

Mémoires de l'Académie Impériale des sciences, arts et belles-lettres de Dijon. Deuxième série, Tom. 1-5. Année 1851-56.

Fra det Koninklijk Nederlandsche Meteorologische Institut.

Meteorologische Waarnemingen in Nederland en zyne Bezittingen en Afwijkingen van Temperatuur en Barometerstand of vele Plaatsen in Europa. 1856. Utrecht 1857.

Fra Académie Royale i Amsterdam.

Verslagen en Mededeelingen der koninklijke Academie van Wetenschappen.

Deel V, Stuk 2 u. 3)	} Afd. Natuurkunde.
— VI, — 1 - 3)	
— II, — 2 - 4. — Letterkunde.	

Houefft. Octaviae Querela.

Mødet den 26^{de} Februar.

Conferentsraad *Forchhammer* fremstillede Resultaterne af flere Rækker af Iagttagelser over Saltholdigheden af Vandet i Sundet, over Tilstedeværelsen af en tungere og varmere Understrøm ved Helsingør, over Forekomsten af en lignende Strøm i Kjøbenhavns Havnestrøm, over Isens Smeltning i Sundet ved Indvirkning af Understrømmen, og endelig over Beskaffenheden af det Søvand, der i Tunnelen, som forener Kjøbenhavn med Christianshavn, siver igjennem Kalksteenslaget. — Da de fleste af disse Iagttagelser og de dertil knyttede Bemærkninger senere have fundet en Plads i et andet Arbejde*), gives her kun Hovedresultaterne af disse Undersøgelser.

*) Universitetsprogrammet til Hs. Maj. Kongens Fødselsdag den 6te October 1858: «Bidrag til Skildringen af Danmarks geographiske Forhold i deres Afhængighed af Landets indre geognostiske Bygning».

Vandprøverne bleve optagne i Sundet ved Helsingør imellem 17de April og 11te September 1846, fra Overfladen i 134 Dage og fra Bunden en Gang ugentlig, i det Hele 19 Gange.

Bundstrømmen viste i Middeltallet 19,002 p. M. Salt, Maximum var 23,309 p. M. Minimum 8,911 p. M. Med Hensyn til Retningen var den i Overfladestrømmen saaledes fordeelt:

	Middeltal.	Maximum.	Minimum.
Overflade. { Nordenstrøm i 24 Dage ..	15,994 p. M. . .	23,774 p. M. . .	10,032 p. M.
{ Søndenstrøm i 86 — ..	11,801 — ..	19,352 — ..	8,010 —
{ Strømstille i 24 — ..	11,342 — ..	17,842 — ..	8,664 —

Ved en sammenlignende Iagttagelse den 2 Marts 1850 fandt Forfatteren Bundstrømmens Temperatur i en Dybde af 108 Fod $+2,6^{\circ}$ C., medens Overfladens Temperatur var $+1,6^{\circ}$ C. Ved et andet Forsøg, anstillet af en anden Iagttager, fandtes en Forskjel af omtrent 2 Graders større Varme for Understrømmen. Forfatteren slutter af disse Iagttagelser, at der ved Helsingør næsten altid gaaer en Understrøm ind i Østersøen, der har mere saltholdigt Vand, og idetmindste om Vinteren er varmere end Overstrømmens Vand. Denne hidtil saa lidet omtalte Understrøm iagttages hyppigen ved Lodliniens Bøining, naar man gjør Lodskud i Sundet.

Ved Iagttagelser, som bleve udførte engang om Ugen imellem 3die Marts og 28de April 1858 i Havnen mellem Kjøbenhavn og Christianshavn, dels med Vandet fra Overfladen af Havnestrømmen, fra Bunden af samme, og dels med Vandet, der siver igjennem Tunnelen, fandt Forfatteren at Overfladen i Middeltallet havde 15,845 p. M. af faste Bestanddele, at Vandet paa Bunden af Havnestrømmen havde 17,546 p. M. faste Bestanddele, og Vandet, som siver igjennem Tunnelens Kalklag, havde 18,315 p. M. faste Bestanddele. Han slutter deraf, at Understrømmen fra Helsingør idetmindste i nogle Aarstider ved Kjøbenhavn endnu ikke har blandet sig fuldkommen med Overfladens Vand.

Den Iagttagelse, at Isen i Sundet om Foraaret forsvinder saa hurtigt, at Fiskerne antage at den synker, forklarer Forfatteren ved denne Understrøm, der baade ved sin større Varme

og sin større Saltholdighed foranlediger Isens Tøning paa Underfladen, og derved frembringer dens tilsyneladende pludselige Forsvinden.

