

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

S. Fritz.

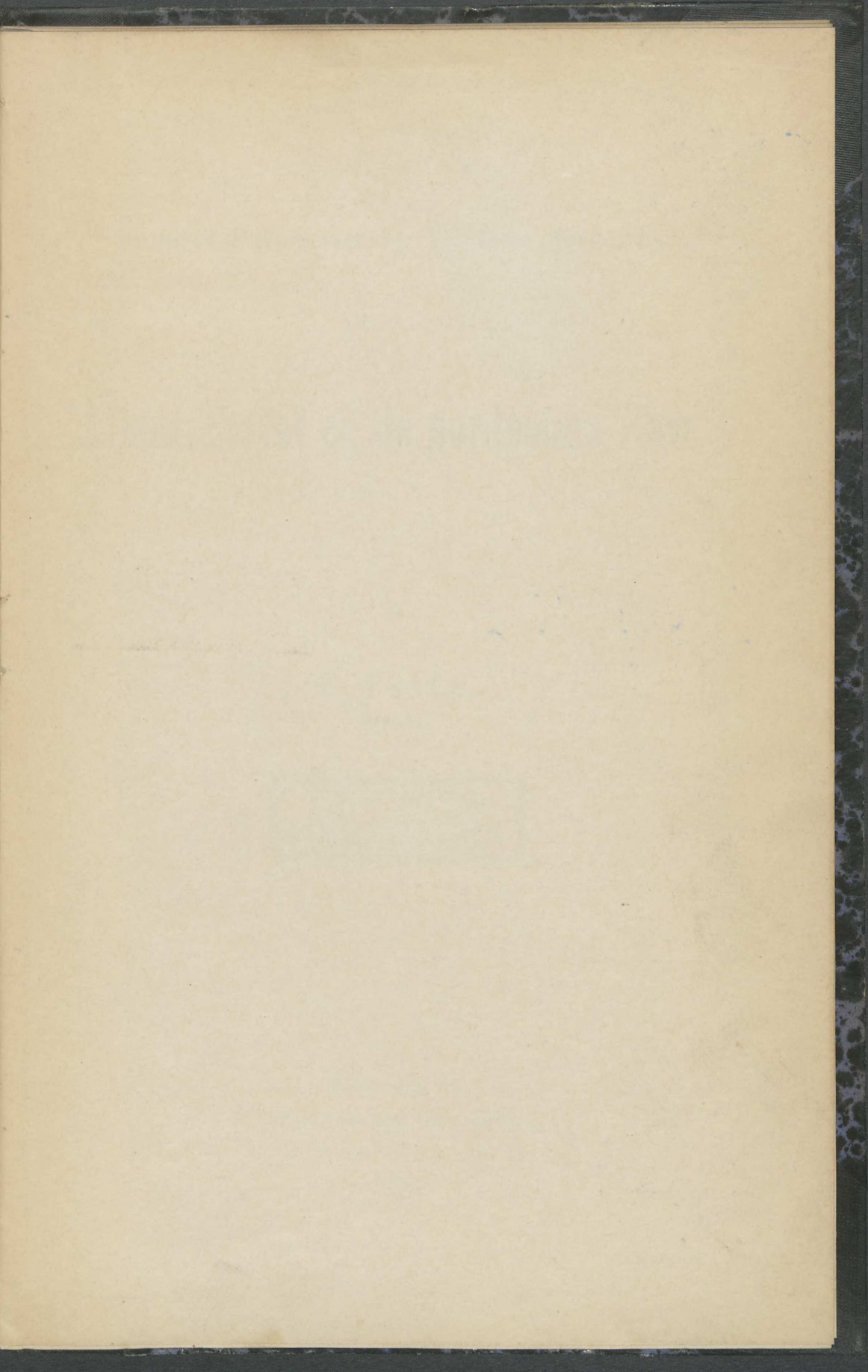
Vandets Bevægelser og
Varmens Fordeling i
Atlantenhavet og de
nordpolare Have.

INDUSTRI-
FORENINGEN.

~~47~~

55146

~~54146~~



93-40

Vandets Bevægelser og Varmens Fordeling

i

Atlanterhavet og de nordpolare Have.

Af

S. Fritz,

Ingeniør.



Kjøbenhavn.

C. W. Stincks Boghandel.

Trykt hos J. Jørgensen & Co., (M. A. Hannover)

1893,

1911 - 10 - 10

gustoća zračnog praga u području zračnog

zračnog praga u području zračnog

11

2. 1. 1911

1911



1911

1911

1911

1911

Friktionen imellem en Luftmasse, der er i Bevægelse, og Jordens Masse, eller imellem Vinden og Jordoverfladen, vil paa de Strækninger, hvor Jorden er dækket med Vand, virke til en Bevægelse i Vandets Overflade i samme Retning som Vindens. Er Vinden virksom over en Strækning af Havet, vil den altsaa samtidigt skabe Bevægelser i alle Dele af Strækningens Overflade med Hastigheder, der staae i Forhold til Vindens Styrke.

Da den Vandmasse, der sættes i Bevægelse i Overfladen, vil have at overvinde en Friktion med den underliggende Masse, bliver Vandmassens Hastighed mindre end Vindens Hastighed, og de samtidigt i hver enkelt Deel af hele Strækningen skabte og vedligeholdte Bevægelser ville derfor virke hver for sig, saa at enhver af dem fører til en Forøgelse af Vandmængden foran Bevægelsen, og en tilsvarende Formindskelse af Vandmængden bagved den. Størrelsen af en saaledes dannet Bølge vil da staae i Forhold til Vindens Styrke, idet Bølgen igjen synker ned, saasnart Jordens Tiltrækningskraft overvinder Virkningen af Vindens Bevægekraft. Den Bølgebjerget tilførte Vandmængde vil da, idet Tiltrækningskraften virker hen til en ligestor Vandhøide allevegne, deels fortsætte sin Bevægelse fremad henimod den der forekommende Bølgedal, og deels antage en tilbagegaaende Bevægelse, der nedenfor Overfladebevægelsen gaaer henimod den bagved liggende Bølgedal. Den fremadgaaende Bevægelse bliver da kraftigere end den tilbagegaaende Bevægelse, og da tilsvarende Forhold ville gjentage sig ved alle Bølger, vil den samlede Bølgebevægelse føre til en fremadskridende Bevægelse i den Overfladen nærmeste Vandmasse, eller Vinden virker til en Driftstrøm i Havets Overflade.

I Vandmassen nærmest Overfladen skabe forenede Virkninger af Vindens Friktion og Tiltrækningskraften altsaa baade en horizontalt fremadskridende Driftstrøm og en vertikalt kredsende Bevægelse i den enkelte Bølge. Skabes Driftstrømmen paa en Strækning af et aabent Hav, forøger den Vandmængden og Vandhøiden foran Vinden, og formindsker den bagved Vinden, og Tiltrækningskraften vil da virke til tilbagegaaende erstattende Bevægelser, der, afhængigt af Vandets Varmegrad og Saltholdighed, eller af dets Vægtfylde, dels kunne optræde som Modstrømme i selve Overfladen, og dels foregaae i dybere Dele af Vandmassen, saa at kredsende Bevægelser ved Driftstrømmen ligesom ved Bølgebevægelsen ville stræbe hen til at gjenoprette den ved Vindens Virkning forstyrrede Ligevægt.

Da Vandet besidder Sammenhængskraft, skaber Vinden, idet den sætter den øverste Vandmasse i Bevægelse, en Bevægelsesmængde, der ved fortsat Virkning af Vinden stadigt forøges. Da der ogsaa er en Friktion virksom imellem den bevægede og den underliggende Vandmasse, vil den nærmeste Deel af den underliggende Masse ligeledes komme i Bevægelse, og derved formindske den overliggende Masses Bevægelsesmængde, og en fortsat Virkning af Vinden kan altsaa forøge Bevægelsesmængden ved at forøge Størrelsen af den bevægede Masse, uden at den til Vindens Styrke svarende Hastighed hos Bevægelsen i Overfladen derved forandres. Ophører Vindens Virksomhed, vil Bevægelsesmængden ikke forsvinde samtidigt, men vedblive at virke baade i den enkelte Bølge og i Driftstrømmens kredsende Bevægelser, indtil Ligevægten er gjenoprettet, hvortil der udfordres Tid som Følge af den Modstand, den bevægede Vandmasse møder ved Friktionen imellem den og de omgivende Masser. Er Ligevægten gjenoprettet, vil Bevægelsesmængden derimod forsvinde, idet den da vil have at overvinde eller modarbejde Tiltrækningskraftens Virksomhed.

