

Literaturanmeldelser.

Fridtjof Nansen: The Oceanography of the North Polar Basin. The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896. Scientific Results Volume III No. IX.

Fridtjof Nansen: On Hydrometers and the Surface Tension of Liquids. The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896. Scientific Results Volume III No. X.

I det første af ovennævnte Værker har Professor Nansen nedlagt Resultaterne af de hydrografiske Undersøgelser paa den berømte „Fram“-Ekspedition 1893—1896. Den første Del af Værket optages af en indgaaende Undersøgelse af de brugte Instrumenter og Bestemmelsen af deres Korrektioner. De fleste Vandprøver blev taget med Petterssons isolerende Vandhenter, og Havtemperaturerne bestemtes dels ved at maale den i Vandhenteren indeholdte Vandprøves Temperatur efter Ophaling til Overfladen, dels in situ ved Hjælp af Negretti-Zambra-Vendetermometre. I Reglen blev et Vendetermometer fæstet til Linen lige over Vandhenteren, saaledes at Temperaturbestemmelser efter den ene Metode kontrolleredes ved Bestemmelser efter den anden Metode. 50 eller 100 Meter højere oppe paa Linen blev et nyt Vendetermometer anbragt, saa at Temperaturen samtidig blev bestemt i mellemliggende Dybder, naar Vandhenteren sænkedes 100—200 Meter dybere for hver Gang.

Saltholdighederne bestemtes med Aræometre, og efter Ekspeditionens Hjemkomst er der gjort et meget stort Arbejde for at bestemme disse Instrumenters Korrektioner. Alligevel er det dog ikke lykkedes at gøre Saltholdighedsbestemmelserne identiske med de Værdier, der vilde være fundne ved Hjælp af den nu almindeligt anvendte Titreringsmetode. Professor Nansen udtaler i Forordet, at de paa Fram-Ekspeditionen fundne Saltholdigheder er ca. 0,15 ‰ højere, end de vilde være blevne efter de moderne Bestemmelsesmaader, og dette maa man selvfølgelig have in mente ved Studiet af Værket. Foruden Aræometre anvendtes ogsaa ved en Del Prøver et af Tornøe udtænkt Apparat, hvor Saltholdigheden skulde bestemmes ved Hjælp af den elektriske Ledningsevne; men dette Apparat synes geunemgaaende ikke at have fungeret paalideligt, og det blev kun lidt brugt.

Paa „Fram“s Vej fra Norge til det Sted Nord for Østsibirien, hvor det indesluttedes i Isen, blev der ved Tid og Lejlighed anstillet hydrografiske Undersøgelser, der dog ifølge Ekspeditionens hele Karakter kun kunde faa et mere sporadisk Præg. — Maalingerne i Barents- og Murman-Havet sammenstilles med de talrige Iagttagelser, der anstilledes af russiske Videnskabsmænd paa samme Tid i de samme Have, og paa Grundlag heraf gives en udførlig Diskussion af de hydrografiske Forhold, navnlig angaaende Golfstrømmens Forgreninger og angaaende den saakaldte Lutke-Strøm. Dette er en kold, salt Strøm, som løber langs Sydvestkysten af Novaja-Zemlja i nogen Afstand fra Land; den naar ikke altid op til Havets Overflade, men er væsentlig en Understrøm betinget af Havbundens Konfiguration. Det er endnu ikke ganske afgjort, om den løber mod Nord eller mod Syd; Nansen anser det for rimeligt, at den som Bundstrøm trænger fra Kara-Havet gennem den dybe Rende i Kara-Strædet op langs den dybe Rende udfor Novaja-Zemljias Kyst, saa at Strømmen altsaa løber i vestlig til nordvestlig Retning. De Vandmasser, den fører med sig, skilles — i alt Fald om Sommeren — fra Novaja-Zemlja-Kysten ved et Bælte af betydelig varmere og ferskere Kystvand.

