

**Fremsættelse af et dynamisk-topografisk Kort  
over Østgrønlandsstrømmen mellem 74° og 79° N. Br.  
paa Grundlag af hidtidig gjorte Undersøgelser  
i disse Egne.**

Af Eigil Riis-Carstensen.

De omfattende oceanografiske Undersøgelser, der blev iværksat i sidste Halvdel af forrige Aarhundrede har givet os Kendskab til Forholdene i de Have, der dækker den største Del af Klodens Overflade. Af de rent videnskabelige Resultater er overordentlig meget kommet den praktiske Skibsfart til Gode.

Paa den anden Side har den specielle Søopmaaling, der først og fremmest udføres for Skibsfartens Betyggelse, givet de videnskabelige Undersøgelser detailleret Kendskab til Havbundens Form i større eller mindre Farvandsafsnit.

Ved de paa Grundlag af Søopmaalingsarbejdet udarbejdede Søkort giver man Navigatøren Oplysning om Farvandsdybder, Grunde og Skær og Midler til at udfinde Skibets Plads i Farvandet.

I det aabne Hav er man i den moderne Navigation ofte tilbøjelig til at tillægge Havstrømmene mindre Betydning. I et isfyldt Farvand, hvor Skibets beholdne Fart paa Grund af Vanskelighederne ved at komme frem i Kursretningen bliver ringe, gør Strømmen sig langt mere gældende og bliver en Størrelse, man nødvendigvis maa medtage til Udregning af Bestikket.

I et af Havis fyldt Farvand er det erfaringsmæssigt ikke ligegyldigt, hvor man søger igennem for at naa et bestemt Sted hen. Visse Steder er Isen mere aaben end andre, og Egne, hvor der kan forventes sammenpakket og svær Is, bør man søge at undgaa. Til Lettelse for Isnavigationen bør en Kortlægning af et Ishavsomraade da ikke alene tage Sigte paa Dybdeforholdene, men ogsaa give saa fyldestgørende Oplysninger som muligt om Beskaffenhed og Tæthed af Isen og dennes Drift.

Havisen sættes i Drift baade af Vinden og af Strømmen. Vindforholdene er overalt ret varierende, og i en Sejlanvisning vil man kun i store Træk kunne gøre Rede for deres Indflydelse paa Isdriften paa Grundlag af de for Omraadet og Aarstiden fremherskende Vindretninger og Middelværdier af Vindhastighed. Strømforholdene (Gradientstrømme) i et Farvand er langt mere stabile. Grundlaget for en Udredning af Isforekomsten i et Isomraade maa derfor være et Studie og Kortlægning af Havstrømmene.

Havstrømmene kan maales direkte ved Hjælp af mekaniske Strømmaalere, enten med Skibet forankret til Havbunden eller for-tøjet til en Ismark i jævn Drift. Begge disse Metoder er besværlige, idet de kræver baade lang Tid og stille Vejr. Havstrømmene kan imidlertid ogsaa beregnes paa Grundlag af de Kræfter, der vedligger og ændrer Strømmenes Hastighed og Forløb, og som betinges af Jordrotationen og den geografiske Fordeling af Vandets Vægtfylde eller Trykforskellen mellem Punkter af samme vandrette<sup>1)</sup> Flade gennem Havet. Metode til en saadan Beregning er fremsat af V. Bjerknes og senere yderligere bearbejdet og systematiseret. Paa Grundlag af Observationer af Temperatur og Salt-holdighed beregnes Vandets Vægtfylde og derigennem Højden af Vandoverfladen over en særlig Isobarflade, Referensfladen, der er valgt saa dybtliggende, at det kan forudsættes, at den er vandret. Denne Forudsætning er berettiget, da man baade erfaringsmæssigt og teoretisk ved, at Strømhastigheden aftager stærkt fra Overfladen mod Dybet. Har man lagt et Net af hydrografiske Stationer over et Farvandsomraade og beregnet den dynamiske Højde over en Referensflade for de enkelte Stationers vedkommende, kan der i et Kort indtegnes Kurver, Isobather, gennem Punkter, hvor Dybden til Referensfladen er den samme. I et saadant dynamisk-topografisk Kort vil Strømmenes Forløb være angivet ved Isobathernes Retning, idet Vandet vil bevæge sig imellem disse og (paa nordlige Bredder) med det letteste Vand (d. v. s. det Vand, hvis Overflade ligger højest over Referensfladen) til højre for Strømmens Retning. Strømhastigheden paa et givet Sted kan beregnes efter en særlig Formel og er omvendt proportional med Afstanden mellem Isobatherne.

I det følgende vil jeg paa Grundlag af det i Tidens Løb indsamlede hydrografiske Materiale og ved Benyttelse af den ovenfor omtalte Metode søge at give en Fremstilling af Strømforholdene langs den østgrønlandske Kyst mellem ca. 74° og 79° N. Br. Paa denne

<sup>1)</sup> Ordet „vandret“ er i denne Artikel brugt om en Flade eller Snit i en Flade, der overalt har samme Afstand fra Geoidefladen.

Strækning findes det største Antal af tættere liggende hydrografiske Stationer i Isbæltet udfør Nordøstgrønland, og her findes ogsaa den meget benyttede Passage gennem Isen paa ca.  $74\frac{1}{2}^{\circ}$  N. Br. og den Nord for Shannon værende Rute til Danmarkshavn. De hydrografiske Stationer, der egner sig til dette Arbejde, er angivet i Kortet, Fig 1, og er udført af følgende Ekspeditioner og Skibe:

Ekspedition	Aar	Maaned	Stationer No.	Benævnes i det følgende
Belgica .....	1905	Juli  August	19, 21 A, 22, 23, 24 A, 26, 28, 29 A, 30, 31 A, 32, 33, 34, 35, 36 A, 37, 40, 41, 42  43, 44, 47, Lodskud- station 75	B 19 o. s. v.
Danmark .....	1906 1908	Juli, Aug. Juli	IV, V, VI, VII, IX, X  LXXIII, LXXIV, LXXV, LXXVI, LXXVII, LXXVIII, LXXIX	D IV o. s. v.
Godthaab .....	1924	Juli	I, II, III, IV, V, VI, VII	G I o. s. v.
Godthaab .....	1930	Juli	1, 2, 3, 4, 5	G 1 o. s. v.
Polarbjørn .....	1931	Juli, August	1, 2, 3, 4, 5, 6 15	P 1 o. s. v.

Materialet fra *Godthaab* 1924, der ikke tidligere har været offentliggjort, findes i medfølgende Tabel 3.

Det fra disse Ekspeditioner hidrørende Temperatur- og Saltholdighedsmateriale er indvundet med paalidelige Instrumenter og efter moderne Metoder og maa anses for ensartet i Godhed. Med Hensyn til Positionsbestemmelserne for Stationerne, hvis nøjagtige Placering i Kortet er af væsentlig Betydning for det foreliggende Arbejde, viser en Gennemgang af Ekspeditionsberetningerne, at der for Belgica- og Danmark-Materialets vedkommende kun er 5 Stationer, hvis Positioner ikke er beregnet efter Observationer foretaget samme Dag (B 19, B 24 A, B 28, D LXXVII og D LXXIX).

Positionerne er imidlertid alle støttet paa baade Bredde- og Længdeobservationer, taget saavel foregaaende som næste Dag (Belgica-Stationerne), eller en af disse Dage samt en Breddebestemmelse den anden Dag (Danmark-Stationerne), og de kan derfor siges at være tilstrækkelig nøjagtigt bestemt.

B 47 og B Lodskudsst. 75 er begge kun bestemt ved Længdeobservationer. For Lodskudsstationens vedkommende er imidlertid Længden det væsentligste. For B 47 gælder, at Skibets Position den følgende Dag bestemtes ved baade Bredde og Længdeobservationer.

For Godthaab-Stationernes vedkommende er Positionerne gode med Undtagelse af G I. Denne Station blev taget den 7/7-24 ved Iskanten efter Sejlads uden Observationer fra Jan Mayen, og Positionen er beregnet efter Skibets Bestik under senere Hensyntagen til Strømsætningen undervejs. En sikker Position opnaaedes først den 10/7 paa Pladsen for G II. G I's Position maa betegnes som tvivlsom, om end den synes at passe godt i Forhold til Ryders Station 12.