Møder en Driftstrøm fra en større Havflade en Indsnevring af Farvandet, vil Strømmen, hvor Dybdeforholdene tillade det, tiltage i Dybde for at erstatte, hvad den mister i Brede. Er Arealet af Indsnevringens Profil derimod mindre end Arealet af Driftstrømmens Profil, vil Strømmens Bevægelsesmængde virke til en Forøgelse af Vandhøiden

foran Indsnevringen, indtil Tiltrækningskraften ved det Tryk, denne Forøgelse udøver, efter Forholdenes Beskaffenhed deels kan lade en forøget Bevægelseshastighed erstatte Mangelen paa Plads gennem Indsnevringen, og deels tillige kan skabe Bevægelser med andre Retninger. Fører Driftstrømmen ind i en lukket Indsnevring af Farvandet, vil Størrelsen af det Høivande, Bevægelsesmængden fremkalder inderst i Indsnevringen, staae i Forhold til den Friktionsmodstand, der møder de af Høivandet afhængige tilbagegaaende Bevægelser.

Er Vindens Virkning paa Havfladen vedvarende, saaledes som det er Tilfældet i Passatbelterne, vil den altid virkende bevægende Kraft efterhaanden lade den i Overfladen skabte Bevægelse forplante sig nedad til dybere og dybere Vandlag ved Friktionen i Massen, og derved i Tidernes Løb skabe en betydelig Bevægelsesmængde; gennem tilstrækkeligt lange Tidsperioder maatte Bevægelsen altsaa kunne naae ned til selve Oceanets Bund, hvis Bunden overalt laa i samme Dybde, og hvis Bevægelser i Vandmassen alene vare afhængige af Passatens bevægende Kraft. Naar da den vedvarende Passat i Tidernes Løb har skabt en dybtgaaende Bevægelse med en betydelig Bevægelsesmængde, vil denne Bevægelse ogsaa ifølge Tiltrækningskraftens Virksomhed ved at gaa videre i Oceanet antage Form af en afsluttet Kredsløbsbevægelse, der igjen bringer Erstatning for de ved Passatens Virksomhed bortgaaende Vandmasser.

En saadan mægtig Kredsløbsbevægelse, der er skabt i Tidernes Løb ved Passaten, og der i et begrændset Ocean maa fortsætte sig ud over Passatbeltets Grændser med ækvatoriale Retninger, og vende tilbage til Passatbeltet som erstattende Bevægelser med polare Retninger, vil altsaa virke til mægtige ækvatoriale og polare Havstrømme i Oceanet. Gennem tilstrækkeligt lange Tidsperioder med den samme Passat og med uforandret Begrænsning af og Dybde i Oceanet vil Kredsløbsbevægelsen da naae, eller allerede have naaet, fuldkommen Regelmæssighed, saa at den altid følger de samme af Oceanets Form afhængige Veie, og naaer ned til de samme Dybder, idet en Grænse for Bevægelsesmængdens Størrelse, bestemt ved Passatens Styrke og ved Friktionsmodstanden, der møder Bevægelsen,

er naaet; Vandmængden, der tilføres Passatbeltet ved polare Strømme, vil da netop erstatte den Vandmængde, der føres bort fra Beltet ved ækvatoriale Strømme. Er en saadan Regelmæssighed naaet, vil Kredsløbsbevægelsen dog være udsat for mindre og forbigaaende Forstyrrelser, der dels kunne skyldes Forandringer i den bevægede Masses Størrelse ved Fordampning fra Havfladen og Nedslag paa Havfladen og paa Fastlandene, og dels skyldes Forandringer i Bevægelseshastigheden nærmest Overfladen ved Virkninger af Passatens og andre Vindes Bevægekraft, idet Passaten baade forandrer Udstrækning og Styrke i Forhold til Aars-tiderne, og idet fremherskende Vinde udenfor Passatbeltet i Forhold til deres Retning enten kunne virke til at forøge eller til at formindske Bevægelseshastigheden i den øverste Deel af Massen. Skiftende Vindes Virkninger turde derimod miste Betydning for Kredsløbsbevægelsen, idet Tiltrækningskraften ved erstattende Strømme lader Driftstrømmens Indflydelse paa Vandmassens Fordeling forsvinde, og svarende hertil vil Tiltrækningskraften ogsaa virke til, at de mindre Forstyrrelser af den regelmæssige Kredsløbsbevægelse kun ville være forbigaaende, og ikke ville forandre Bevægelsens Mægtighed.

I Atlanterhavets to Passatbelter sætter Vinden bestandigt Vandmasser i Bevægelse i Retninger, der føre fra Afrika over imod Amerika. Ifølge Havets Form og S. O. Passatens Retning vil en stor Deel af Vandmassen fra S. O. Passatens Belte fortsætte den modtagne Bevægelse op igjennem det Stille Belte ind i N. O. Passatens Belte i Retning med Sydamerikas nordostlige Kyst, medens en mindre Deel af Vandmassen derimod ved at møde Sydamerikas sydvestlige Kyst tvinges til at forandre sin Retning og fortsætte Bevægelsen langs denne Kyst ned i sydligere Dele af Havet. Vandmassen fra N. O. Passatens Belte vil altsaa udenfor Vestindien mødes med Vandmasser fra S. O. Passatens Belte, og da begge Masser tilhøre den øverste Deel af Havet, og en vestgaaende Bevægelse møder Modstand ved de vestindiske Øer og ved Kysten af Fastlandet indenfor dem, maa Hovedmængden af Vandmasserne fortsætte Bevægelsen op i nordligere Dele af Havet med Retning henimod de nordamerikanske Fristaters Østkyst, medens sam-

tidigt en mindre Deel af Vandmasserne finder Vei imellem de vestindiske Øer ind i det Caraibiske Hav, hvorfra den efter at have passeret den Mexicanske Bugt, ligeledes søger ud under Fristaternes Østkyst gennem det snevre Stræde imellem Florida og Bahama Øerne.

Der tilføres altsaa det Nordlige Atlanterhav en betydeligt større Deel af de varme Vandmasser fra Passatbelterne, end der tilføres det Sydlige Atlanterhav, og dette Forhold maa da baade faae Betydning for Varmemængdens Størrelse i de to Dele af Havet, og ved Virkninger af de derfra tilbagevendende erstattende Vandmasser tillige for Varmemængdens Størrelse i de to Passatbelte. Overfladevandets Varmegrad viser sig ogsaa betydeligt høiere i det Nordlige end i det Sydlige Atlanterhav, idet dets Varmegrad i Februar er 26 à 28° ved Ækvator, og derfra aftager til 20° paa 30° nordl. og 35° sydl. Br., medens Varmegraden i August er 24 à 26° ved Ækvator, 26 à 28° i N. O. Passatens Belte, og først aftager til 20° paa 45° nordl. Br., men derimod allerede aftager til 20° paa 10° sydl. Br. ved Afrika, og paa 30° sydl. Br. ved Amerika. Ligeledes viser Varmegraden i dybere Vandlag sig høiere i N. O. Passatens end i S. O. Passatens Belte, idet den endnu er 15° i 200 Favnes og 4° i 800 à 1000 Favnes Dybde i N. O. Passatens Belte, medens disse Varmegrader i S. O. Passatens Belte allerede træffes i 100 Favnes og i 500 Favnes Dybde.*)

Udenfor Fristaternes Østkyst forekommer altsaa en mægtig ækvatorial Strøm, der medfører hele Vandmassen, som er i Bevægelse i N. O. Passatens Belte, og en større Deel af Vandmassen i S. O. Passatens Belte, og Østkystens Form vil da virke hindrende paa Strømmens Bevægelse og tvinge den til at antage nye Retninger. Ifølge Temperaturmaalinger forekommer Vand med 15 Graders Varme i N. O. Passatens Belte i 200 Favnes Dybde, under Nordkysten af Vestindien i 250 Favnes Dybde, og udenfor Fristaternes Østkyst paa New Yorks Brede i en Dybde af over 300 Favne; nærmest Kysten forekommer derimod paa denne Brede en koldere polar Vandmasse, idet Vand med 4 Graders

*) Dybden er angivet i engelske Favne og Varmegraden efter Hundredeels Thermometeret.