Iagttagelserne i Kara-Havet og den Sibiriske Sø ligger i stor Nærhed af Kysten, saa at de væsentlig kommer til at belyse Kystbæltets hydrografiske Natur. Nansen benytter sit Materiale til en indgaaende Sammenligning med „Vega“-Ekspeditionens Resultater og finder, at der næppe eksisterer nogen udpræget østlig Retning af Kyststrømmen; overalt hvor der var Anledning til at anstille direkte Iagttagelser over Overfladestrømmen i den Sibiriske Sø fra Yalmal til de Ny-Sibiriske Øer fandtes Strømmen at løbe i den modsatte Retning, modsat „Fram“s Kurs. Dette kan dog ogsaa for en Del skyldes, at „Fram“ samtidig næsten stadig havde Modvind. — Forøvrigt indeholder Kapitlet mange interessante Bemærkninger om Isens Forekomst langs Sibliens Kyst.

Hvad nu selve Polarbassinet angaar, bestaar en af Ekspeditionens mest overraskende Resultater i Opdagelsen af dettes store Dybder. Polarhavet er ikke som tidligere antaget grundt, men besidder derimod oceaniske Dybder paa 3000—4000 Meter. Denne Kendsgerning

beredte Ekspeditionen en Del Vanskeligheder, idet Loddemateriet ikke oprindelig var indrettet paa Maaling af saa store Dybder, og Lodlinerne maatte derfor forlænges meget betydeligt. — De Vandmasser, som fylder dette Bassin, kan deles i Lag med forskellige Egenskaber og forskellig Oprindelse. Paa alle Stationerne fandtes et Temperaturminimum i 50—60 Meters Dybde, derpaa et Temperaturmaksimum i 300—450 Meter, og herfra synker Temperaturen gradvis nedefter til et nyt Minimum nær Bunden. Saltholdigheden derimod tiltager hurtigt fra Overfladen ned til omtrent 200—250 Meter, hvor den er en Del over 35 ‰, og paa denne Maksimumsværdi holder den sig saa næsten konstant lige ned til Bunden. Paa Grundlag heraf betragter Professor Nansen to forskellige Vandlag: de øverste 200 Meter bestaar af egentligt Polarvand med lav Temperatur og lav Saltholdighed, medens Vandmasserne fra 250 Meter til Bunden bestaar af Vand med over 35 ‰ Salt og en forholdsvis høj Temperatur, der er over 0° paa Strækningen fra 200 à 250 Meter til 700 à 900 Meter, og hvis Minimum nær Bunden er højere end Minimumet i Overfladelaget. Dette salte og forholdsvis varme Vand stammer direkte fra Golfstrømmen i Atlanterhavet.

I selve det øverste af Overfladelaget vil Temperatur og Saltholdighed skifte med Aarstiden. I Polarsommeren, hvor Sneen og det øverste Lag af selve Isen smelter i Solen, er Overfladevandet omtrent helt fersk og har Temperaturer, der kan naa op til henimod 1°. Dette Lag er imidlertid kun ca. 1½ Meter tykt, og i Løbet af de næste 0.3 Meter synker Temperaturen saa pludselig ned til det paagældende Saltvands Frysepunkt, ca. ÷ 1½°. Allerede i 3 Meters Dybde er Variationerne med Aarstiderne kun meget smaa, og i Dybder paa over 40 Meter kan de ikke mere spores. — I 50—60 Meter er Temperaturen nede paa ca. ÷ 1¾°, i 300—450 Meter naar den fra ½° til 1°, og derfra aftager den jævnt til ca. ÷ ¾° ved Bunden.

Oprindelsen til de forskellige Vandlag forklarer Professor Nansen saaledes: Det 200 Meter mægtige Overlag af egentligt Polarvand skyldes Ferskvandstilførslen, navnlig fra de sibiriske Floder. Følgen af Flodvandets fortyndende Virkninger bliver, at Saltholdigheden er lavest nærmest ved den sibiriske Kyst og højere andre Steder i Polarhavet. Paa Steder, hvor salt Vand naar helt op til Overfladen, vil det blive stærkt afkølet ovenfra; derved bliver det tungere og søger at flyde ind under det ferskere Overfladelag længere mod Syd, og herved frembringes saa det ovenfor omtalte Temperaturminimum langs „Fram“s Rute i 50—60 Meters Dybde.