Af *Polarbjørn's* Stationer betegnes P 2 i *Jakhelln's* Kort (1936) som mindre paalidelig placeret. Ved sin Beliggenhed mellem de nærliggende, gode Positioner for P 1 og P 3 maa imidlertid ogsaa den være tilstrækkelig stedfæstet for foreliggende Formaal.

Foruden ovennævnte Stationer, der vil danne Grundlaget for Korttegningen, findes i Omraadet en Del Stationer fra følgende tidligere Ekspeditioner:

Ekspedition	Aar	Maaned	Stationer No.	Benævnes i det følgende
Ryder .....	1891	Juli	12, 13, 14	R 12 o. s. v.
Nathorst .....	1899	Juli	7, 8, 9	N 7 o. s. v.
Amdrup .....	1900	Juli	3, 4	Ap 3 o. s. v.

For disse Stationer er Materialet, paa Grund af Datidens ufuldkomne Undersøgelsesteknik, desværre ikke af en saadan Art, at de direkte kan benyttes sammen med moderne Stationer, men under Hensyntagen til den af *Nansen* (1906) udførte indgaaende Undersøgelse af de af Ekspeditionerne opgivne Værdier for Saltholdighed og Vandtemperatur er de meget værdifulde til Supplering og Sammenligning. Resultatet af *Nansens* Undersøgelser kan sammenfattes paa følgende Maade:

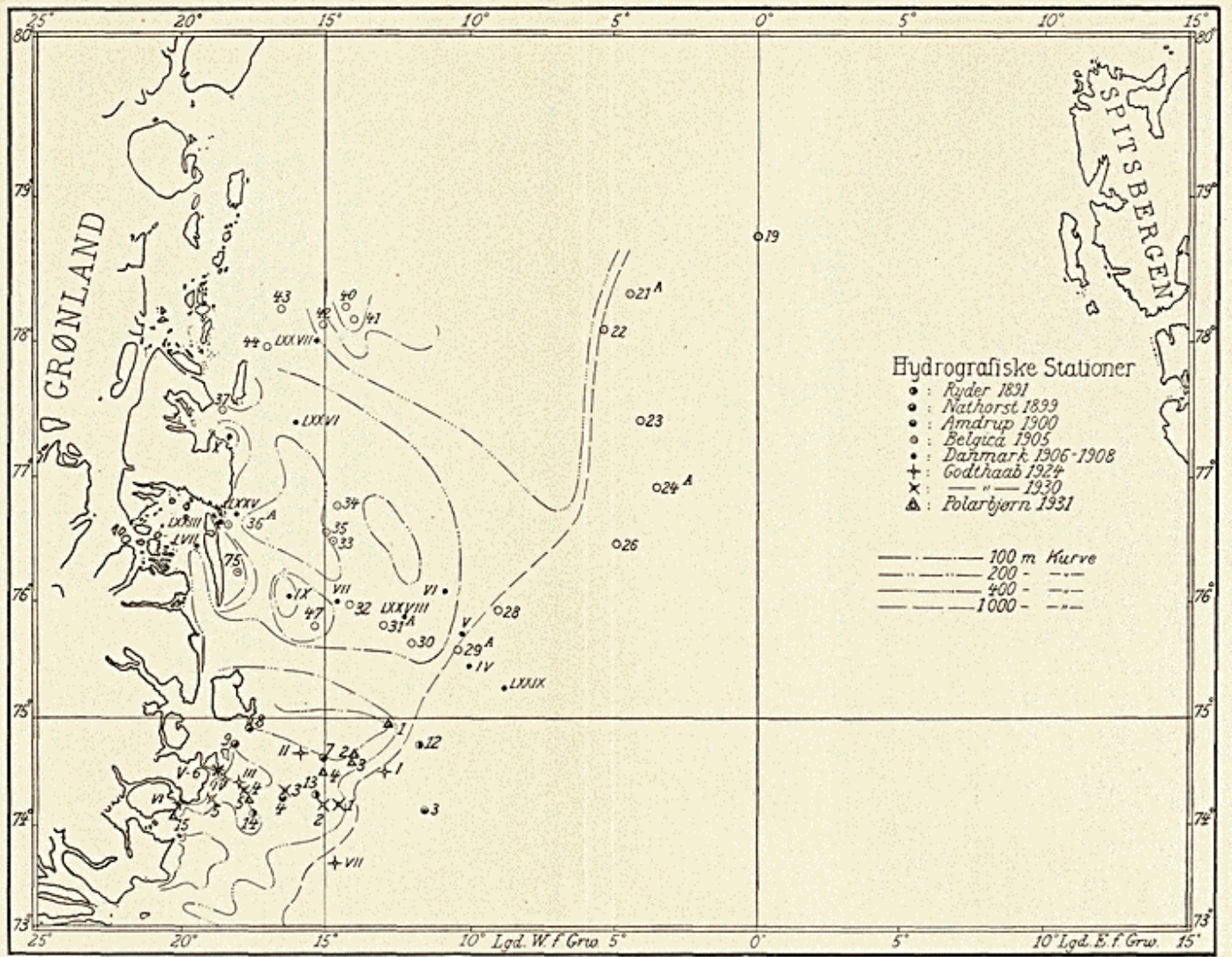


Fig. 1. Placering af de til de dynamiske Beregninger benyttede hydrografiske Stationer udfor Nordostgrønland.  
 Dybdekurverne er tegnet efter Trolle (1913), Jakhelln (1936),  
 U.S. Hydrographic Office Kort Nr. 318, samt Godthaab's Stationer.

Ekspedition	Temperaturbestemmelse	Saltholdighedsbestemmelse	Anm.
Ryder .....	0°.2 for lave	Unøjagtige	Vandhenter antagelig upaalidelig
Nathorst .....	Formentlig gode	0.01-0.08‰ for høje	Muligvis Fordampning gennem Korkpropperne af Vandet i Prøveflaskerne
Amdrup .....	Øjensynlig ret gode	0.04‰ for høje	

Under Beregningen af et dynamisk-topografisk Kort over det foreliggende Omraade er der paa Grundlag af det hydrografiske Materiale fra Ekspeditionerne siden 1905 først udregnet de dynamiske Højder over Referensflader paa de enkelte Stationer og for hver Ekspedition for sig. Til dette Arbejde er benyttet den af *Smith* (1926) beskrevne Fremgangsmaade i Forbindelse med den af *Jacobsen* (1926) udarbejdede Metode til Behandling af Stationer med ulige stor Vanddybde. Tegningen af Isobather er baseret paa Forskellene i dynamisk Højde mellem de enkelte Stationer; for hver Ekspeditions vedkommende er derfor Stationen med den lavest beregnede Dybde taget som Udgangspunkt og betegnet med O, de øvrige Stationer indenfor Ekspeditionen betegnes med Forskellen mellem egen og Udgangsstationens Dybde.

Resultatet for hvert af Ekspeditionsmaterialerne er opført i Tab. 1 i Kolonnen for den paagældende Ekspeditions Udgangsstation.

Det ligger i Beregningsmetodens Art, at for direkte at kunne konstruere et dynamisk-topografisk Kort over et Omraade maa de over dette fordelte hydrografiske Stationer være taget indenfor samme snævre Tidsrum, hvor de hydrografiske Forhold i Omraadet kan forventes ikke at have ændret sig. Paa Grundlag af Materialet i den nu foreliggende Form kan man derfor kun tegne Kort over Højdeforskellene for hvert af Ekspeditionsaarene for sig. For at sammenkæde disse enkelte Aar til et Hele, er det nødvendigt at antage, at ihvorvel Højden over en Referensflade paa et givet Sted kan variere fra Aar til andet, vil Højdeforskellen mellem to givne Punkter af Havets Overflade altid paa samme Aars-tid være den samme eller saa nærligt den samme, at den Fejl, der maatte blive begaaet ved at arbejde ud fra denne Antagelse, er forsvindende i Forhold til selve Metodens Nøjagtighed.