Varme inde ved Landet allerede træffes i 100 Favnes Dybde, medens det derfra ud til den ækvatoriale Strøm sænker sig ned til 800 Favnes Dybde. At Vand med 15 Graders Varme saaledes forekommer i større Dybder ved Vestindien og udenfor Fristaternes Østkyst, end i Passatbelterne, vil da være en Følge af den Modstand, der her møder Bevægelsen og lader Bevægelsesmængden virke til en større Dybde og tilsvarende mindre Brede af Strømmens Profil, og et tilsvarende Forhold viser sig ogsaa ved den Deel af Vandmassen fra S. O. Passatens Belte, der ved Landets Form tvinges til at følge Sydamerikas sydvestlige Kyst, idet Vand med 15 Graders Varme udenfor denne Kyst forekommer i henved 200 Favnes Dybde, medens denne Varmegrad i selve Beltet ikke naaer nedenfor 100 Favnes Dybde. Maalinger vise fremdeles, at den Deel af den ækvatoriale Vandmasse, der fra det Caraibiske Hav og den Mexicanske Bugt sætter ud igjennem Strædet imellem Florida og Bahama Øerne, udenfor New York optræder i den ækvatoriale Strøms Overflade som en særlig Strømning, der udmærker sig ved en høj Varmegrad og betydelig Strømhastighed, men kun har en forholdsviis ringe Brede og ikke naaer 100 Favnes Dybde; dens Forekomst som Overfladestrøm vil da baade kunne skyldes Ferskvandstilførselen til og den høje Varmegrad i det Caraibiske Hav og den Mexicanske Bugt, medens den betydelige Strømhastighed vil skyldes Virkningen af Vandmassens Bevægelsesmængde, idet Massen maa søge Vei ud igjennem det forholdsviis snevre og ikke dybe Stræde ved Florida.

Idet hele den ækvatoriale Vandmasse ifølge de tilstedeværende Bevægelsesmængder gaaer videre fra Fristaternes Østkyst som ækvatoriale Strømme, ville Retningerne, de betydelige Vandmængder følge, dels afhænge af den Modstand, Bevægelsen møder som Følge af Farvandenens Form og Dybde, og dels af Tiltrækningskraftens Virksomhed, medens Retningerne tillige ville paavirkes ved Jordens Rotation, og i Massen nærmest Overfladen desuden kunne lide Forandringer ved Vindene.

I de første to Trediedele af Farvandet fra Bermudas til Azorerne er der ligesom udenfor Fristaternes Østkyst maalt en Varmegrad af 15° i over 300 Favnes Dybde,

medens denne Varmegrad derimod træffes i 100 Favnes Dybde i Farvandet imellem Azorerne og Madeira, hvorefter da kan slutes, at en Deel af den ækvatoriale Strøm ifølge Tiltrækningskraftens Virksomhed strax som erstattende vender tilbage fra Fristaternes Østkyst over imod Afrikas Kyst, og nærmest denne Kyst forenes med andre erstattende Vandmasser fra koldere Dele af Havet; der vil da imellem Fristaternes og Nordafrikas Kyst forekomme Strækninger ved Grænsen af Passatbæltet, hvor Vandmassen i den øverste Deel af Havet er heelt omgivet af Kredsløbsbevægelsen. Nordligere i Atlanterhavet sender den ækvatoriale Strøm derimod varme Vandmasser saavel op i Davisstrædet og Danmarkstrædet, som over imod Europas Kyst, hvor Strømmen fortsætter sig gennem Farvandene imellem Island og Skotland, og gennem Kanalen sønden for England, og under disse Bevægelser vil Overfladevandets Varmegrad aftage baade i Forhold til Solens svagere Varmevirkning og ved Virkninger af skiftende Vinde og ledsagende Driftstrømme. Retningen af den Deel af Strømmen, der sætter over imod Europas Kyst, vil være i Overeensstemmelse med Rotationens Virkning og med fremherskende Vindretninger, og falde sammen med Retningen af den varme Overfladestrøm fra Floridastrædet, saa at Overfladevandets Strømhastighed og Varmegrad blive større i denne Deel, end i de mere nordgaaende Dele af Strømmen. Under Europas Kyst vil Strømretningen ifølge Kystens Form blive nordlig baade udenfor Frankrigs og udenfor Englands Vestkyst.

Medens Dybden i Atlanterhavet sønden for Ækvator almindeligt naaer 2000 til 2500 Favne, og Norden for Ækvator 2500 til 3000 Favne, aftager den derimod i den nordligste Deel af Havet. I den brede Munding af Davisstrædet er Dybden endnu 1200 til 2000 Favne, men i Strædets Indsnevring ved Holsteensborg naaer den ikke 400 Favne, og fra Østkysten af Grønland til Island, og fra Island til Skotland forekommer der ligeledes en Høideryg i Søbunden. I Danmarkstrædet er der saaledes udfor den nordvestlige Deel af Island kun et smalt Løb midt i Strædet, hvori Dybden naaer lidt over 300 Favne; imellem Island og Færøerne naaer Dybden kun 260 Favne, imellem Færøerne og Shetlands Øerne kun i et smalt Løb henved

400 Favne, og imellem Shetlands Øerne og Skotland kun 50 Favne. I den Engelske Kanal naaer Dybden i Strædet ved Calais 34 Favne, og i Nordsøen er Dybden mod Syd almindeligt 20 Favne, og mod Nord 60 Favne, hvorimod der i det Norske Hav forekommer Dybder paa 1000 til 2000 Favne, som fortsætte sig heelt op vestligt og nordligt for Spitzbergen, og der ligeledes i Baffins Bugten nordligt for Indsnevringen ved Holsteensborg forekommer Dybder paa over 1000 Favne.

Som en Følge af disse Dybdeforhold bliver det da kun den øverste og varme Deel af den ækvatoriale Strøm, der tilfører nordligere Farvande Vandmasser fra Atlanterhavet, medens de dybere Dele af Strømmen maae blive i Havet og vende tilbage til Passatbelterne som erstattende.

Den Deel af den ækvatoriale Strøms Vandmasse, der sætter op i nordligere Farvande, som danne en Forbindelse imellem Atlanterhavet og Polarhavet, maa ifølge Massens Bevægelsesmængde fortsætte Bevægelsen her i Retninger, der baade paavirkes af Rotationen og af Havets Form og Dybdeforhold. Foruden at være forbundet med Atlanterhavet, staaer Polarhavet tillige ved Beringstrædet i Forbindelse med det Stille Ocean; da dette Stræde imidlertid kun har en Brede af 12 Mile og Dybder paa 20 og 30 Favne, saa at dets Profil kun er omtrent dobbelt saa stort som Profilet af Strædet ved Calais, der har en Brede af $4\frac{1}{2}$ Mile og Dybder, der naaer 34 Favne, vil Forbindelsen med det Stille Ocean blive af ringe Betydning i Sammenligning med de indtil 300 à 400 Favne dybe Forbindelser med Atlanterhavet imellem Skotlands og Amerikas Kyst, og Polarhavet vil med Hensyn til den ækvatoriale Vandmasses Bevægelser kunne betragtes som Deel af det Nordlige Atlanterhav. Det vil da herefter være givet, at en Vandmasse svarende til den, der fra Atlanterhavet sætter op i Polarhavet, igjen maa vende tilbage herfra til Atlanterhavet som polare Strømme gennem de Farvande, der forbinde de to Have, og i Atlanterhavet fortsætte sin Bevægelse ned til Passatbelterne for at virke erstattende der.

Ifølge Rotationens Virkning ville de ækvatoriale Vandmasser bevæge sig i den østlige Deel af de Farvande, der forbinde Atlanterhavet med Polarhavet, og de tilbage-

vendende polare Vandmasser i Farvandenens vestlige Deel, og da de ækvatoriale Vandmassers Varmegrad aftager i Forhold til den svagere Virkning af Solvarmen og ved Virkninger af skiftende Vinde, og de tillige afgive Varme ved Smeltning af polare Iismasser, ville de tilbagevendende Vandmasser have lidt en betydelig Afkøling. Foruden at Vandmassen kan have modtaget og afgivet mindre Vandmasser gennem Beringstrædet, vil den paa hele Veien fra Atlanterhavet og tilbage til det modtage en Tilgang af Masse ved Nedslag paa Havfladen og paa de tilgrændsende store Landstrækninger, og denne Tilgang vil være større end den samtidige Afgang af Masse ved Fordampning fra Havfladen, saa at Vandmassen paa sin Vei vil have vundet i Størrelse, men tabt i Saltholdighed; den vil da derved kunne erstatte Virkninger af en stærk Fordampning i den varmere Deel af Atlanterhavet. Da den ækvatoriale Vandmasses Størrelse kan variere med Aarstiderne i Forhold til Vindenes Virkninger paa Overfladevandet i Atlanterhavet, og den polare Vandmasses Forøgelse ved Nedslag ligeledes kan variere i Forhold til Aarstiderne, og særligt i Forhold til deres Betydning for Afløbet fra Landstrækningerne, vil Størrelsen af de tilbagevendende polare Vandmasser være Variationer underkastet, hvis Forekomst foruden at afhænge af Aarstiderne tillige vil afhænge af de Veilængder, Vandmasserne have at gennemløbe.