Foruden disse fysisk-chemiske Iagttagelser har Forfatteren endnu anstillet en anden Række Undersøgelser af chemisk-geognostisk Natur, hvortil Tunnelen frembød en gunstig og sjelden indtræffende Leilighed. Denne Tunnel, der som bekjendt er ført under Havnen fra Kjøbenhavn til Christianshavn og er bestemt til at optage Gas- og Vandrørene, der skulle forsyne Christianshavn, er hugget igjennem den faste Saltholmskalk. Det ligger i Sagens Natur, at en saa fast Kalksteen maa være fuld af Revner, igjennem hvilke Saltvandet siver regelmæssigt, og paa en Vei af idetmindste 40 Fods Længde kommer i en vedvarende Berøring med Kalkstenen. Det filtreres saa at sige igjennem et 40 Fods mægtigt Lag af kulsuur Kalk, og Spørgsmaalet er da om Søvandets Sædvaner lide en mærkelig Forandring ved denne Filtrering.

Dette Spørgsmaal, der i og for sig ikke er uden Interesse, faaer en stor Betydning med Hensyn til Undersøgelserne over Oprindelsen af Dolomiten eller den magnesiaholdende Kalksteen, om hvis Magnesiameængde mange Geognoster antage, at den ved en senere Vexelvirkning imellem den kulsure Kalk og et andet Magnesiasalt er udskilt derved, at Kalkens Kulsyre er traadt i Forbindelse med Magnesia, medens den Syre, der var i Forening med Magnesia, maa antages at have forenet sig med Kalken. Det saaledes dannede Kalksalt har opløst sig i Vandet og er bortskyldet. Spørgsmaalet om en saadan Indflydelse af Kalkstenen paa Søvandets Magnesiasalte kan afgjøres ved Rækker af nøiagtige, sammenlignende Analyser af Søvandets, saavel fra Havnen, som fra Tunnelen, hvorved det maa vise sig om Forholdet imellem Kalk og Magnesia i Vand fra begge disse Steder er det samme. Forf. har gennemført disse Arbejder med 6 Prøver af Vandet fra Overfladen, tagne hver Uge imellem 3die Marts og 14de April 1858, 3 Prøver, tagne fra Bunden af Havnestrømmen den 10de, 17de og 31te Marts, og 6 Prøver fra Tunnelen, tagne paa de

samme Dage, da Vandprøverne fra Havnestrømmens Overflade bleve tagne.

Da det ved disse Undersøgelser kommer an paa den fuldstændigste Udskillelse af disse to Stoffer og deres skarpeste Adskillelse indbyrdes, skal jeg her angive den Methode, jeg har benyttet. Jeg havde nemlig forgjæves forsøgt at erholde nøiagtige og overensstemmende Resultater ved at benytte den sædvanlige Methode til Kalkens Bundfældelse ved Oxalsyre af en Opløsning, der baade indeholdt Ammoniaksalte og fri Ammoniak. Det oxalsure Bundfald indeholdt Magnesia, og den senere bundfældte phosphorsure Magnesia indeholdt Kalk. Jeg har derfor valgt følgende Methode, om hvilken jeg ved lang Erfaring har overbeviist mig, at den giver meget nøiagtige Resultater. Til den afveiede Prøve af Søvand føier jeg et Par Draaber Salpetersyre og saamegen Salmiakopløsning, at den beskytter Magnesia imod Bundfældning ved Ammoniak. Til denne Opløsning føies nu saameget Ammoniakvand, at det lugter stærkt af fri Ammoniak, og derpaa saa meget almindeligt, phosphorsuurt Natron, at Alt er bundfældet, der kan bundfældes. Ved nøiagtigen at følge denne Forskrift er man altid sikker paa at erholde den kornede og krystallinske Forbindelse af Phosphorsyre, Magnesia og Ammoniak, som ved Glødning efterlader tobasisk, phosphorsuur Magnesia, af hvilken Magnesiummængden med Sikkerhed kan beregnes. Den paa den ovenanførte Maade bundfældte phosphorsure Magnesia-Ammoniak bliver samlet paa et Filtrum og udvasket med ammoniakholdigt Vand; Moderluden og Vaskevandet blive inddampede til Tørhed, og Saltet opløst i temmelig stærkt Ammoniakvand, hvortil man har føiet lidt phosphorsuurt Natron, Bundfaldet bliver samlet paa et lille Filtrum og udvasket med Ammoniakvand. Paa denne Maade erhoder man en Blanding af trebasisk, phosphorsuur Kalk og trebasisk, phosphorsuur Magnesia-Ammoniak, der bliver glødet over Lampen og, hvis den ikke er reen hvid, befugt med et Par Draaber Salpetersyre, atter glødet og derpaa veiet. Den opløses nu i