Berettigelsen til at fremkomme med en saadan Antagelse begrundes i den Ensartethed i nogle af de af Havstrømmene afhængige Forhold, der, uanset om det har været gode eller daarlige Is-



TABEL 1. *Højde i dyn. cm. over følgende Stationer.*

Aar	Stationer	B 23	D. LXXIX	G I	G 1	P 4
1905	B 19	5,4				
	B 21 A	6,2				
	B 22	13,2				
	B 23	0				
	B 24 A	1,0				
	B 26	3,4				
	B 28	15,1				
	B 29 A	12,9				
	B 30	23,1				
	B 31 A	21,6				
	B 32	24,0				
	B 47	25,7				
	B 33	26,8				
	B 34	27,5				
	B 35	27,3				
	B 36 A	24,3				
	B 37	20,3				
	B 44	28,1				
	B 43	25,9				
	B 42	27,4				
B 40	26,3					
B 41	26,8					
B Lst. 75	25,6					
1906) 1908)	D LXXIX	4,7	0			
	D VI	16,7	12,0			
	D LXXVIII	13,0	8,3			
	D VII	24,0	19,3			
	D IX	28,4	23,7			
	D LXXV	25,6	20,9			
	D LXXIII	25,2	20,5			
	D LXXIV	25,2	20,5			
	D LXXVI	26,1	21,4			
	D LVIII	28,2	23,5			
	D X.	28,4	23,7			
D LXXVII	25,2	20,5				
1924	G I	7,9		0		
	G VII	12,5		4,6		
	G II	18,7		10,8		
	G III	22,1		14,2		
	G IV	22,8		14,9		
	G V	21,1		13,2		
G VI	26,6		18,7			
1930	G 1	13,2		5,3	0	
	G 2	14,3		6,4	1,1	
	G 3	16,9		9,0	3,7	
	G 4	22,5		14,6	9,3	
	G 5	23,0		15,1	9,8	
	G 6	21,0		13,1	7,8	
1931	P 1	15,2		7,3		0,9
	P 2	15,9		8,0		1,6
	P 3	15,3		7,4		1,0
	P 4	14,3		6,4		0
	P 5	21,6		13,7		7,3
	P 15	19,2		11,3		4,9

aar, er observeret af de forskellige Ekspeditioner, og for hvilke jeg i det følgende skal gøre Rede.

Saa godt som alle Ekspeditioner, der har søgt ind til den østgrønlandske Kyst paa ca.  $74\frac{1}{2}^{\circ}$  N. Br., beretter, at de inde i Isen har mødt et Bælte af særlig svær og tæt Is. Personlig har jeg med *Godthaab* saavel i 1924 som i 1930 observeret denne tydelige Overgang fra mere aaben Is til svære, tætpakkede Ismarker af stor Udstrækning.

Uddrag af Ekspeditionsberetningerne herom giver følgende Oversigt:

TABEL 2.

Aar	Dato	Ekspedition, Skib	Mødt svær Is paa		Udtryk i Beretning
			N. Br.	V. Lng.	
1869	26/8	Hansa	74°33'	16°08'	Kom fast i Isen.
	29/8	"	74°14'	16°27'	I Drift med Isen.
1891	19/7	Hekla	74°14'	16°	Isen meget tæt, og i store ubrudte Flager.
1899	2/7	Antarctic	74°35'	16°	Svær Is.
1923	4/8	Conrad Holmboe	74°14'	17°07'	Kom fast i Isen.
	15/8	Teddy	74°32'	16°40'	Kom fast i den store Polarisbarriere.
1924	10/7	Godthaab	74°40'	15°50'	Mødte svær uigennemtrængelig Is.
	12/7	"	74°22'	16°55'	Tæt svær Is af anden Karakter end østenfor.
1929	3/7	"	74°13'	17°05'	Avancerede med Vanskelighed.
	5/7	"	74°04'	17°29'	Var fast til 19/7.
	20/7	Heimland	74°30'	15°30'	Fast i Isen.
	23/7	"	73°53'	16°00'	Stadig fast i Isen.
	24/7	Veslekari	74°52'	16°30'	Maatte forblive paa Stedet til følgende Dag.
	2/7	Godthaab	74°20'	16°25'	Tæt Is af sværere Art end østenfor.
1931	ultimo	Effie M. Morrissey	74°22'	16°30'	Sværere Is.
	Juli	"	74°20'	17°00'	Drev med Isen til 74°05' N.Br. 17°30' V.Lgd.
	27/7	Polarbjørn	74°30'	15°05'	I Drift med Isen fra 17/7 til 31/7.
1935	30/7	"	74°14'	17°14'	
	9/8	Godthaab	74°35'	17°15'	Stoppedes for V-gaaende af Isen.
	14/8	"	74°00'	17°10'	Distancen herfra til Iskanten (ca. 40 Sømil) gennemsejledes for Østgaaende paa 8 Timer (Isen Øst for 17° V. Lgd. maa derfor have været ret aaben).
1938	1/2	Den russiske Ekspedition paa Polarisflagen	74°16'	16°24'	
	4/2		74°03'	16°30'	



Paa 3 Undtagelser nær (*Godthaab* 1924, *Heimland* 1929, *Polarbjørn* 1931) falder alle Positioner for Møde med svær Is eller Isvanskeligheder mellem  $16^{\circ}$  og  $17\frac{1}{2}^{\circ}$  V. Lgd. Af den russiske Isdrift ved vi nu, at denne Del af Ismasserne kommer direkte fra Polarbasinets centrale Del. At denne Is altid mødes i et saa begrænset Omraade, som Oversigten viser, maa betyde, at Strømmenes Forløb baade i det paagældende Bælte og Øst herfor, hvor Isen bliver lettere, er overordentlig ensartet fra Aar til andet.

*Mikkelsen* (1922) beretter om Forekomst af Omraader Syd for Ile de France, Syd for Koldewey og Syd for Shannon, hvor der af samtlige Ekspeditioner baade Sommer og Vinter er mødt aabent Vand. Disse Forhold, der forefindes hvert Aar paa samme Maade og i samme Udstrækning, tyder paa, at Strømmene ogsaa i Isbæltets inderste Del har det samme Forløb indenfor samme Aarstid.

En Følge af det foregaaende maa være, at Havfladens „Skraahed“ altid er nogenlunde ens indenfor samme Aarstid, hvilket atter betyder, at Forskellen i dynamisk Højde mellem to givne Steder af Overfladen praktisk talt er den samme hvert Aar paa samme Tid.

Det foreliggende Materiale deler sig efter Beliggenheden i 2 Grupper, Gruppe I: *Godthaab* 1924 og 1930 samt *Polarbjørn* Syd for Shannon og Gruppe II: *Belgica* og Danmark Nord for denne Ø. For Gruppe I søges først alle Stationer bestemt i Forhold til G I=O. Da G V og G 6 er beliggende samme Sted (*Germaniahavn*), skal G 6 (ligesom G V) teoretisk være 13,2 dyn. cm. højere end G I. Dette giver ved Tilbageberegning G 1's Højdeforskel fra G I til 5,4 dyn. cm. Vanddybden paa G V og G 6 er imidlertid meget ringe, hvorfor der yderligere er gjort direkte Sammenligninger og Beregninger mellem Stationsparrene G I—G 1, G III—G 4 og G IV—G 5. Middeltallet af samtlige Beregninger giver 5,3 dyn. cm. som G 1's Højde over G I. De efter denne Størrelse fundne Værdier for 1930-Stationerne er indført i Tab. 1 i Kolonne 5.

G 3 befinder sig nærlig paa en Linie trukket mellem P 4 og P 5. Forholdet mellem Afstandene P 4—G 3 og G 3—P 5 er 13:12. Tætheden af Isobather er imidlertid ikke ens paa begge Sider af G 3, idet den Øst for denne Station (paa Strækningen G 3—G 2) og Vest herfor (G 3—G 4) er henholdsvis 2.3 og 1.1. Ved at tage Hensyn til disse Omstændigheder beregnes P 4's Højde over G 1 til 6.4 dyn. cm. *Polarbjørn*-Stationernes Højde i Overensstemmelse hermed er derefter indført i Kolonne 5, Tab. 1.