Den lille Deel af den ækvatoriale Vandmasse, der gennem den Engelske Kanal tilføres Nordsøen, vil ifølge sin Retning og Rotationens Virkning sætte mod Øst, og ifølge Havets Form følge Jyllands Kyst mod Nord og Øst, og derefter ved at forenes med Afløbet fra de Landstrækninger, der omgive Østersøen og Kattegattet, føres mod Nord op langs Norges Vestkyst, hvor den forenes med den betydelige Vandmasse, der gennem Farvandene imellem Skotland og Island og vesten for Island tilføres det Norske Hav.

I det Norske Hav og Grønlandshavet følger den ækvatoriale Vandmasse Norges Vestkyst, og den tilbagevendende polare Vandmasse Grønlands Østkyst, og begge Vandmassers Bevægelse vil foregaae i den øverste Deel af Havet, den førstes som Følge af Massens høje Varmegrad,

den sidstes som Følge af dens mindre Saltholdighed. Om Sommeren er Overfladevandets Varmegrad omtrent 0° i den iisførende Polarstrøm ved Grønlands Kyst, medens den i den ækvatoriale Strøm ved Norges Kyst endnu er 12° ved Polar-kredsen og 8° ved Landets Nordkyst; fra Norges Vestkyst aftager Varmegraden mod Vest, først langsomt, men nærmere de polare Ismasser forholdsvis hurtigt, idet skiftende Vinde og Driftstrømme her føre varmt og koldt Overfladevand sammen. Medens Overfladevandets Varmegrad er 12° mellem Shetlands Øerne og Færøerne, og 10° midt imellem Færøerne og Island, og ligeledes 10° under Islands Vestkyst, er den kun 7° under Islands Nordkyst og Østkyst, og i 5 Længdegraders Afstand østen for Island, eller udenfor Øens Landgrund, endog kun 5 og 6° . Ifølge denne Forskjel i Overfladevandets Varme om Sommeren lider altsaa den ækvatoriale Vandmasse, der sætter vesten og norden om Island, en Afkøling ved Dele af de polare Vandmasser, der som Følge af Danmarkstrædets ringe Brede og Dybde søge til Atlanterhavet østen om Island og Øens østlige Landgrund, og disse polare Vandmasser faae da ogsaa Indflydelse paa Overfladevandets Varme under Islands sydlige Kyst. Til andre Tider kan denne østlige Sidegreen af den polare Strøm imidlertid indvirke endnu stærkere paa Overfladevandets Varmegrad, idet den kan dække hele Havfladen udenfor Islands Nordkyst og Østkyst med polare Ismasser, hvad der da baade kan staae i Forhold til den tilbagevendende polare Vandmasses Størrelse og de forekommende Vindretninger, og være afhængigt af Mængden af de Ismasser, den polare Strøm medfører.

Naar Overfladevandets Varme i den iisførende polare Strøm under Grønlands Østkyst om Sommeren er 0° , skyldes dette forenede Virkninger af Solvarmen og af Ismassernes Bortsmeltning, da Varmen nemlig i ringe Dybde under Overfladen aftager til $\div 1^{\circ}$, og denne Varmegrad ellers forekommer i hele Vandmassen i Grønlandshavet og det Norske Hav, forsaavidt Varmen ikke bestemmes ved de ækvatoriale Vandmasser; ved selve Søbunden kan Varmen aftage til $\div 1.5^{\circ}$, og den fra Polarhavet tilbagevendende Vandmasse vil altsaa i det Hele være afkølet til en Temperatur af $\div 1^{\circ}$ à $\div 1.5^{\circ}$. Da Vandets Varmegrad om Sommeren nordligt

for Høideryggen i Søbunden imellem Island og Skotland allerede er aftaget til 0° i 100 Favnes Dybde østen for Landgrunden udenfor Island, medens Varmegraden i Atlanterhavet sydligt for Høideryggen er 7° à 8° baade i 100 og i 300 à 400 Favnes Dybde, vil den østlige Sidegreen af den polare Strøm kun have Betydning for Temperaturen i Atlanterhavets øverste Deel, og ifølge Overfladevandets Varmegrad kun nærmest Islands Kyster. Udenfor Norges Vestkyst har Vandet ved Polarkredsen i 100 Favnes Dybde en Temperatur af 7° à 8° , og der forekommer endnu i 500 à 600 Favnes Dybde en Temperatur af 0° eller over 0° , saa at den salt-holdige ækvatoriale Vandmasse her maa forplante Varmen ned i Massen, idet Dele af det varme Vand ved at lide en Afkøling synke nedad. Udenfor Spitzbergens Vestkyst er der om Sommeren maalt en Temperatur i Overfladevandet af 4 til 6° , og i 400 Favnes Dybde endnu en Temperatur over 0° ; naar den ækvatoriale Strøm nordligt for Norge ifølge Rotationens Virkning sætter ind i Barents Havet, men her kun træffer Dybder paa 100 til 200 Favne imellem Norge og Bjørne Ø, og tildeels Dybder paa mindre end 100 Favne imellem Bjørne Ø og Spitzbergen, søger altsaa en Deel af den ækvatoriale Vandmasse Vei op i Polarhavet langs Spitzbergens Vestkyst, og den maa da nordligt for Spitzbergen søge i østligere Retning.

Den Deel af den ækvatoriale Vandmasse, der fra det Norske Hav sætter ind i Barents Havet, bliver ved at møde Nowaja Semlja fornemmeligt ført mod Nord og Øst ind i Polarhavet gennem det brede og ligesom Barents Havet 100 til 200 Favne dybe Farvand imellem Nowaja Semlja og Frants Josefs Land, medens en Deel af Vandmassen maaske ogsaa kan søge op i Farvande imellem Spitzbergen og Frants Josefs Land, og en anden Deel mod Syd sætter igjennem snevre og ikke 50 Favne dybe Farvande ind i Kara Havet og videre langs Kysten af Taimur Landet op i Polarhavet i Forening med Vand fra Fastlandets Floder. Den varme Vandmasse bliver i den nordlige Deel af Barents Havet afkølet til 0° ved polare Iismasser, hvorimod den tildeels holder den sydlige Deel af Havet iisfri; i Kara Havet forsvinde Vandmassens Varmegrader i Almindelighed ogsaa ved polare Iismasser.

Ved Sydkysten af Frants Josefs Land er maalt en Dybde paa henved 200 Favne, og ved Nordkysten af Nowaja Semlja en Dybde paa over 200 Favne, medens der paa Høide med denne Kyst, eller paa omtrent 78° nordl. Br., ved Eensomhed Ø er maalt en Dybde af 35 Favne, ved Nordkysten af Taimur Landet Dybder paa 30 til 50 Favne, ved Jeannette Øerne Dybder paa 30 til 80 Favne, og fra disse Øer til et Punkt nordligt for Beringstrædet paa 74° nordl. Br. Dybder paa 30 til 80 Favne. Imellem de Nysiberiske Øer og Fastlandet er maalt Dybder paa 5 til 12 Favne, og fra disse Øer til Beringstrædet er der udenfor Fastlandet nærmest Øerne truffet Dybder paa 10 til 20 Favne, og nærmest Strædet Dybder paa 20 til 30 Favne. Udfor Beringstræde er der paa 70° nordl. Br. ligesom i selve Strædet maalt Dybder paa 20 til 30 Favne, hvorimod der udenfor Amerikas Nordkyst og i nogle af Farvandene imellem de udenfor Kysten liggende Øer er maalt Dybder paa 100 til 200 Favne.

Polarhavet norden for Asien synes altsaa efter foreliggende Maalinger i det Hele at have ringe Dybder, saa at det kan være tvivlsomt, om den ækvatoriale Vandmasse, der gennem et 100 til 200 Favne dybt Farvand sætter ind i Polarhavet, vil finde tilsvarende Dybder i østlig Retning. Østligt for Frants Josefs Land turde derimod snarere ventes samme Dybdeforhold som sydligt for det i Barents Havet, saa at den ækvatoriale Vandmasse maaske derfor foran i Polarhavet, ligesom foran Barents Havet, deler sig i en østgaaende og en nordgaaende Masse som Følge af Dybdeforholdene. Til en saadan nordgaaende Masse turde maaske da en vægtfyldigere Deel af Vandmassen fra Kara Havet slutte sig gennem over 100 Favne dybe Strækninger nordvestligt i dette Hav, medens en mindre vægtfyldig eller saltholdig Deel følger Kysten af Taimur Landet, hvor Dybden kun er 20 til 30 Favne.

