden forarsager, naar det blandes med Vandet, den Haarhed, som Vandet faaer, naar det bliver til Is.

Svar.

Jeg har observeret, som tilforn i Societetets Skrifter er anført, at udi de 3 Aar 1746, 1747, 1748. har den stærkeste Frost været i Martii Maaned med N. O, og O. N. O. Men paa den Tiid var Dværgsølvbet i Thermometro lavere, end det havde været i de foregaaende Vinter-Maaneder, og følgeligt har Luften selv været koldere. I November Maaned have vel ogsaa Østlige og Nordlige Vinde blæst, uden at have frembragt saa stærk en Frost, men da har en hel Aar Dværgsølvbet i Thermometro staaet saa lavt. Jeg finder ikke i mine Journaler, at jeg nogen Tiid har mærket stærk Frost, uden at Thermometrum jo tillige har været lav. Jeg har selv imed imidlertid Agtsomhed observeret Dværgsølvbets stigen og falden, ja vel 10. gange om Dagen, for at være forvissat om mine observationers Rigtighed. Da Auctor siger, at samme Vind har bragt Vand til at fryse udi Martio eller April, men har ikke kundet udvirke det samme i November, fordi Luften i de foregaaende Dage havde været taaged og fugtig, og derhos ikke viser, hvad Beskaffenhed det har haft med Luftens Kulde i begge tilfælde, sees ikke, hvad Kraft benæfnte hans Argument har enten til at bevise de Frostbringende particlers Virkelighed, eller og at den anden Hypothesis derover billig bør forcastes.

Efter at vor Auctor ved de foregaaende Objectioner har søgt at bestyrke sin hypothese, saa stræber han i de følgende at bevise, at de frostbringende particler ere af en saltagtig Natur.

VI. Objection.

At der er en anden Materie i Is, foruden Vand, slutter vor Auctor deraf, fordi Is eller Snee, naar det er smeltet, er raa og ubeqvem til Thee og Caffé, hvorfor alle de, som have en fin og delicat Smag strax mærker sligt, det maa derfor længe koges, paa det at det vand blive brugelig. Saadant er over alt bekiendt i Holland, hvorover jeg snart maatte falde paa de Tanker, at Borrichius, som siger, at Vand, der bliver til Is, intet fremmed haver hos sig, ikke noye har examineret enten Snee- eller Is-Vand.

Svar.

Jeg tilstaaer gierne, at Snee, ligesaavel som Regnvand, har fremmede particler hos sig, hvilke foreene sig med den i Luften, som har nok af det slags til at forsynne baade Snee og Regn med. Saaledes er og befundet at være en anden Egenkab ved Snee-Vand, end ved andet Vand, f. e. Det skal være meget bedre at bruge til Linnets Vaskning end andet Vand. Jeg har og bedet saadanne folk, som have haft en høy Gout i Thee og Caffé, at de vilde lave sligt af Snee-Vand, og prøve om de kunde kiende nogen forskiel mellem Snee-Vand og andet Vand; da mig er bleven forsikret, at den Thee og Caffé, som er tillavet af det første slags Vand, er befundet delicatere end det, der er lavet af det sidste slags. Og da nu Auctor siger det, som er tvært imod, kunde man befrygte en Tvistighed mellem Danske og Hollandske Liebhabere af Thee og Caffé. Men hvis det var mig tilladt at agere Mediateur mellem dem, ville jeg, om mueltigt afgjøre Tvistigheden ved det bekiendte gamle Ordsprog: De gustibus non est disputandum. Hvad Is-Vand er angaaende, holder jeg med vores Borrichio, naar han siger, at frossen Vand har, efter at det er optøet, samme kraft, som det havde tilforn. Herudi ere ogsaa Mairan l. c. og andre eensstemmige med Borrichio. Monne ikke i det Hollandste Vand kand være saadanne Corpuscula, som blive drevne bort, ved det Vandet fryser, og som gjorde det be-

hageligt til ommeeldte Drik, medens det var flydende? Jeg kand herudi intet vist sige, men maa lade det beroe, til man faaer bedre Erfaring om det eene eller det andet. Følger nu

VII. Objection.

Mon ikke de store Virkninger, som Snee-Vandet gjør i Menniskets Legeme beviser det endnu tydeligere? Indbyggerne paa de høieste Alpiske Bjerge, der drikke af Kilderne, som bestaaer af Snee-Vand, blive beladde i Struben, Hænder og Been med Hævelser, der iblant ere saa store, som en knyt Næve. Da gives her- til dette

Svar.

Om sligt egentlig skal foraarsages af Snee-Vandet, maa jeg overlade til Medicis at domme. Jeg har forhen tilstaaet, at Snee-Vand kand have fremmede Materier hos sig, dog maa jeg sige, at Würtemberg, hvor Indbyggerne foruden andre store Guds Betsignelser have godt og herligt Vand, er dog en stor Deel af dem incommoderede med strumis. Om ellers det, Auctor fortæller, kommer af Vandet alleene, som Folkene drikke, eller og af haard Kost og slæt føde, som jeg har hørt sige skal være Aarsag, at endeel Folk høyt op i Norge skal ofte befænges med en vis Sygdom, som de kalde Spedalskhed, maa, som forhen sager, Medici domme om, ellers tiener for resten denne Objection hverken til at befæste den første eller kuld- kaste den anden Hypothesis.