Gruppe II-Stationerne beregnes herefter alle i Forhold til B 23.

Med Hensyn til Danmark-Stationerne er det vanskeligt at be-

handle Materialet fra hvert Aar for sig. Af en Sammenligning af D LXXVIII med D VI og D V synes det imidlertid at fremgaa, at de hydrografiske Forhold i 1906 og 1908 har været tilstrækkelig ens til, at man kan behandle Materialet fra begge Aar under et (Tab. 1, Kolonne 4). At 34<sup>0</sup>/<sub>00</sub>-Isohalinen i *Trolle's* Snit I (*Trolle* 1913, Pl. 15) ved Stationen LXXVIII har et væsentligt Knæk, skyldes Stationens geografiske Placering i Snittet og ikke, at Vandets Salt-holdighed var højere i 1908 end i 1906. Ved en strømmæssig rigtigere Placering af Stationen i Snittet imellem Stationerne VI og V vilde dets Kurver have faaet et jævnt og naturligt Forløb. D LVIII, der er taget fra Slæde i Store Bælt den 7.—8. Juni 1908, er først beregnet paa samme Maade som øvrige Stationer (Sammenligningsstationer D IX og D VII). Resultatet heraf blev 22,5 dyn. cm. over D LXXIX. Til Orientering af, hvor meget Stationens Højde kunde forventes at blive forøget i Sommerens Løb, beregnedes Højden af D LX A, taget den 18. Juni 1908 paa Pladsen for D LXXIII og D LXXIV. Resultatet for D LX A blev 1.0 dyn. cm. lavere end Stationerne taget paa samme Sted om Sommeren. Henført til Sommeren er D LVIII i al Fald ikke mindre end 22,5 dyn. cm. over D LXXIX, og for at være i Overensstemmelse med den beregnede Stigning paa D LX A ansættes ogsaa D LVIII 1 dyn. cm. højere.

Beregning af Værdier for Danmark-Stationerne i Forhold til B 23 kan ske

1) ved at sætte Højden af D VII, der er beliggende nærlig paa den efter Belgica-Stationerne tegnede 25-Isobath, til 25 dyn. cm. over B 23 samt

2) ved at fastsætte Højderne paa de meget nærliggende Stationer D LXXIII og D LXXV til henholdsvis 24,1 og 24,5 dyn. cm. over B 23, d.v.s. saaledes, at Værdien for B 36 A (24,3) er Middeltal af Værdierne for de to Danmark-Stationer. Ved Tilbageberegning af Sammenligningsværdierne for D VII og D LXXIII—D LXXV faas for D LXXIX's Vedkommende henholdsvis 5,7 og 3,6 dyn. cm. over B 23. Middelværdien heraf, 4,7 dyn. cm., benyttes som Højdeforskel mellem Belgica's og Danmark's Udgangsstationer. Paa Grundlag af denne Størrelse er Værdier for Danmark-Stationernes dyn. Højder over B 23 beregnet og opført i Tab. 1, Kolonne 3.

Indenfor de to Ekspeditionsgrupper har man saaledes kunnet beregne den indbyrdes Højdeforskel ved direkte Sammenligning mellem nærliggende Stationer. Naar Spørgsmaalet derimod bliver at tilvejebringe Forbindelse mellem selve de to Grupper, maa der søges en anden Fremgangsmaade paa Grund af den store Afstand mellem Gruppernes Stationer.

Langs den østgrønlandske Kyst gaar to Hovedstrømninger: 1) det varme Vand, der Syd for Nansen-Ryggen som en Gren af det mod Nord langs Spitsbergen strømmende Atlanterhavsvand sendes Vest og Sydvest over mod Grønland, og som her findes i 100—300 Meters Dybde, og 2) det kolde, øvre Vandlag, der fra Polbasinet strømmer sydover langs Grønlands Østkyst. Overfladestrømmen er Resultant af disse to Strømbevægelser. Ved paa sædvanlig hydrografisk Maade paa Grundlag af det foreliggende Materiale at fremstille og undersøge disse Strømmes Forløb og Ejendommeligheder maa man ved Hjælp af hydrografiske Snits Temperatur- og Saltholdighedskurver være i Stand til at placere Stationer af Grupperne I og II i Forhold til hinanden indenfor Strømmenes Tværsnit og dernæst at benytte eventuelt enslydende Stationspar i disse Tværsnit til den endelige Beregning af Forskellen mellem G I's og B 23's dynamiske Højder.

Undersøgelser i Spitsbergen—Atlanterhavsstrømmen (*Helland-Hansen og Nansen 1912, Nansen 1915*) viser, at de aarlige Forandringer indenfor Temperaturforholdene er større end Forandringerne i Strømmens Saltholdighed. Undersøgelserne af den varme Del af Østgrønlandsstrømmen bør derfor foretages med særligt Henblik paa Stationernes Saltholdighedsdata.

Fig. 2 repræsenterer en Isobarflade gennem Havet i 200 Meters Dybde (200 db.) (Havbundens 200 Meter Kurve er dog udeladt). Grunden til, at denne Dybde er valgt, er, at der her findes det største Antal af Observationer fra det varme Vandlag. I Figuren er indtegnet de Stationer, der har Betydning for disse særlige Undersøgelser; ved Stationerne er anført Temperatur og Saltholdighed samt for Belgica- og Danmark-Stationernes vedkommende tillige den beregnede dynamiske Højde over B 23, hvilken Station for 200 Decibar-Fladen er givet Højden 0.

Over Varmtvandsstrømmen er gennem passende Stationer lagt de vertikale Snit A-E (Fig. 3), hvorefter der i Fig. 2 er indtegnet Kurver for 34,90 ‰ og 34,95 ‰ Saltholdighed.

Til Trods for Materialets Mangelfuldhed kan man dog ganske godt følge Varmtvandsstrømmen fra Snit til Snit. I 200 Meters Dybde findes det mest saltholdige Vand i Strømkernens østlige Side, medens det varmeste Vand stadig forekommer vestligst.

Den største observerede Saltholdighed (35,03 ‰) findes paa G I i 150 m. Dybde. Lignende Saltholdighed træffes utvivlsomt i Snitene gennem Belgicas Stationer. At de ikke fremgaar af det offentliggjorte Ekspeditionsmateriale skyldes utvivlsomt kun, at der ikke er gjort Undersøgelser mellem 100 og 200 Meters Dybde, hvor