Den ækvatoriale Vandmasse, der fra Farvandet norden for Nowaja Semlja sætter mod Øst ind igjennem Polarhavet, vil ifølge Dybdeforholdene søge sin Vei udenfor 78° nordl. Br. fremfor inde under Fastlandet, og Vandmasser fra Kara Havet og Floder foran de Nysiberiske Øer maae ligeledes ifølge Øernes Modstand mod en østgaaende Bevægelse

antages for en Deel at søge ud i Farvande ved Jeannette Øerne. Østligere i Polarhavet vil der ogsaa finde Forøgelser af den østgaaende Vandmasse Sted baade ved Afløb fra Asiens og Amerikas Floder, og ved varmere Vandmasser fra det Stille Ocean, der gjøre sig gjældende ved et mere iisfrit Farvand, nærmest indenfor Beringstræde og under den vestligste Deel af Amerikas Nordkyst. Den samlede Vandmasse maa da, idet den møder Arkipelaget udenfor Amerikas Nordkyst, dels sætte ind igjennem Farvandene imellem Arkipelagets Øer, og vel dels ogsaa norden om Parry Øerne, indtil den mod Øst finder Vei til Atlanterhavet.

Denne østgaaende Bevægelse igjennem Polarhavet vil imidlertid, naar man slutter efter Lufttemperaturens og Lufttrykkets Fordeling, i en stor Deel af Aaret i Overfladen modvirkes ved fremherskende østlige Vinde, der virke hen til vestgaaende Driftstrømme, eller i et iisdækket Hav meddele Iismasserne en Bevægelse mod Vest, som i Forbindelse med den østgaaende Strøm kan fremkalde Iisskruninger, og som kan tilføre Kara Havet og Barents Havet polare Iismasser.

Naar den ækvatoriale Vandmasse paa sin Vei gennem Polarhavet dels ved nordgaaende Bevægelser nærmer sig selve Nordpolen, og dels ved en østgaaende Bevægelse følger Retningen af Fastlandenes Kyster, vil Vandmassens Indflydelse paa Polarhavets Temperatur komme Nordpolen betydeligt nærmere udfor Europa, end udfor Asien og Amerika. Idet Vandmassen kun ad to Veie vender tilbage til Atlanterhavet, vil Farvandenens Form medføre, at den nordgaaende Deel af den hovedsageligt søger tilbage gennem Grønlandshavet, og den østgaaende Deel hovedsageligt gennem Davisstrædet.

Idet Smith Sund som Fortsættelse af Davisstrædet danner en Forbindelse imellem Atlanterhavet og Polarhavet, vil der imidlertid ogsaa gennem dette Sund kunne tilføres Polarhavet en ækvatorial Vandmasse, der da norden for Grønland maatte antage en østlig Retning og vende tilbage gennem Grønlandshavet, og der vil vel tillige gennem Sundet kunne tilføres Davisstrædet en polar Vandmasse, der enten kunde komme vestfra eller nordfra. En saadan

dobbelt Bevægelse gennem Sundet kunde da baade være i Overeensstemmelse med en Forskjel imellem Vandmassernes Vægtfylde og med Virkninger af Vinden, og en ækvatorial Vandmasse vilde ligesom udenfor Spitzbergen faae Indflydelse paa Polarhavets Temperatur udenfor den nordligste Deel af Grønland.

Naar Davisstrædet som Følge af den ækvatoriale Strøms Bevægelsesmængde modtager en varm Vandmasse fra Atlanterhavet, vil denne Vandmasse ifølge Rotationens Virkning søge mod Øst, saa at der ligesom ved Norges Vestkyst ogsaa forekommer en ækvatorial Strøm ved Grønlands Vestkyst. Medens Strømmen under Norges Vestkyst kun er i fjern Berøring med polare Iismasser og Vandmasser, er imidlertid Strømmen under Grønlands Vestkyst som Følge af det snevrere Farvand i forholdsviis nær Berøring med den isførende Polarstrøm i den vestlige Deel af Farvandet, og tillige mod Syd i Berøring med den isførende Polarstrøm fra Grønlands Østkyst, foruden at den ogsaa modtager Iismasser og kolde Vandmasser fra Grønlands iisdækkede Indre. Istedetfor at Overfladevandets Varme om Sommeren er 12° imellem Færøerne og Shetlands Øerne, og endnu ved Norges Kyst 12° ved Polarkredsen og 8° paa $72\frac{1}{2}^{\circ}$ nordl. Br., træffes der derfor ogsaa paa samme Aarstid foran Davisstrædets Munding paa $58\frac{1}{2}^{\circ}$ nordl. Br. en Varme i Overfladevandet af $9\frac{1}{2}^{\circ}$, og i Strædet i lige Afstand fra begge dets Kyster paa $62\frac{1}{2}^{\circ}$ nordl. Br. en Varme af 5 til 7° , samt udenfor Grønlands Vestkyst fra 68 til $72\frac{1}{2}^{\circ}$ nordl. Br. en Varme af 5 til 6° , forsaavidt Iismasser og kolde Vandmasser ikke have virket til endnu lavere Varmegrader. Foruden denne Forskjel i Overfladevandets Varmegrad i de to Strømme, bliver der ogsaa en Forskjel i Strømmenes Betydning for Varmeforholdene i Dybden, afhængigt af, at den ækvatoriale Vandmasse udenfor Norges Kyst kan fortsætte Bevægelsen videre op igennem Polarhavet, medens Davisstrædets ækvatoriale Vandmasse ifølge Farvandets Form for en Deel tvinges til at vende tilbage til Atlanterhavet. Naar Vandmassen nemlig henimod Indsnevringen ved Holsteensborg baade møder et mindre bredt Farvand og en opadgaende Søbund, der vestligt i Indsnevringen ligger i henved 400 Favnes Dybde,

og midt og østligt i den kun i 100 Favnes Dybde. kan det blot være en øverste Deel af Vandmassen, der fortsætter den nordgaaende Bevægelse forbi Holsteensborg op i Baffins Bugten, medens en nederste Deel derimod maa forandre Bevægelsesretning og vende tilbage til Atlanterhavet i dybereliggende Vandlag, idet den har lidt en Afkøling; ifølge Rotationens Virkning vil denne tilbagevendende Vandmasse da søge den vestlige Deel af Davisstrædet. Den øverste Deel af den ækvatoriale Vandmasse, der over den høie Søbund udfor Holsteensborg fortsætter Bevægelsen op i Baffins Bugten, møder baade i Melville Bugten og foran Smith Sund Kyststrækninger, der kun lade det smale, men over 200 Favne dybe Sund aabent for Bevægelsen; efter at Vandmassen ligeledes her er søgt ned i dybereliggende Vandlag efter en Afkøling, maa den da, forsaavidt en Deel af den ikke sætter op igjennem Smith Sund, ogsaa fra Baffins Bugten vende tilbage til Atlanterhavet ad Davisstrædet, eller maaske ifølge Rotationens Virkning tillige ad Farvande indenfor de nærmeste Øer i Arkipelaget.

Idet den ækvatoriale Strøm sender Vandmasser fra Atlanterhavet baade op i Davisstrædet og op i Farvandene østen for Grønland, saa at den iisførende polare Strøm, der følger Grønlands Østkyst, mødes med ækvatoriale Vandmasser, flyde de polare Iismasser og mindre saltholdige Vandmasser ind over de vægtfyldigere ækvatoriale Vandmasser, og udenfor Kap Farvel ville de da i Havets øverste Deel deels stræbe mod Vest, men deels ogsaa ved den underliggende ækvatoriale Vandmasses Bevægelse føres op i Davisstrædet langs Grønlands vestlige Kyst. Temperaturmaalinger om Sommeren udenfor denne Kyst vise ogsaa hertil svarende Forhold imellem de øverste og de dybereliggende Vandlags Varmegrad, nemlig

paa $61\frac{3}{4}^{\circ}$ n. Br. og $49\frac{1}{2}^{\circ}$ v. Lgd.:

i Overfladen $\frac{1}{2}$ Grads Varme, og ved Søbunden i 120 Favnes Dybde $3\frac{1}{4}$ Grads Varme, og

paa 64° n. Br. og $53\frac{1}{2}^{\circ}$ v. Lgd.:

i Overfl., i 100, 150, 300 og 550 Favnes Dybde ved Bunden

$2\frac{1}{4}^{\circ}$ 2° 3° 4° $3\frac{3}{4}^{\circ}$.

Derimod er der paa $62\frac{1}{2}^{\circ}$ n. Br. og $57\frac{1}{2}^{\circ}$ v. Lgd., eller midt ude i Strædet, maalt:

i Overfl., i 200, 1200 og 1230 Favnes Dybde ved Bunden
 5° $3\frac{1}{2}^{\circ}$ 3° $2\frac{1}{2}^{\circ}$.

Det er imidlertid ikke almindeligt, at kolde polare Masser udenfor Vestkysten naae heelt op til 64° n. Br., idet skiftende Vinde og Driftstrømme jevnligt forinden have ladet Iismasserne og den lave Varmegrad forsvinde ved Virkninger af den ækvatoriale Vandmasses Varme og paa denne Varmes Bekostning.