— Det mægtige forholdsvis varme og meget salte Vandlag, der strækker sig fra 200—250 Meter til Bunden, stammer derimod fra den Gren af Golfstrømmen, som flyder Nord paa langs Spitsbergens Vestkyst. Efter at have passeret Spitsbergen naar denne Strøm ind i Polarhavet, hvor den synker ind under det lettere Overlag af Polarvand. Ved Jordrotationens Indflydelse tvinges Strømmen østpaa og løber langs Kontinentalsoklen Nord for Evropa, Sibirien og Amerika. Strømmen fremkalder for det første det omtalte Temperaturmaksimum; men idet den er omgivet af kolde Vandmasser, bliver den mere og mere afkølet, efterhaanden som den passerer rundt om Polarbassinet; den synker derfor gradvis til Bunden og danner det forholdsvis kolde Bundlag.

Af disse oceanografiske Resultater følger, at det nordpolare Dybhavsbækken maa have en meget betydelig Udstrækning, og der kan altsaa næppe i de endnu ubekendte Dele af de arktiske Egne forekomme Landmasser af større Betydning.

Der er en karakteristisk Forskel mellem Bundvandet i Polarhavet og Bundvandet i Nordhavet (o: hele Havomraadet mellem Norge, Island, Grønland og Spitsbergen). I det første er Temperaturen ca. ÷ ¾° og Saltholdigheden over 35 ‰, i Nordhavet derimod varierer Temperaturen alt efter de forskellige Steder mellem ÷ 1,1° og ÷ 1,4°, medens Saltholdigheden er under 35 ‰. I Nordhavet er Bundvandet altsaa noget ferskere og betydelig koldere end i Polarhavet. Nansen antager derfor, at de to Havomraaders dybe Partier er skilt fra hinanden ved en undersøisk Ryg fra Grønland til Spitsbergen.

De Vandmængder, som aarlig tilføres Polarhavet fra de sibiriske (og amerikanske) Floder, strømmer atter ud gennem Farvandet mellem Spitsbergen og Grønland. Herved fremkommer den permanente Overfladestrøm, der førte „Jeanette“-Ekspeditionens Efterladenskaber og „Fram“ selv over Polarhavet, og som direkte fortsættes i den østgrønlandske Polarstrøm. I Polarhavet tiltager Strømmen betydeligt i Styrke i vestlig Retning; medens den i Begyndelsen af „Fram“s Drift var ca. ½ mile pr. Døgn, steg den jævnt til ca. 1 mile i Døgnet ved Slutningen af „Fram“s Rejse. Strømmens Retning var meget nær den samme langs hele Ruten, idet den paa 125° E Long. var N 65° W og paa 20° E Long. var N 168° W (retvisende). — Iøvrigt gøres Vindens og Jordrotationens Indflydelse paa Strømmen til Genstand for meget indgaaende og interessante Undersøgelser. Som bekendt vil Jordrotationen søge at tvinge Strømmene paa den nordlige Halvkugle til at afvige til højre

fra deres oprindelige Retning. Blæser der en Vind hen langs Havfladen, vil den frembragte Overfladestrøm derfor ikke løbe i Vindens Retning, men afvige en vis Vinkel derfra til højre. De under Overfladen liggende Vandlag vil ved Gnidningen ogsaa blive sat i Bevægelse, men deres Bevægelsesretning afviger atter til højre for Overfladelagets Retning, altsaa endnu mere til højre i Forhold til Vindens Retning. Gaar man efterhaanden dybere og dybere ned, kommer man først til et Sted, hvor Vandets Bevægelsesretning er vinkelret paa Vindens, derpaa til et Vandlag, hvor Bevægelsen er modsat Vindens, o. s. v., altsammen med aftagende Strømstyrke. De herhenhørende matematiske Undersøgelser, som Dr. Walfrid Ekman har udtørt, er meget smukke; men angaaende nærmere Oplysninger maa henvises til selve Værket. —

Den anden i Overskriften angivne Afhandling slutter sig saa nær til det ovenomtalte Værk, at det er naturligt at anmelde dem under Et. Brugen af Aræometre til Bestemmelse af Havvandets Vægtfylde og derigennem dets Saltholdighed lider under en betydelig Usikkerhed, idet gentagne Maalinger med samme Instrument i samme Vandprøve kan give ret stærkt afvigende Resultater. Ved meget omfattende Forsøg er Professor Nansen kommet til det Resultat, at Aarsagen hertil maa søges i Forandringer i Vædskens Overfladespænding; og for at frigøre Maalingerne for denne Fejlkilde har han konstrueret et Aræometer, der er helt nedsænket i Vandet („hydrometer of total immersion“) og holdes svævende i dette ved Hjælp af en passende Belastning, der kan varieres efter Vandprøvens Behov. Da dette Apparat ikke har nogen Stilk, der gennembryder Vandets Overflade, bliver Maalingerne ikke paavirkede af Overfladespændingen, og Resultaterne bliver langt nøjagtigere end med de almindelige Flydevægte.