Saltsyre, og, uden at filtreres, blandes den med saamegen Viinaand, at Vædsken indeholder 60 Procent Alkohol. Har Uklarheden tiltaget, tilføies nogle Draaber stærk Saltsyre, hvorpaa Alt opløses, med Undtagelse af Kiseljorden fra Søvandet og fra Filtrene. Man tilføier nu Svovlsyre i tilstrækkelig Mængde, lader det henstaae i 24 Tilmer, hvorpaa man samler den svovlsure Kalk, udvasker, gløder og veier. Denne urene, svovlsure Kalk bliver nu ved Kogning opløst i en Opløsning af Chlor-natrium, der indeholder omtrent 10 Procent af dette Salt, hvori al Gips opløser sig let, medens der altid bliver noget uopløst tilbage, som for størstedelen er Kiseljord, hidrørende dels fra Vandet, dels fra Filtrene; der forekommer deri ogsaa Jernilte og undertiden Leerjord; Vægten af dette uopløselige Stof bliver draget fra Vægten af den raa, svovlsure Kalk, hvorved man erholder Vægten af den rene svovlsure Kalk, og deraf ved Beregning Vægten af den rene Kalk og af den trebasiske phosphorsure Kalk, som fandtes i det oprindelige Bundfald ved phosphorsuurt Natron. Efter at saavel denne trebasiske phosphorsure Kalk, som det i Kogsaltopløsningen uopløselige Stof er draget fra Vægten af de glødede, phosphorsure Salte, bliver tobasisk, phosphorsuur Magnesia tilbage, af hvis Vægt ved Beregning findes Magnesiens Vægt.

Paa denne Maade blev Kalk og Magnesia bestemt og deraf uddraget følgende Forholdstal imellem disse to Jordarter i Vandet.

Forhold mellem Kalk og Magnesia.

	Overflade.	Bunden af Havnestrømmen.	Tunnelen.
Den 3die Marts 1858 . . .	1 : 3,764		1 : 3,068.
— 10de — — . . .	1 : 4,050	1 : 4,260	1 : 3,670.
— 17de — — . . .	1 : 3,886	1 : 4,021	1 : 3,670.
— 31te — — . . .	1 : 4,560	1 : 4,179	1 : 3,669.
— 7de April — . . .	1 : 4,052		1 : 3,459.
— 14de — — . . .	1 : 3.110		1 : 3,515.

Udelukke vi Jagttagelsen af 14 April over Vandet fra Overfladen, som er saa afvigende fra de andre, at man maa antage, at den skjuler en større Feil, bliver Middelforholdet imellem Kalk og Magnesia fra Overfladens Vand som 1 : 4,062, altsaa ganske nær overensstemmende med Forholdet i Vandet fra Havnestrømmens Bund og ligeledes overensstemmende med det almindelige Forhold mellem Kalk og Magnesia i Søvandet overhovedet, hvor Magnesiummængden er lidt over eller lidt under 4 Gange saa stor som Kalkens Vægt; Tunnelvandet derimod har i Middeltallet af de 6 anførte Analyser et Forhold af Kalk til Magnesia som 1 : 3,485, og ved at sammenligne de enkelte Angivelser vil man finde, at den ringeste Magnesiummængde i Forhold til Kalken i Havnestrømmen er større, end den høieste Magnesiummængde i Tunnelvandet, idet disse to Forhold ere 1 : 3,764 og 1 : 3,669.

Det er klart af det Foregaaende, at Søvandet har lidt en Forandring ved at filtreres igjennem Kalklaget, men af Forholdstallene selv kan man ikke afgjøre om denne hidrører fra en Forøgelse af Kalken, eller en Formindskelse af Magnesia, eller maaskee fra Forandringer, der have truffen baa Kalk- og Magnesia-Mængden. Er Magnesia-Mængden formindsket, da er denne Jord sandsynligviis i Kalkstenen ombyttet imod Kalk, og Kalkens absolute Mængde maa da være forøget, medens en Dolomitdannelse har funden Sted; men Forandringen kan ogsaa bestaae i en simpel Forøgelse af Kalken, der af en eller anden Aarsag er bleven opløst af det mægtige Kalklag, hvorigjennem Søvandet filtreres. Denne Aarsag kan søges i det med organiske Substantser opfyldte Dyndlag, som findes paa Bunden af Havnen, og som, naar Vand, der har absorberet Ilt, kommer i Vexelvirkning dermed, maa danne Kulsyre, der, opløst i Vand, vil indvirke paa Kalklaget.