I den østlige Deel af Baffins Bugten have Temperaturmaalinger om Sommeren viist andre Forhold imellem Dybden og Varmegraden, end i den østlige Deel af Davisstrædet, nemlig

paa $68\frac{1}{2}^{\circ}$ n. Br. og $55\frac{1}{2}^{\circ}$ v. Lgd.:

i Overfl., i 12, 15, 30, 50, 70, 100, 200 og 270 Favnes Dybd.
 5.5° 0° $\div 1^{\circ}$ $\div 1.8^{\circ}$ $\div 1.7^{\circ}$ 0° 0.5° 2° 3° , } ved Bunden

paa $69\frac{1}{4}^{\circ}$ n. Br. og 53° v. Lgd., indenfor Disko:

i Overfl., i 10, 20, 30, 50, 70, 100, 200 og 260 Favnes Dybd.
 7.7° 4° 1.4° 0.1° 0.2° 0.1° 0.6° 1.8° 2.1° og } ved Bunden

paa 71° n. Br. og 57° v. Lgd.:

i Overfl., i 25, 35, 50, 100, 120, 150 og 275 Favnes Dybde
 5.4° 0° $\div 1^{\circ}$ $\div 1.5^{\circ}$ $\div 0.7^{\circ}$ 0° 1° 1.5° , } ved Bunden

Istedetfor at den koldere polare Vandmasse i Davisstrædet viser sig mindre vægtfyldig end den ækvatoriale, forekommer en koldere Vandmasse altsaa i Baffins Bugten under varmere Overfladevand, medens der tillige her som i Davisstrædet forekommer en varmere og vægtfyldigere Masse under den koldere Vandmasse. Den kolde Vandmasse maa vel da i Baffins Bugtens østlige Deel fornemmeligt tilskrives den nære Berøring med den polare Strøm i Bugtens vestlige Deel, medens en mindre Vægtfylde hos det varme Overfladevand vel maa tilskrives, at Saltholdigheden hos den øverste Deel af den ækvatoriale Vandmasse efterhaanden er bleven formindsket ved Bortsmeltning af Iismasser og ved Vandmasser fra Grønland.

Baade i Davisstrædet med Baffins Bugten, hvor den polare Vandmasse har fri Bevægelse, og den ækvatoriale Vandmasse bestemmer Temperaturen ved Søbunden, og i det Norske Hav med Grønlandshavet, hvor det Omvendte er Tilfældet, er ifølge Temperaturmaalinger $\div 1\frac{1}{2}$ à $\div 1\frac{3}{4}^{\circ}$ den laveste Varmegrad, der ledsager de tilbagevendende polare Vandmasser, og Vandets Varmegrad kan da heller ikke

ventes lavere i de Strækninger af Polarhavet, der foruden fra Solen tillige modtage Varme fra Atlanterhavet og det Stille Ocean, og fra Fastlandenes Floder. Da Vandet altsaa paa disse Strækninger er tilstede i sin varmekoldige flydende Form, vil det derved virke til at begrænse Overfladens Afkøling ved Varmeudstraaling og Fordampning, og ved kolde Luftmasser, selv hvor Overfladen ved Afkølingen er bleven omdannet til Iismasser. Da Luftens Temperatur foruden at afhænge af Solvarmen tillige afhænger af Jordoverfladens Varmegrad, og da Lufttemperaturen paa 80° n. Br. viser sig henved 20° lavere udfor Nordamerika og Østasien, end udfor Europa og Atlanterhavet, kan dette Forhold da tyde paa, at det varmekoldige Vand, der udfor Europa og Atlanterhavet naaer ud over 80° n. Br., og maaske naaer selve Polen, paa den modsatte Side af Polen mangler paa disse høie Bredegrader, saa at Jordoverfladen her er udsat for en stærk Afkøling. Afkølingen kunde da her hidrøre fra, enten at Overfladen bestaaer af Landstrækninger med et fastliggende Iisdække, ligesom i Grønlands Indre, eller at her forekommende Havstrækninger ere fuldstændigt omdannede til Iis, idet de ligge udenfor de Veie, der have en Varmetilførsel ved Vandmasser fra varmere Egne.

Idet en ækvatorial Vandmasse sætter op i Farvandet imellem Grønlands Østkyst og Islands Vestkyst, følger den Farvandets østlige Deel, medens en polar Vandmasse følger dets vestlige Deel, og det vil her som i Davisstrædet paa Grund af Farvandets mod Nord aftagende Brede og Dybde kun være en øverste Deel af den ækvatoriale Vandmasse, der fortsætter Bevægelsen op igjennem Danmarkstrædet, medens en dybere Deel af den maa vende tilbage til Atlanterhavet. Temperaturmaalinger om Sommeren i den østlige Deel af Danmarkstrædet have givet følgende Forhold imellem Dybde og Varmegrad

paa 66° n. Br. og $24\frac{3}{4}^{\circ}$ v. Lgd. udenfor Islands Nordvestkyst:

i Overfl., i 10, 20, 30 og 60 Favnes Dybde ved Bunden

8.5^o 6.5^o 6.2^o 6.2^o 5.0^o, og

paa $66\frac{1}{2}^{\circ}$ n. Br. og $25\frac{3}{4}^{\circ}$ v. Lgd. ved Iisgrænsen:

i Overfl., i 5, 10, 15, 20, 25, 30, 60, 100, 300 og 345 } Fvs. Dbd.
1.7^o 1.2^o ÷ 1.2^o ÷ 1.6^o ÷ 0.8^o 5.3^o 5.9^o 6.3^o 6.1^o ÷ 0.5^o ÷ 1.1^o, } v. Bdn.

medens en Temperaturmaaling sydligt for det snevre Stræde har givet

paa 65° n. Br. og $30\frac{1}{4}^{\circ}$ v. Lgd.:

i Overfl.,	i 20,	100,	200,	300,	725,	925	og 1125	} Favnes Dybde
107 ^o	8.2 ^o	7.0 ^o	6.8 ^o	5.9 ^o	4.3 ^o	3.7 ^o	3.3 ^o .	

Hvor den ækvatoriale og den polare Vandmasse støde til hinanden i Danmarkstrædet, der ved den anførte Maaling paa $66\frac{1}{2}^{\circ}$ n. Br. omtrent fandt Sted midt i Strædet, flyder den polare Vandmasse altsaa et Stykke ind over den ækvatoriale Vandmasse og indvirker derved paa Temperaturen øverst i Havet, medens den ogsaa ligesom udenfor Islands Østkyst og nordligt for Høideryggen bestemmer Temperaturen ved Søbunden, hvorimod Temperaturen ved Søbunden i det dybere Farvand sydligt for Strædet ligesom i Davisstrædet bestemmes ved den ækvatoriale Vandmasse.

Ligesom vestligt for Kap Farvel og i Danmarkstrædet vil den polare Vandmasse ogsaa imellem dette Stræde og Kap Farvel flyde noget ind over den ækvatoriale Vandmasse, og ved Virkninger af Bølgeslaget og af skiftende Vinde og Driftstrømme vil da en Smeltning af polare Iismasser paa Bekostning af den ækvatoriale Vandmasses Varme finde Sted, og det afkølede saltholdigere Vand derved synke ned i dybereliggende Vandlag. En Temperaturmaaling sydligt for Farvandet imellem Grønland og Island har viist følgende Forhold imellem Dybden og Varmegraden

paa $55\frac{3}{4}^{\circ}$ n. Br. og $28\frac{3}{4}^{\circ}$ v. Lgd.:

i Ovrfl.,	i 100,	200,	400,	600,	800,	1000,	1200	og 1485	} Favnes Dybde
13.0 ^o	5.5 ^o	6.0 ^o	4.0 ^o	3.5 ^o	3.2 ^o	4.1 ^o	2.7 ^o	2.5 ^o .	

og en Temperaturmaaling sydligt for Davisstrædet har viist

paa $58\frac{1}{4}^{\circ}$ n. Br. og $46\frac{1}{2}^{\circ}$ v. Lgd.:

i Ovrfl.,	i 100,	200,	400,	600,	800,	1000,	1200,	1400	og 1660	} Favnes Dbd.
9.5 ^o	3.5 ^o	3.5 ^o	2.8 ^o	3.1 ^o	2.8 ^o	3.0 ^o	4.7 ^o	2.3 ^o	1.2 ^o .	

saa at det maa tilskrives en Sammenblanding af de ækvatoriale og de polare Vandmasser, at der istedetfor en nedad aftagende Varmegrad det første Sted forekommer en omtrent 800 Favne mægtig, og det sidste Sted en omtrent 1200 Favne mægtig Vandmasse med afvejlende varmere og koldere Vandlag, hvis Varmegrader i Hovedsagen kun variere imellem 4 Graders og 3 Graders Varme.