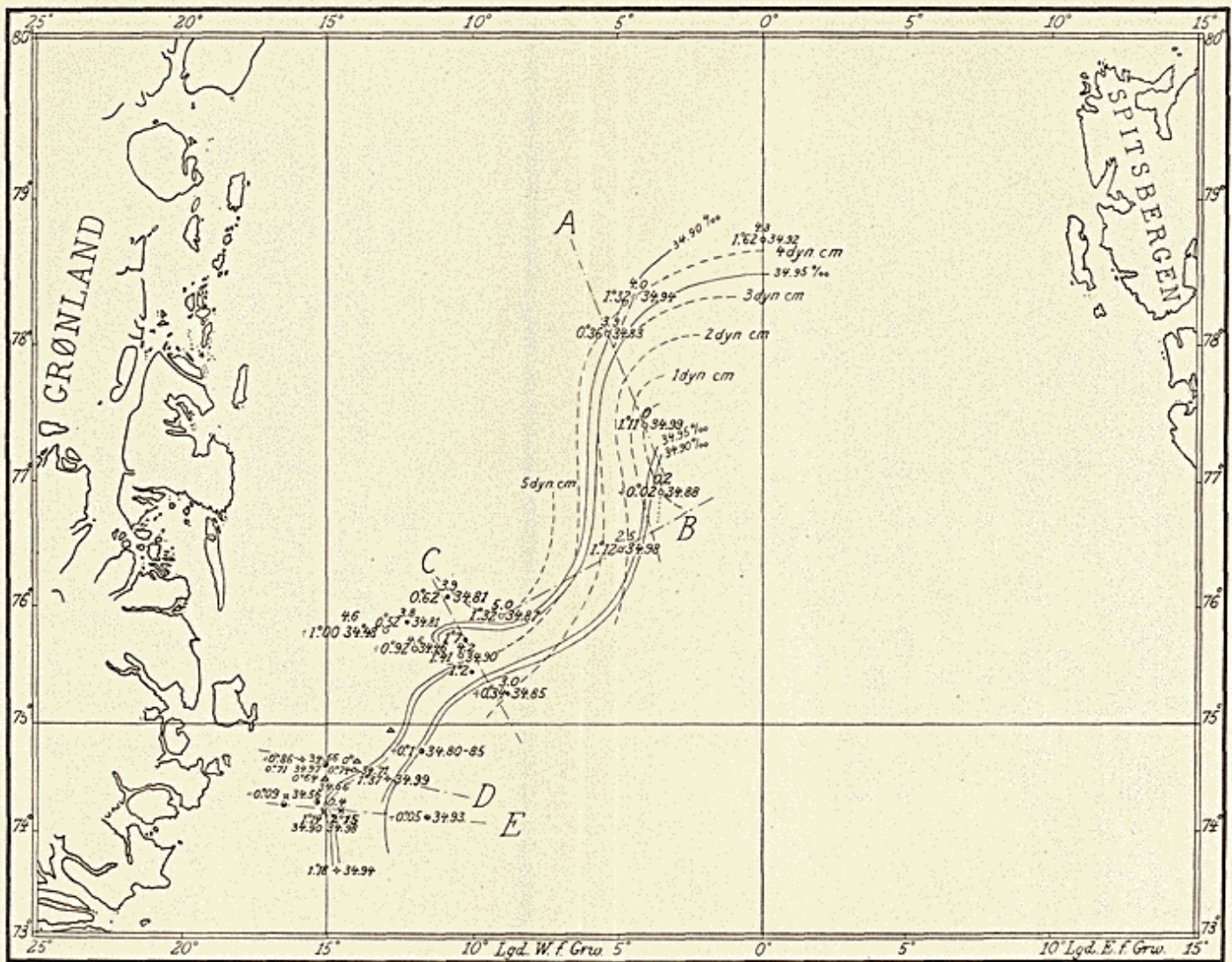


Fig. 2. Fordeling i 200-Decibar-Fladen af Temperatur og Saltholdighed samt Angivelse af beregnede dynamiske Højder for det nordlige Farvandsafsnits Vedkommende.  
A-E: Vertikale Snit gennem den østgrønlandske Atlanterhavsstrøm (jvf. Fig. 3).

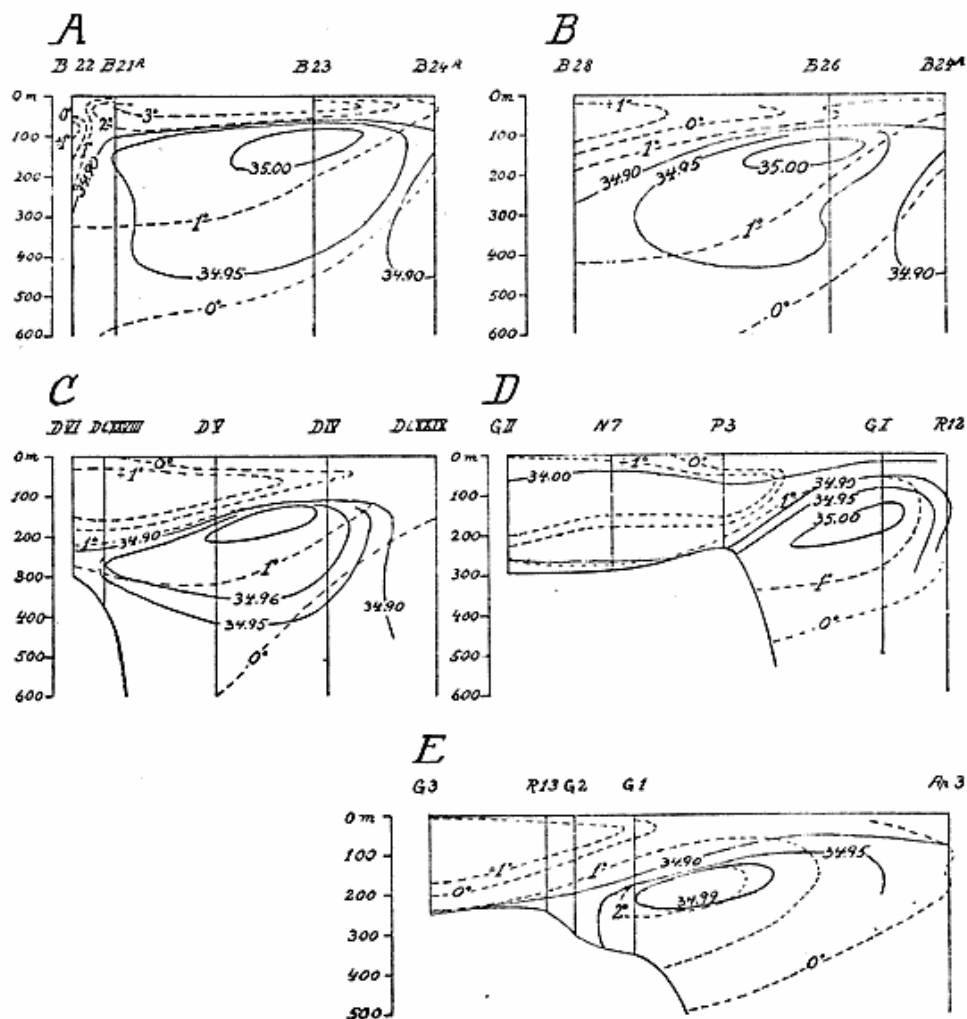


Fig. 3. Vertikale hydrografiske Snit gennem den østgrønlandske Atlanterhavsstrøm (jvf. Fig. 2).

Strømmens Saltholdigheds-Maksimum ligger. Undersøger man imidlertid Saltholdigheds-, Temperatur- og Vægtfyldekurverne nøjere, finder man, at Saltholdigheden paa B 23 i 125 m. Dybde sandsynligvis er 35,01 ‰, ved Temperatur 1°,44 og paa B 26 i 135 m. Dybde 35,02 ‰, ved en Temperatur af 1°,55. Disse Temperaturer er ikke observeret; men indsættes de i Stationernes Temperaturkurver, faar disse et for Omraadet karakteristisk Forløb.

I Snit C mangler desværre næsten alle Saltholdighedsdata fra Varmtvandslaget fra D IV og D V. Af Temperaturkurverne og en enkelt Saltholdighedsbestemmelse fra D IV kan man dog skønne, at Saltholdighedsmaksimet maa ligge mellem de to Stationer.

I Snit E er ingen Observationer fra den mest saltholdige Del



af Strømmen, derimod findes heri den højest maalte Temperatur paa Stationerne, 2°,15.

Medens Saltholdighedsforholdene i de forskellige Aar øjensynligt er meget ens, synes Temperaturforholdene i Varmtvandsstrømmen noget foranderlige. Det forhaandenværende Materiale til Sammenligning er ikke stort; til Trods herfor kan man ved Studie af Temperatur- og Saltholdighedskurver og det indbyrdes Beliggenhedsforhold i Strømtværsnittet dog opstille følgende omtrentlige Forhold mellem Varmemængderne i det atlantiske Vandlag langs Nordøstgrønland:

1891: 0°.4	koldere	end	1930
1899: 0°.2	”	”	”
1900: 0°.45	”	”	”
1905: 0°.1	”	”	”
1906: 0°.25	”	”	”
1908: 0°.35	”	”	”
1924: 0°.4	”	”	”

Efter Kortet og Snittene ses G I i Varmtvandsstrømmen at være ensliggende med B 26 og G 2 ret ensliggende med B 29 og B 28.