Denne Mulighed kan prøves, naar man bestemmer Kalkens og Magnesiums Forhold til Søvandets øvrige Bestanddele. Forf. har imidlertid til dette Øiemed ikke udført fuldstændige Analyser

af de forskjellige tidligere omtalte Vandprøver, men foruden Kalk og Magnesia kun bestemt Chloret og af denne Chlor-mængde beregnet Mængden af alle de faste Bestanddele i Sø-vandet. En meget stor Række af fuldstændige Analyser af Sø-vandet har nemlig overbeviist Forfatteren om, at der i det egentlige Hav kun findes meget smaa Forskjelligheder imellem Forholdet af Chloret og alle faste Bestanddele, saaledes at man med stor Nøjagtighed af den ved Undersøgelse fundne Chlor-mængde kan beregne det undersøgte Søvands hele Saltmængde. Det af disse Analyser afledte Tal, hvormed Chlormængden skal multipliceres for at finde Mængden af de faste Bestanddele, kalder Forf. Søvandets Coefficient.

Middelcoefficienten, udledet af 12 fuldstændige Analyser af Sø-vandet, taget i Atlanterhavet imellem $9^{\circ} 20'$ og $48^{\circ} 10'$ N. B. og $65^{\circ} 28'$ og $9^{\circ} 95'$ V. L. fra Greenwich, var 1,814, medens den høieste fundne Coefficient var 1,824 og den laveste 1,805. Middelcoefficienten, udledet af 11 fuldstændige Analyser af Sø-vand, taget imellem $23^{\circ} 5'$ og $57^{\circ} 27'$ S.B. og $37^{\circ} 15'$ og $78^{\circ} 25'$ V. L. fra Greenwich, var 1,807, medens den høieste var 1,812 og den laveste 1,801. Middelcoefficienten af 9 Prøver, tagne paa en Reise fra Kjøbenhavn til Grønland, var 1,810, medens den høieste var 1,818 og den laveste 1,804. I Østersøen, navnlig den indre Deel, hvor de Kalk-, Magnesia- og Svovlsyre-mængder, der komme fra Fastlandet spille en betydelig Rolle, var Middelcoefficienten af 10 fuldstændige Analyser af Søvand, taget paa en Reise fra Kjøbenhavn til Kronstad, 1,922; den høieste i den østlige Deel af Østersøen var 2,277 og den laveste 1,809. Coefficienten for Sø-vandet taget i Hammerstrømmen ved Bornholm var 1,821, og Middelcoefficienten for Vandet i Sundet var 1,812. Med dette sidste Tal har jeg multipliceret den Chlor-mængde, som fandtes ved Analysen af de i den følgende Tabel angivne Saltvandsprøver, hvorved Saltmængden er udtrykt i tusinde Dele af Vandet.

Iagttagelse af 3 Marts 1858.

	Vand fra Overfladen.	Vand fra Tunnelen.
Saltmængde	10,142 p. M.	17,993 p. M.
Kalkmængde	0,161 —	0,355 —
Forhold mellem Kalk og hele Saltmængden	1,58 : 100	1,87 : 100.
Magnesiummængde	0,606 p. M.	1,087 p. M.
Forhold mellem Magnesia og hele Saltmængden	5,98 : 100	6,04 : 100.

10 Marts.

	Overfladen.	Bunden.	Tunnelen.
Saltmængde	21,403 p. M.	21,329 p. M.	18,056 p. M.
Kalkmængde	0,324 —	0,311 —	0,301 —
Forhold mellem Kalk og hele Saltmængden	1,51 : 100	1,46 : 100	1,64 : 100.
Magnesiummængde	1,313 p. M.	1,323 p. M.	1,132 p. M.
Forhold mellem Magn. og hele Saltmængden	6,11 : 100	6,20 : 100	6,25 : 100.

17 Marts.

Saltmængde	19,689 p. M.	20,084 p. M.	16,891 p. M.
Kalkmængde	0,318 —	0,304 —	0,284 —
Forhold mellem Kalk og hele Saltmængden	1,59 : 100	1,51 : 100	1,68 : 100.
Magnesiummængden	1,197 p. M.	1,220 p. M.	1,017 p. M.
Forhold mellem Magn. og hele Saltmængden	6,06 : 100	6,07 : 100	6,02 : 100.