Idet den ækvatoriale Vandmasse paa sin Vei op til Davisstrædet deels møder en Hindring ved Newfoundlands Banken, der med Dybder af kun 30 til 60 Favne naaer ud til lige Længde med Grønlands sydvestlige Kyst, og deels ifølge Rotationens Virkning søger den østlige Deel af Strædet, kan den polare Strøm fra den vestlige Deel af Davisstrædet fortsætte sig som iisførende Strøm ned over Newfoundlands Banken, hvorfra den ifølge Rotationens Virkning vil følge Nova Scotias og Fristaternes Kyst. Idet Strømmen ved Newfoundlands Banken mødes med ækvatoriale Vandmasser med en høi Varmegrad, ville Iismasserne snart forsvinde her, og efter deres Bortsmeltning og en Sammenblanding af ækvatoriale og polare Vandmasser ved Virkninger af Vind og Strøm er der i Retning fra Halifax paa Nova Scotias Kyst ud til Bermudas maalt en Varme i Overfladevandet af 3 til 4 Grader indenfor 75 Qvartmiles Afstand fra Kysten, og derefter en tiltagende Varmegrad i Overfladen og en voxende Dybde ned til 4 Graders Varme, indtil der i 300 Qvartmiles Afstand fra Kysten er maalt en Varmegrad i Overfladen af 20° , i 700 Favnes Dybde af 4° , i 1200 Favnes Dybde af 3° , og ved Søbunden i 2800 Favnes Dybde af 1.5° . I Retning fra Kysten udenfor New York ud til Bermudas er i 74 Qvartmiles Afstand fra Kysten maalt en Varmegrad i Overfladen af 10° , og i 100 Favnes Dybde en Varmegrad af 4° , og derfra en tiltagende Varmegrad i Overfladen og en voxende Dybde ned til 4 Graders Varme, indtil der i 275 Qvartmiles Afstand fra Kysten er maalt en Varmegrad i Overfladen af 24° , i 800 Favnes Dybde af 4° , i 1300 Favnes Dybde af 3° , og ved Søbunden i 2500 Favnes Dybde af 1.8° .

Da det saaledes viser sig, at Vandmassen, der vender tilbage til Atlanterhavet fra Polarhavet, baade sydligt for Grønland og under Nova Scotias Kyst faaer en Temperatur af 3 til 4 Grader ved Sammenblanding med ækvatoriale Vandmasser, og da ingen Deel af den ved Passaterne skabte Kredsløbsbevægelse i Havet kan have lidt en saa stærk Afkøling som den fra Polarhavet tilbagevendende Deel, maa 3 Graders Varme være den laveste Varmegrad, der forekommer i hele den Deel af det Nordlige Atlanterhavs Vandmasse, hvori Kredsløbsbevægelsen er virksom, naar kun det

polare Overfladevand nærmest den sydlige Deel af Grønland og nærmest Newfoundland's Kyster undtages; Kredsløbsbevægelsens Virksomhed naaer altsaa kun ned til den Dybde i Havet, hvori 3 Graders Varme forekommer. I Vandmassen ovenfor denne Dybde bliver da Varmens Fordeling, foruden at den afhænger af Solvarmens Virkninger, tillige afhængig baade af Kredsløbets ækvatoriale og af dets tilbagevendende polare eller erstattende Bevægelser, og Varmegraden vil altsaa ikke overalt i denne Vandmasse aftage nedad i samme Forhold til den voxende Dybde, idet de erstattende Vandmassers Varmegrad afhænger af de Veie, de have gjennemløbet.

Ifølge Temperaturmaalinger forekommer Vand med 3 Graders Varme i det Nordlige Atlanterhav i en Dybde af 1200 à 1300 Favne, medens Varmegraden fra denne Dybde ned til Søbunden kun aftager fra 3 Grader til 1 à 2 Grader, enten Havets Dybde kun naaer lidt over 12 à 1300 Favne, eller dets Dybde naaer 2000 til 3000 Favne. Med Hensyn til Dybderne bestaaer Havet af to dybe Dele, en østlig og en vestlig, der adskilles ved mindre dybe Partier, og i den østlige Deel er Varmen almindeligt 2 Grader ved Søbunden, medens den i den vestlige Deel almindeligt er omtrent 1 Grad; derimod viser denne Varme sig uafhængig af Bredegraden, idet den træffes lige høi ved Æpvtor og i Havets nordligste Dele. Varmens Fordeling maa da afhænge af andre Bevægelser i den Deel af Vandmassen, der ligger nedenfor 12 à 1300 Favnes Dybde, end i den ovenfor liggende Vandmasse, og da navnlig afhænge af de ved Maanens Virkninger skabte daglige Tidevandsbevægelser.

Da Kraften, hvormed to Himmellegerer tiltrække hinanden, bliver mindre, naar Afstanden imellem Legemerne forøges, er Virkningen af Maanens Tiltrækningskraft svagere i Omkredsen af den af Jordens Halvkugler, der belyses af Maanen, end i det øverste Punkt af Halvkuglen, hvor Afstanden fra Maanen er en Jordradie kortere. I Toppunktet af den belyste Halvkugle vil Virkningen af Jordens Tiltrækningskraft altsaa være svagere og Vandmassens Vægt mindre end i Halvkuglens Omkreds, og i den underliggende ubelyste Halvkugle bliver samtidigt Vægten ligeledes mindre

i Halvkuglens nederste Punkt end i dens Omkreds som Følge af Massens svækkede Tiltrækningskraft paa den modsatte Side af Jordens Midtpunkt.

Under Maanens daglige Vandringer omkring Jorden er Vandmassens Vægt altsaa mindst paa de Strækninger, hvor Maanen staaer høiest paa Himlen, og paa de diametralt modsatte Strækninger, og Vandmassens Vægt tiltagende derfra henimod de Strækninger, hvor Maanen til samme Tid staaer op eller gaaer ned. Idet denne Vægtforandring gjør sig gjældende i alle under hinanden liggende Vandlag i Oceanet, og da den ledsages af en tilsvarende Forskjel i det Tryk, Vandlagene udøve, bliver Forskjellen i den overliggende Vandmasses Tryk kun af ringe Betydning øverst i Oceanet, medens dens Betydning tiltager med Dybden i Forhold til Antallet af overliggende Vandlag.

Da enhver Differents i Trykket fører til Bevægelse i Vandmassen, opstaaer der Bevægelser fra de Strækninger, hvor Trykket er stærkere, henimod de Strækninger, hvor Trykket er svagere, og da Trykdifferentser virke i alle Punkter imellem Strækningerne i Forhold til Maanens Stilling over eller under det enkelte Punkt, skabes Bevægelserne samtidigt i alle Punkter. Ved Bevægelserne bliver da Vandmængden forøget, hvor Trykket er svagere, og formindsket, hvor det er stærkere, saa at der dannes en Tidevandsbølge, der vil følge Maanen paa dens Vandring omkring Jorden, idet Maanens Vandring baade fører et tiltagende Tryk med sig bagved Bølgens Top, og lader Trykket aftage foran Bølgens Top. Da Bevægelserne møde en Friktion i Vandmassen, vil dog Bølgens Vandring lide en lille Forsinkelse, saa at Bølgetoppen ikke indtræffer absolut samtidigt med, at Maanen staaer høiest paa Himlen.

Maanen skaber altsaa en Bevægelsesmængde i Vandmassen, idet Dele af Massen følge Maanens Vandring som en Tidevandsstrøm, der virker til Tidevandsbølgens Dannelsen og Vandring. Baade hvor Oceanet strækker sig omkring hele Jorden, og hvor det kun har mindre Udstrækning, idet det begrænses ved Fastlande, ville altsaa Maanens vedblivende Vandringer til bestemte af Vandringen afhængige Tider ideligt skabe nye Tidevandsstrømme, hvis Bevægelsesmængde bliver desto større, jo større Dybden er i Oceanet.

Møder Tidevandsstrømmen Hindringer ved en Begrænsning af Oceanet, vil dens Bevægelsesmængde da lade Tidevandsbølgen fortsætte sin Vandring i Retninger, der ikke afhænge af Maanens Vandring, men af Oceanets Form og Rotationens Virkninger, og Bevægelsesmængden vil i Forbindelse med Tiltrækningskraftens Virksomhed lade Rækker af Tidevandsbølger fortsætte Vandringen, indtil en til Bølgerne svarende Vandmasse er ført tilbage til Dele af Oceanet, eller af Oceanerne, hvorfra den er udgaaet. Træffer en tilbagevendende Tidevandsbølge paa sin Vei andre af Maanens Vandringer afhængige Bølger, ville Bølgerne da efter Forholdenes Natur kunne virke forstærkende eller svækkende paa hinanden, og Virkninger af Tidevandsstrømmens Bevægelsesmængde ville ligeledes kunne gøre sig gjældende ved at forstærke Bølgen, hvor Strømmen træffer Begrænsninger eller Indsnevninger i Farvandet.