Johan Gehrke.

O. B. Bøggild: On the Bottom Deposits of the North Polar Sea. — Appendix I: O. N. Heidenreich and Charles J. J. Fox: Analyses of the Bottom Deposits. — Appendix II: Hans Kjær: Thalassophora of the Bottom Deposits and the Mud from the Ice Surface.

The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896. Scientific Results Vol. V No. XIV.

Det i denne Afhandling undersøgte Materiale bestaar af Bundprøver fra 16 forskellige Steder, af hvilke de fleste ligger langs Sibiriens Nordkyst, medens Resten af Prøverne er tagne fra Bunden af det dybe Polar-

bassin i større eller mindre Afstand fra Land. Fra nogle af de først nævnte Steder er der to eller flere Prøver, tagne paa forskellige Klokkeslet samme Dag for at afgøre, hvor hurtigt Bundens Natur forandres med Dybden i Nærheden af Land. Af Prøverne er 11 tagne i Kystomraadet paa Dybder fra 20 til 135 Meter; de øvrige er Dybvandsprøver, af hvilke 1 er taget paa 1460 Meter og 4 paa Dybder fra 3450 til 3850 Meter.

Det viser sig nu, at der kun er ringe Forskel mellem de forskellige Prøver. De er alle af meget stor Finhed; ikke en eneste Sten forefandtes, og den største af alle forekommende Partikler maalte kun lidt over 2 Millimeter; de fleste Prøver indeholdt endogsaa ingen Partikler paa over $\frac{1}{2}$ mm. Et andet fælles Karaktertræk er, at der kun forekom yderst faa Partikler af organisk Oprindelse. I de nær Land tagne Prøver er der næppe noget som helst Spor af Organismer, og selv i Dybvandsaflejringerne er der yderst faa i Sammenligning med tilsvarende Aflejringer fra andre Oceaner. Grunden hertil er, at Størstedelen af Polarhavet er isdækket hele Aaret rundt, og som Følge heraf er Havfladen meget fattig paa organisk Liv. — Endelig maa endnu fremhæves, at alle Prøverne er meget ensartede i deres mineralogiske Sammensætning, idet Kvarts og kvartsholdigt Materiale danner Hovedbestanddelene.

Af Bundprøvernes store Finhed drager Forfatteren den vigtige Slutning, at der i de af „Fram“ gennemkryssede arktiske Egne ikke findes undersøiske Klipper, som rager op over Havbunden, og heraf sluttes igen, at disse Omraader ikke har været tørlagte i nogen af de nyere geologiske Perioder; i modsat Fald vilde Havbunden nemlig have været mere ujævn. — En Del af den Is, som dækker Polarhavet, hidrører fra Floder og Kystomraader, hvor ofte grovere Partikler indblandes i Isen under Vandets Frysning. Naar disse Partikler ikke atter bundfældes længere til Søs, ligger dette i, at Isen ikke — eller i alt Fald kun i ringe Grad — smelter i selve Polarhavet; Smeltningen foregaar først, efterhaanden som Isen driver længere Syd paa med den østgrønlandske Polarstrøm, og først i disse sydligere Egne vil altsaa Isens Indhold af terrigent Materiale tilføres Havbunden.

Foruden Bundprøverne har Forfatteren ogsaa undersøgt 5 Prøver tagne fra Isens Overflade paa 80°—83° N og 120°—135° E. Alle Prøverne er af stor Finhed og af en rent graa Farve. Der er i det hele taget en meget stor indbyrdes Lighed mellem dem, og dette forklarer Forfatteren ved at paapege, at da „Fram“ drev af Sted sammen med Isen, saa hidrører alle fem Prøver