Indenfor Belgica-Stationernes Omraade ses B 23 og B 26 at være meget nær ensliggende Stationer i Strømsnittet. Paa Stationerne er imidlertid en dynamisk Højdeforskel paa 2,5 dyn. cm., hvorimod B 24 A, der ligger østen for Strømmen, har omtrent samme Højde som B 23. I den sydlige Del af Gruppe II-Omraadet findes Øst for Strømmen D LXXIX, hvis Højde er beregnet til 3,0 dyn. cm. over B 23.

I Strømmens vestlige Side er B 28 nærlig ensliggende med B 22—B 21 A, men B 28's Højde er 1 cm. større end de sidstnævnte. Betragter man Isobatherne i 200 db-Fladen, saaledes som de paa Grundlag af de foreliggende Stationer kan tegnes, ser man, at deres Forløb ikke, som det umiddelbart skulde forventes, følger det vandrette Snits Saltholdigheds- og Temperaturkurver, men bøjes af Øst efter, øjensynligt stærkest i Strømmens østlige Side. Grunden til denne tilsyneladende Uoverensstemmelse mellem den Bane, Strømmen teoretisk skulde følge (mellem Isobatherne) og den, ad hvilken det vandrette Snit viser, at Vandet virkelig kommer frem, kan skyldes, at den benyttede Referensflade (800 db) ikke er vandret, men ligger højere i Omraadets nordlige Del; der skulde da findes en svag vestgaaende Strømning under den varme Strøm. Dette er imidlertid ikke meget sandsynligt i Betragtning af den

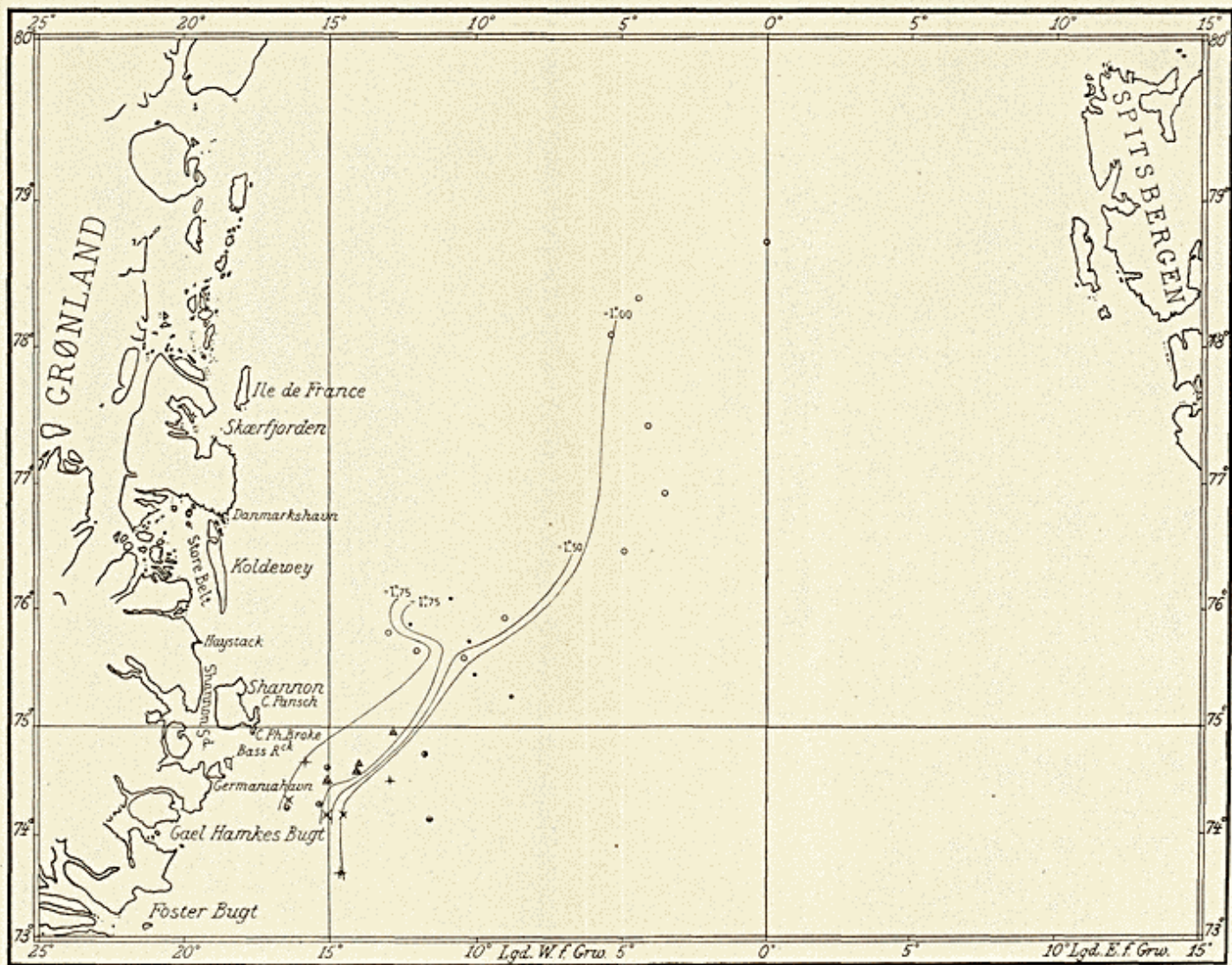


Fig. 4. Østlige Grænser for den østgrønlandske Polarstrøms Isothermer: +1°.75, +1°.50 og +1°.00.



tæt Vest for Varmtvandsstrømmen værende Kant af Kontinental-soklen, mod hvilken en saadan Strøm maatte støde an og afbøjes. Forholdet skyldes snarere den Omstændighed, at Varmtvandsstrømmen foregaar under en stadig Nedsynken fra Nord mod Syd. Et Legeme, der var i Stand til at holde sig i den samme Isobarflade, vilde, ved at følge lodret ovenover en Vandpartikel, med hvilken det forinden havde befundet sig paa samme Sted af Isobarfladen, blive omgivet af Vandmængder med stadig ringere Vægtfylde; for at holde sig i samme dynamiske Højde maatte det derfor vige ud til venstre.

Under Beregning af den dynamiske Højde for en Station af Gruppe I i Forhold til en Belgica-Station, maa der da, foruden til strømmæssig Ensligheden, ogsaa tages Hensyn til den Forøgelse i dynamisk Højde som en sydligere Placering medfører. Denne Forøgelse pr. Sømil er, som ovenfor anført, tilsyneladende ikke ens i hele Strømarealet; paa Grund af Undersøgelsesmaterialets Begrænsning er man imidlertid nødt til at søge enkelte Data herfor og deraf uddrage Middelværdien.

Forøgelsen i dynamisk Højde pr. 70 Sømil i Strømmens Retning findes at udgøre:

Mellem B 23 og B 26:	2,5	dyn.	cm.
Syd for B 26:	2,3	”	”
Mellem B 22 og B 28:	0,5	”	”

Middeltal: 1,8 dyn. cm. pr. 70 Sømil.

Resultatet af Beregning af Højdeforskelle mellem de før nævnte ensliggende Stationer af Belgica- og Godthaab-Grupperne bliver da:

Ensliggende Stationer	B-Stationens Højde over B 23	Afst. i Sømil fra B. St. til G. St.	Forøgelse i Højde p. G. af Afstand	G.St.s Højde over B 23	Tilsvarende Værdi for G I's Højde over B 23
G I—B 26	2,5	170	4,5	7,0	7,0
G 2—B 29A	4,2	110	2,7	6,9	5,7
G 2—B 28	5,0	140	3,6	8,6	7,6

Middelværdi for G I's Højde over B 23 i 200 db.: 6,7 dyn. cm.

Af denne beregnede Højdeforskel findes gennem de dynamiske Udregninger G I's Højde over B 23 i Overfladen at være 7,3 dyn. cm.