VIII. Objection.

Tournefort udi hans Voyage du Levant beretter, at i den nordstige Part af Armenien og Persien som ligger mellem den 40. og 42. Grad Nordlig Bredde, falder i Junii og Julii Maaneder en stærk frost om Natten, som varer indtil en Time for Solens Opgang, saa at hand ikke kunde skrive for Kulde. Hand troer derhos, at udi samme Egne skal

skal foruden Sal fossile ogsaa findes Sal ammoniacum, som vedligeholder Sneen i 10. Maaneder paa Biergene. En Jesuit Navnlig Verbeist beretter, at udi en Province i China, som ikke ligger længere borte fra Linien end Portugal eller Sicilien, naar man i Julio og Augusto Graver 3 à 4. Fod ned i Jorden, skal findes Jisklumper, og at i det Chinesiske Tartarie fryser det saa haardt i Julio og Augusto, at jorden kand fryse 4. til 5. Fod dybt; hand legger dette til, at i samme Lande findes en stor mængde nitrum. Ligeledes skal paa de høieste Bierge, som ligger i America mellem Chili og Peru regiere saa skrækkelig en Frost, at Mennisker i en hast bliver stive som Støtter, og omsider omkomme, endskjønt disse Bierge ligge mellem den 23de og 24de Grad. Der skal ogsaa findes saa stor mængde nitrum, at det ligger en tomme tyk paa Jorden, og desuden graves sal gemmæ ud af de fleeste Gruber. Udi det Baselske skal der være en Flod, som fryser i heedeste Sommer, og hvor udi Vandet er lunken om Vinteren. Borrichius fortæller ogsaa (in act. Havn.) at en temmelig stor Søe ved Alperne frøs i Julii Maaned saaledes at man kunde gaae 25. skrit ud paa Jisen. Til disse og flere Observationer, som Auctor anfører, og jeg for Vitløstigheds skyld udelader, giver hand denne Raison: Dersom een eller anden Jord er af den Beskaffenhed, at Saltene ikke kand deraf optrækkes om Vinteren, men vel om Foraaret og Sommeren, saa kand Vandene, som ere derved i nærværelsen, ikke fryse om Vinteren, men vel om Foraaret eller om Sommeren, naar Saltene først ere opbragte ved Solen, og om Natten falde ned i Vandene.

Svar.

De Efterretninger, som Auctor i denne Objection fremsætter, ere ikke af den Beskaffenhed, at deraf noget tilforladeligt kand concluderes ihenseende til Jisens Dannelses; Thi ingen af foranførte scribentere har observeret, eller opskrevet hvad Grad af Kulde Luften havde, da Vandet Frøs. Af Tourneforts Berætning, at hans Hænder bleve stive af Luftens kulde, kand nogenledes sluttes, at

Luf.

Luften paa den Tid har været lige saa kold, som den er hos os, naar Vandet fryser. Og, dersom Luftens Kulde altid saaledes har svaret til Vandets Forandring til Is, saa kand alle disse relationer ikke kuldkaste den anden Hypothesis, som ikke kand søekkes, med mindre der bevittes, som hverken af Auctore eller nogen anden hidindtil er skeet, at Is kand dannes i en varm Luft. Det er skade, at man i de fleeste Kønse Beskrivelser maa savne accurate Observationer, som vel kommer deraf, at deres Forfattere enten ikke have forstaaet at gjøre dem, eller ikke haft de dertil behørigte Instrumenter. Det er et gandske andet spørgsmaal, hvad Aarsagen kand være dertil, at Luften i Armenien, Persien og andensteds kand blive saa kold i Sommer-Maanederne? Det synes rimeligt, at exhalationer, enten de ere af saltagtig eller anden natur, som om Dagen have søvret høyt op i Luften, hvor det er uden tvivl koldere end nær ved Jorden, ere faldne ned i den nederste Luft og taget en Deel Varme til sig deraf, hvorved Varmen er gaaet ud af Vandet i Luften, og det i saadan mængde, at Vandet derved er frossen. Da desuden ogsaa bemældte Lande skal være saa opfyldte med Salte, saa kand det maaskee være saltatige exhalationer, som foraarsager dette synderlige phoenomenon i de Lande; Men, at disse Salte skulle, som Auctor siger, trænge sig ind i Vandet, og forandre det til Is, seer jeg ikke, hvorledes kand det bevittes; Thi, dersom vi havde exempel paa, at noget salt, naar det blev sølveret i Vandet, kunde derudi frembringe mindste Tegn til Is, kunde man have nogen Aarsag til at slutte, at der vare frostbringende Particler til af en saltagtig Natur, men intet Salt, og ingen Spiritus, som er lavet af Salt, kand forandre Vand til Is, naar de sammenblandes, ja det hindrer endog saa Vandet i at fryse; Thi Vand, som er blandet med megen Salt, fryser langsommere end reent Vand. Paa de høieste Fjelde i Norge troer jeg er saa skarp Frost, som paa Biergene i America, og det paa den Tid, da Jorden er bedækket med Snee. Skulle vel ogsaa denne Kulde foraarsages af Salpeteragtige frostbringende Particler? Af Fjeldene kand de ikke komme, thi samme ere tildekkede med Snee, altsaa maatte Luften føre dem med sig, og de maatte foresindes i Luften i en forfærdelig Mæng-