De daglige Tidevandsbevægelser ville saaledes være virksomme i hele Oceanets Vandmasse, medens den af Passaterne afhængige Kredsløbsbevægelse i det Nordlige Atlanterhav kun er virksom i den øverste Deel af Havets Vandmasse med en høiere Temperatur end 3 Graders Varme, og samtidigt kan Varmens Fordeling i den koldere Deel af Havet nedenfor 3 Graders Varme svare til Virkninger af Tidevandets, medens dens Fordeling i den overliggende varmere Deel kan svare til Virkninger af Kredsløbet. Da endvidere Tidevandets Bevægelsesmængde er ringe nærmest Overfladen og tiltager nedad i Forhold til Dybden, medens Kredsløbets Bevægelsesmængde ifølge Varmens Fordeling og Kredsløbets Natur maa antages lige virksom i høiere og i dybereliggende Vandlag indenfor Kredsløbets Omraade, føre alle Forholdene til den Slutning, at Kredsløbet virker kraftigere end Tidevandets overfor den Dybde, hvori 3 Graders Varme forekommer, hvorimod Tidevandets nedenfor denne Dybde virker kraftigere, end Kredsløbet virker ovenfor den. Tidevandets vil da baade virke til at begrænse Kredsløbets Dybde, idet det hindrer, at Kredsløbsbevægelsen ved Friktionen forplantes nedad i Massen, og det vil samtidigt ogsaa virke til at formindske de Uregelmæssigheder i Varmens Fordeling, som Kredsløbet vil medføre i den varmere øverste Deel af Havet.

En saadan kraftig Virksomhed af Tidevandets Bevægelsesmængde i de store Dybder gjør sig ogsaa gjældende, hvor en Modstand som ved Amerikas Kyst møder Tidevandsstrømmen, idet Vand med en lavere Temperatur end 3 Graders Varme allerede træffes i en Dybde af lidt over 100 Favne inde over den opadgaaende Søbund udenfor New York, og den gjør sig ligeledes gjældende, hvor Strømprofilets Størrelse, nedenfor 3 Graders Varme indskrænkes ved høiere Partier af Søbunden midt ude i Havet, der dele det i dybere østlige og vestlige Dele, idet Bevægelsesmængden, hvor disse Partier forekomme, lader de store Dybders koldere Vand vise sig overfor den Dybde, hvori 3 Graders Varme ellers træffes.

Da saadanne høiere Partier af Søbunden ogsaa forekomme midt ude i det Sydlige Atlanterhav og dele det i dybere østlige og vestlige Dele, kan den høiere Varmegrad ved Søbunden i hele Atlanterhavets østlige Deel, og den lavere Varmegrad ved Søbunden i dets vestlige Deel være en Virkning af Tidevandet i det Sydlige Ocean, der imellem Sydkysten af Fastlandene og de sydpolare Egne strækker sig rundt om hele Jorden, idet dette Oceans Tidevandsstrømme som Følge af deres Bevægelsesmængde og af den Modstand, de møde ved Sydamerikas sydligste Deel, sende Vandmasser op i Atlanterhavet, og idet den Deel af disse Vandmasser, der søger op i Havets østlige Deel, kan ventes varmere end den, der søger op i Havets vestlige Deel og kommer fra Oceanet nærmest de sydpolare Egne. Varmegraden i de store Dybder i Havets østlige Deel vil imidlertid ogsaa fremfor i dets vestlige Deel kunne være paavirket af tilbagevendende Tidevandsstrømme.

I det Sydlige Atlanterhav vil Varmens Fordeling øverst i Havet ligeledes afhænge af Kredsløbsbevægelser, der skyldes Passaterne, og nederst i Havet af Tidevandsbevægelsen. Da en stor Deel af Vandmassen fra S. O. Passatens Belte indgaaer i Kredsløbsbevægelsen i det Nordlige Atlanterhav, og det kun er en mindre Deel af den, der som Følge af Havets Form føres mod Syd langs Sydamerikas sydøstlige Kyst, vil Varmens Fordeling i det Sydlige Atlanterhav imidlertid baade afhænge af en mægtig nordlig og af en mindre mægtig sydlig Kredsløbsbevægelse.

Den æqvatoriale Vandmasse, der fra S. O. Passatens Belte sætter ned langs Sydamerikas sydostlige Kyst, vil deels ved Virkninger af Tiltrækningskraften og Rotationen strax føres tilbage til Passatbeltet som erstattende, men deels ogsaa ved Bevægelsesmængdens Virksomhed føres videre mod Syd ned i det Sydlige Ocean med nogen Afvigelse mod Øst som Følge af Rotationen, saa at det Sydlige Ocean igjen maa afgive hertil svarende erstattende Vandmasser til Passatbeltet. Svarende til disse Bevægelsers Virkninger har Overfladevandet ogsaa paa 10° og 30° sydl. Br. i Februar ved Amerika en Varme af 28° og 26° , midt i Havet af 26° og 24° , og ved Afrika af 26° og 18° , og i August paa de samme Breder ved Amerika en Varme af 25° og 20° , midt i Havet af 24° og 18° , og ved Afrika af 20° og 14° , medens Forekomsten af forholdsviis varmt Overfladevand sønden for 30° sydl. Br. indskrænker sig til et smalt Belte ved Amerikas Kyst, der efterhaanden fjerner sig noget fra Kysten og forsvinder paa omtrent 45° sydl. Br., idet den æqvatoriale Vandmasse ved sin større Vægtfylde fortsætter Bevægelsen i dybereliggende Vandlag, som det fremgaaer af Temperaturmaalinger paa 53 à 54° sydl. Br. i Nærheden af Syd Georgien, der samtidigt med en Temperatur af 0° til 1° i Overfladen have viist en Temperatur af 6° i 100 til 200 Favnes Dybde. Imellem 10° sydl. Br. og Æqvator viser Varmen i Overfladevandet sig i hele Havets Brede stærkt paavirket af varme Vandmasser fra det Nordlige Atlanterhav.

I Dybderne er der i omtrent lige Afstand fra Afrikas og Amerikas Kyst i den varme Aarstid paa 35° sydl. Br. maalt en hurtigt aftagende Varme fra 20° i Overfladen til 3° i 600 Favnes Dybde, og derefter en meget langsomt aftagende Varme fra 3° til omtrent 1° ved Søbunden i 2000 Favnes Dybde, saa at Varmens Fordeling her som i det Nordlige Atlanterhav maa afhænge af andre Bevægelser nedenfor end ovenfor Dybden med 3 Graders Varme. Paa 28° sydl. Br. og ligeledes i lige Afstand fra begge Havets Kyster forekommer Vand med 3 Graders Varme i samme Dybde som paa 35° sydl. Br., men nordligere derimod i tiltagende Dybder, indtil denne Varmegrad imellem 10° sydl. Br. og Æqvator forekommer i 1200 à 1300 Favnes Dybde, eller i samme Dybde som i det Nordlige Atlanterhav. Temperatur-

forholdene i Dybderne ville altsaa svare til, at Varmens Fordeling ovenfor 3 Graders Varme mod Nord afhænger af en mægtigere, og mod Syd af en mindre mægtig Kredsløbsbevægelse, og at Fordelingen nedenfor 3 Graders Varme afhænger af Tidevandsbevægelsen.

Paa 35° sydl. Br., eller paa Brede med Afrikas sydlige Kyst, er Vand med 3 Graders Varme truffet i samme Dybde af omtrent 600 Favne fra Afrika heelt over til Amerika. I den Afrika nærmeste Strækning af Havet forekommer der paa denne Brede Dybder af 2000 til 2500 Favne og en Temperatur ved Søbunden af omtrent 1°; nærmest Amerika forekommer der derimod, adskilt fra den østligere Strækning ved et Parti med kun 1700 Favnes Dybde, en mindre Strækning af Havet med Dybder paa 2500 til 2900 Favne, og i denne dybere Strækning træffes en Temperatur af 0° i 2300 til 2500 Favnes Dybde, og inde over den opadgaaende Søbund udenfor Amerikas Kyst allerede i 1900 Favnes Dybde, medens Temperaturen ved den dybereliggende Søbund aftager til -0.5° . Disse Temperaturforhold i de store Dybder paa 35° sydl. Br. ville da stemme med, at det Sydlige Oceans Tidevandsstrøm sender Vandmasser, der have været i Berøring med sydpolare Iismasser, op i den vestlige Deel af Atlanterhavet, idet Strømmen møder den stærke Indsnevring af Oceanet imellem Sydamerika og det sydligere liggende Grahams Land, og maaske tillige en noget mindre Dybde i Indsnevringen.