Ved den endelige Bestemmelse af G I's dynamiske Højde i Forhold til B 23 bør der imidlertid ogsaa tages Hensyn til Polarstrømmens Forløb. Ved grafisk Fremstilling af denne udprægede Overfladestrøm er det vanskeligt at finde egnede Kurver for Saltholdighed til Sammenligningsformaal, hvorimod den østlige Grænse for Tværnsnittenes Temperaturkurver for den kolde Vandkerne er meget fremtrædende. Saa vidt vides, er Temperaturforholdene indenfor den koldeste Del af Kernen ikke meget varierende. I Fig. 4 er efter Ekspeditions-Vertikalsnittene indtegnet den lodrette Projektion af Ydergrænserne for Isothermerne:  $\div 1^{\circ}.75$ ,  $\div 1^{\circ}.50$  og  $\div 1^{\circ}.00$ .  $\div 1^{\circ}.75$  optræder baade i ca. 100 m. og 50 m. Dybde, de øvrige i ca. 50 m. Dybde.

Resultatet af Sammenligninger paa Grundlag af disse Kurver kan opstilles saaledes:

- 1)  $\div 1^{\circ}.75$  Kurven følger i 100 m. ca. Belgica-Isobath 20; altsaa G II = ca. 20 dyn. cm.
- 2)  $\div 1^{\circ}.75$ -Kurven gaar i 100 m. endvidere Vest for G 3; G 3 = ca. 19 dyn. cm.
- 3)  $\div 1^{\circ}.75$ -Kurven følger i 50 m. ca. Belgica-Isobath 15 og gaar lige Øst om P 4; P 4 = 15 dyn. cm. (eller noget derover).
- 4)  $\div 1^{\circ}.75$ -Kurven gaar endvidere i 50 m. Vest om G 2; G 2 = ca. 14,5 dyn. cm.
- 5)  $\div 1^{\circ}.50$ -Kurven følger i 50 m. Øst om B 29 A ca. 12,5-Isobathen; G 1 = ca. 12,0 dyn. cm.
- 6)  $\div 1^{\circ}.00$ -Kurven gaar i 50 m. fra Øst for B 22 (ca. 13) til Øst for B 29 A (ca. 12) og findes lige Vest for G 1; G 1 = ca. 12,5 dyn. cm.
- 7)  $\div 1^{\circ}.00$ -Kurven gaar endvidere i 20 m. Øst for G VII; G VII = ca. 13 dyn. cm.

Ved Henføring af de herved fundne Højdeforskelle for Godthaab- og Polarbjørn-Stationerne til G I faas for denne Station henholdsvis: 9.2, 10.0, 9.0, 8.1, 6.7, 7.2 og 8.4. Middeltallet heraf er 8.4,

Middelværdien af de fundne Højder for G I over B 23 under Hensyntagen til Atlanterhavsstrømmen i 200 m Dybde og til Polaroverfladestrømmen, henholdsvis 7,3 og 8,4 dyn. cm., bliver da 7,9 dyn. cm. Ved Benyttelse af denne faas Værdierne for Gruppe I-Stationernes Højder over B 23; disse er indført i Tab. 1, Kolonne 3, og efter Kolonnens samtlige Størrelser er det dynamisk-topografiske Kort, Fig. 5, udført. Isobatherne er tegnet for hver 5' dynamiske Centimeter.

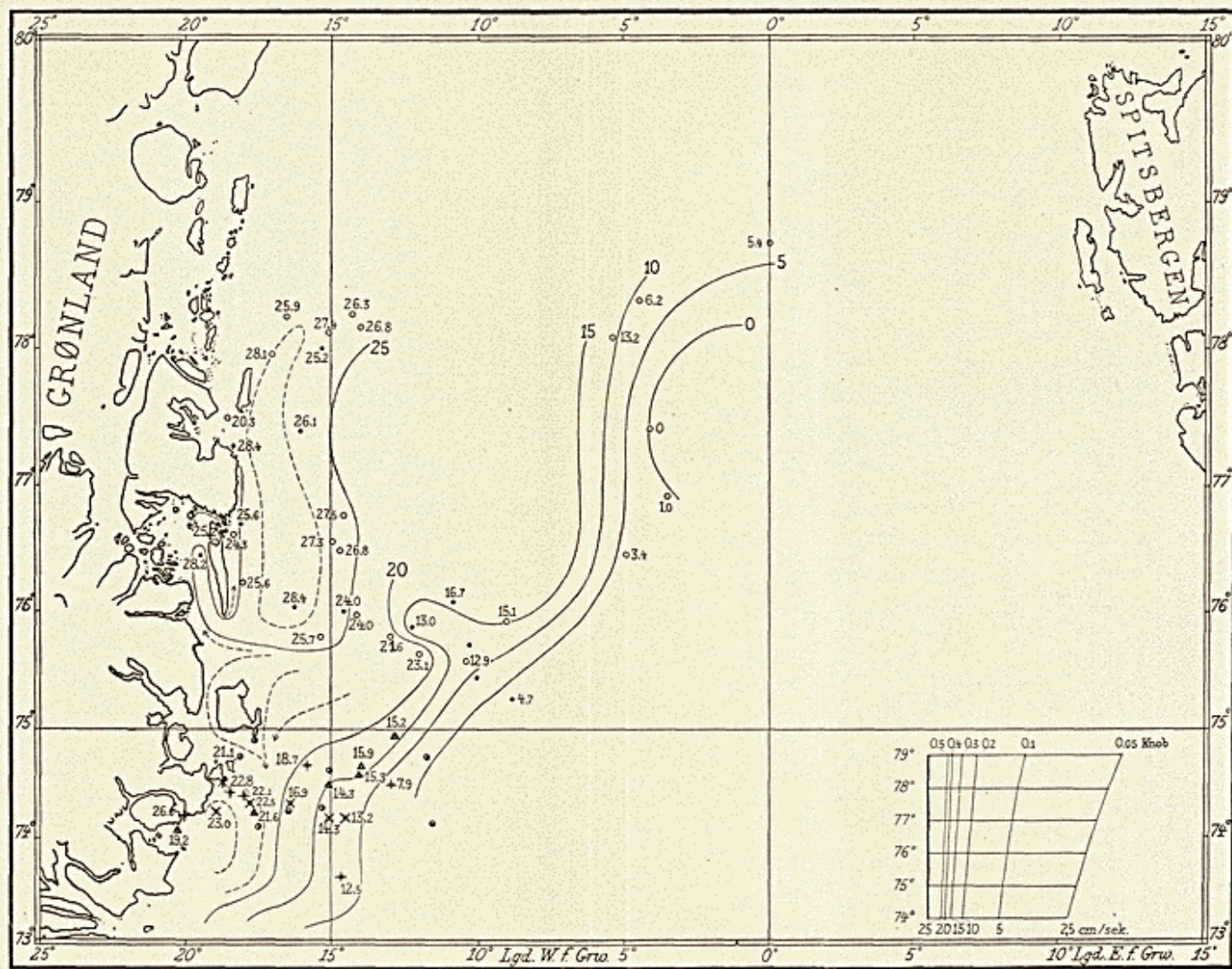


Fig. 5. Dynamisk-topografisk Kort over Farvandet udfor den nordostgrønlandske Kyst med Angivelse af beregnede dynamiske Højder for de benyttede hydrografiske Stationer i Forhold til Belgica's Station Nr. 23. Kortets Isobather er tegnet for hver 5. dynamiske Centimeter.

Af Fremgangsmaaden og de udførte Beregninger af Højdeforskellene mellem de forskellige Ekspeditioners Udgangsstationer og B 23 ses, at Usikkerheden for Slutresultaterne allerede findes i disses sidste hele Tal. At Decimalerne i det samlede Materiale alligevel er bibeholdt, skyldes, at de har Betydning for Stationshøjderne indenfor Materialet fra samme Undersøgelsesaar.