31 Marts.

Saltmængde	16,221 p. M.	18,906 p. M.	19,725 p. M.
Kalkmængde	0,255 —	0,279 —	0,325 —
Forhold mellem Kalk og hele Saltmængden	1,57 : 100	1,48 : 100	1,65 : 100.
Magnesiummængden	0,983 p. M.	1,107 p. M.	1,199 p. M.
Forhold mellem Magn. og hele Saltmængden	6,06 : 100	5,86 : 100	6,08 : 100.

7 April.

	Overfladen.	Tunnelen.
Saltmængde	13,769 p. M.	17,917 p. M.
Kalkmængde	0,212 —	0,332 —
Forhold mellem Kalk og hele Saltmængden	1,54 : 100.	1,67 : 100.
Magnesiummængden	0,855 p. M.	1,148 p. M.
Forhold mellem Magnesia og hele Saltm.	6,21 : 100.	6,41 : 100.

14 April.

Saltmængde	18,165 p. M.	19,867 p. M.
Kalkmængde	0,364 —	0,323 —
Forhold mellem Kalk og hele Saltmængden	2,01 : 100.	1,63 : 100.
Magnesiummængde	1,127 p. M.	1,139 p. M.
Forhold mellem Magnesia og hele Saltm.	6,21 : 100.	5,74 : 100.

Middelforholdet af 6 Iagttagelser over Vandet fra Overfladen af Havnestrømmen er imellem Kalk og den hele Saltmængde som 1,64 : 100, men naar vi ligesom før udelukke Iagttagelsen af 14de April som saameget afvigende, at der maa formodes en større Feil, er Forholdet som 1,56 : 100. Middelforholdet af 3 Iagttagelser fra Bunden af Strømmen er som 1,48 : 100. Middelforholdet af 6 Iagttagelser fra Tunnelen er som 1,72 : 100.

Herved er nu at bemærke, at det mindste Kalkforhold for Tunnelvandet er større, end det største Kalkforhold for Overfladevandet (naar Iagttagelsen af 14de April udelukkes), nemlig som 1,63 : 1,59, og det synes saaledes afgjort, at den absolute Kalkmængde tiltager ved Filtreringen af Søvandet igjennem det mægtige Kalklag. Dette træder endnu tydeligere frem, naar vi sammenligne Tunnelvandets Kalkmængde med Kalkmængden i Bundstrømmen, hvor Middeltallet af 3 Iagttagelser er som 1,48 : 100 og hvor Maximum 1,51 er = Minimum af Overfladestrømmens Kalkforhold. Da Understrømmen i Havnen maa antages i det Væsentlige at være Kattegatsvand, saa stemmer den ringere Kalkmængde meget vel med den Iagttagelse, at Nordsøen og Kattegattets Kalkmængde er ringere end Øster-

søens. Forholdet er nemlig for Nordsøen 1,45:100 og for Kattegattet 1,37:100. For Østersøen i Hammerstrømmen imellem Bornholm og Skaane fandt jeg den at være 1,69:100 ved en Mængde af faste Bestanddele = 7,298 p. M.

Sammenligne vi nu tilsidst Magnesiæ Forhold til den hele Saltmængde, er denne for Overfladestrømmen som 6,10:100 efter Middeltallet af 6 Iagttagelser; for Bundstrømmen som 6,05 efter Middeltallet af 3 Iagttagelser og for Tunnelen som 6,09 efter Middeltallet af 6 Iagttagelser. Den absolute Magnesiæmængde i Søvandet har altsaa ikke aftaget ved Filtreringen igjennem det mægtige Kalklag, og der har ingen dolomiterende Indvirkning af Søvandet paa Kalklaget fundet Sted under Landets Middeltemperatur ved 8,1° C.

Tilvæksten af Kalken i det gennem Kalkstenen filtrerede Søvand skyldes altsaa uden Tvivl Udviklingen af Kulsyre i Havnestrømmens Dyndlag, og dermed stemmer ogsaa den Iagttagelse, at Tunnelvandet ved Fordampningen giver en meget mærkelig Mængde kulsuur Kalk, medens man neppe iagttager dette Salt ved Inddampningen af almindeligt Søvand.

I Mødet blev fremlagt:

Fra Observatoriet ved München.

Annalen der königlichen Sternwarte bei München, IX Band. München 1857.

Lamont. Resultate aus den an der königl. Sternwarte veranstalteten meteorologischen Untersuchungen. München 1857.

Fra Professor Brunius.

C. Georgii Brunii Poemata. Lund 1857.

Fra Naturkundige Vereening i Batavia.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indie, Deel XII, 3 Serie; Deel II Afl. IV, V & VI. Batavia 1856 & 57.

— Deel XIII, 3 Serie, Deel III Afl. I, II, III & IV. Batavia 1857.