Af Fig. 5 ses Overfladestrømforholdene, idet Strømmen som før nævnt følger Isobatherne. Strømhastigheden  $V$  (udtrykt i cm/sek) mellem to Punkter i Kortet kan beregnes efter Formlen:

$$V = 37.1 \frac{h}{l \sin. \varphi}$$

hvor  $h$  er den dynamiske Højdeforskel i dyn. cm.,  $l$  Afstanden i Sømil mellem Punkterne og  $\varphi$  Stedets geografiske Bredde. Til direkte Udtagning af Strømhastigheden udtrykt i Knob i Timen eller cm/sek er i Kortet indtegnet en Maalestok, i hvilken man vandret udfor Stedets Bredde gaar ind med Afstanden mellem Isobatherne, udtaget med Passer paa det givne Sted. —

Kortet synes at vise god Overensstemmelse mellem Observationerne fra de forskellige Aar. Hovedlinierne i Strømsystemet er klart optrukket. Detaillerne viser sig naturligvis tydeligst, hvor Observationerne ligger tættest. Noget uklare er Forholdene i Omraaderne udfor Skærfjorden og udfor Mundingen af Gael Hamkes Bugt. Udfor Skærfjorden er Station D X paafaldende høj i Forhold til B 37; den er iøvrigt dynamisk daarligt bestemt, da Tilknytningen fra denne læge Station til de øvrige Danmarks-Stationer maatte ske gennem D LXXIV paa Grund af manglende observerede Data i tilsvarende Dybde paa mere nærliggende Stationer, og endelig er Stationen taget under nordøstlig Vind, som meget godt, saa nær ved Kysten, kan have presset Vandet noget højere op end normalt.

I den indre Del af Gael Hamkes Bugt er der paafaldende stor Forskel paa G VI og P 15; det foreliggende Materiale er imidlertid ikke tilstrækkeligt til at kunne klarlægge de sandsynligvis indviklede Strømforhold i Grænseomraaderne mellem det aabne Hav og Fjordregionerne, hvor Tidspunktet af Sommeren ogsaa gør sig mere gældende end længere til Søs gennem Tilførslen af Smeltvand fra Land, og hvor Strømmene i høj Grad er underkastet Forandringer som Følge af Tidevandsbevægelsen. At Tidevandsbevægelsen ikke alle Steder nær Kysten har Indflydelse paa Beregningen af Vandfladens dynamiske Højde, ses af Stationerne D LXXIII og D LXXIV, der i stille Vejr er taget paa samme Sted (mellem

Maroussia og J. P. Jacobsens Ø) med ca. 7 Timers Mellemløb, den første under svag nordgaaende Strøm, den anden under svag sydgaaende Strøm.

Kortet viser, hvilket man ogsaa gennem Skibsdrifter erfaringsmæssigt ved, at Hastigheden er størst i Østgrønlandsstrømmens østlige Del. Afstanden mellem Isobatherne for 5, 10 og 15 dyn. cm. paa ca. 76° N. Br. svarer efter Maalestokken til 10—12 Sømil i Døgnet. *Mikkelsen* (1922) beregner paa Grundlag af Isdrifter Hastigheden i Yderstrømmen til 14 Sømil i Døgnet. De to Angivelser synes at passe godt sammen, da den nordøstlige Hovedvindretningens befordrende Kraft i Strømmens Retning indgaar i *Mikkelsens* Materiale, men derimod ikke i Kortets Angivelse.

Kortets Fremstilling af Forholdene Nord for Shannon og Vest for 16—17° V. Lgd. bryder med den almindelige Opfattelse af Østgrønlandsstrømmen som en gennem hele sin Bredde sydgaaende Strøm. Baade Belgica's og Danmark's Materiale viser imidlertid hver for sig, at der udfør Koldewey er en nordgaaende Strømning paa ca. 30 Sømils Bredde, der sammen med den paa ca. 15° V. Lgd. sydgaaende Strøm sandsynligvis danner en Strømkreds, hvis nordlige Grænse dog ikke er fastlagt.

Til Støtte for Kortets Fremstilling af disse Forhold, tjener Observationerne fra *Danmark* (*Trolle* 1913, Pag. 408) af nordgaaende Strøm i Kystvandet udfør Koldewey. Skibet sejlede her nordover i dels meget aabent, dels helt aabent Vand, hvorfor dets Bestik, hvorefter Strømmen er beregnet, paa dette Sted kan anses for ret paalideligt. Endvidere kan jeg nævne, at jeg personlig fra Termometerfjeldet ved Danmarkshavn har set Isen i Drift nordover under samtlige Observationer ud over Havet foretaget over et Tidsrum af 1½ Døgn, da mån i 1932 med *Gefion* for hjemgaaende var blevet stoppet af Isen, der Syd fra var sat ind i og ganske havde spærret begge nordlige Indgange til Dove Bugt (Øresund og Lillebælt). Det kan ogsaa her nævnes, at Skibet paa samme Rejse, medens det fra en Eftermiddag til følgende Morgen i Taage laa fortøjet til en Ismark tæt Syd for Koldewey, stadig blev sat Øst over (*Jennov* 1935).

Fra ca. 75° 40' N. Br., 15° V. Lgd. bøjer en Gren af den sydgaaende Strøm mod Vest imellem Koldewey og Shannon; her deler den sig i to Arme, hvoraf en bøjer Nord efter langs Landet Nord for Haystack; efter at være trængt op i Store Belt, bøjer den sydover langs Koldeweys Vestside, runder denne Ø's Sydspids og forener sig med den førnævnte nordgaaende Strømning langs Koldewey's Østside. Den vestgaaende Strøms anden Gren bøjer Syd over



igennem Shannon Sund, passerer Sydost over mellem Shannon, Bass Rock, Pendulumøerne og Fastlandet og forener sig igen med den sydgaaende Hovedstrøm paa ca. 17° V. Lgd. Forløbet af Isobatherne, der betinger denne Strøm gennem Shannon Sund, er bestemt af den beregnede Højdeforskel mellem B 23 og G 1. Denne er, som før nævnt, sandsynligvis behæftet med en Fejl, der dog efter min Mening er mindre end 5 dyn. cm. Den vestgaaende Strøm mellem Koldewey og Shannon samt dennes Forgreninger vilde imidlertid stadig kunne ses af Isobatherne, selv om Gruppe I-Stationerne blev angivet 7 dyn. cm højere end nu, d. v. s. naar Stationsrækken: G V, G 6, G III, G 4, og P 5 vilde antage Maksimumværdien Nord for Shannon, 28,4 dyn. cm. (Station D IX).

At Vandmængder allerede fra 14—15° V. Lgd. sættes Vest over mellem Koldewey og Shannon, er naturligt paa Grund af den store submarine Fjord med over 400 m Vanddybde, der skærer sig ind mod Land over Kontinentalsoklen. Den dybeste Del af Strømmen kommer endnu længere Øst fra, idet den medfører varmt Atlanterhavsvand (observeret paa D LVIII i Store Bælt). For at en væsentlig Del af Strømmen kan passere gennem Shannon Sund, maa der imidlertid ogsaa der være dybt Vand. Det nyeste Søkort over disse Egne, udgivet af *Norges Svalbard- og Ishavs-Undersøkelser* (Oslo 1937, med Rettelser til 1938) har ingen Dybdeangivelser her. Da vi med *Gefion* 1932 søgte at trænge Syd paa i dette Farvand for til sidst halvvejs igennem Shannon Sund og tæt under Fastlandet, hvor Loddet gav knapt 5 Meter Vand, at blive nødsaget til at vende Nord over igen, gaves der ikke Tid til at foretage direkte Maalinger af de større Dybder i Sundet. Vi passerede imidlertid under hele Farten mange meget høje Isfjelde — der taltes fra Skibet ialt ca. 200 fordelt gennem hele Sundet —, de fleste var vel grundstødte, men alle maatte være kommet igennem Nord fra. Fra vort sydligste Punkt i Sundet saas bl. a. langt ude mod Syd et Isfjeld, bag hvilket Horisonten fra *Gefion's* Istønde (Øjehøjde 20 m) saas i  $\frac{1}{3}$  af Fjeldets Højde. Paa Grundlag heraf bedømmer jeg denne til at have været ca. 60 m og Dybden i Shannon Sund, som dette Fjeld maa have passeret, til ca. (eller over) 300 Meter.

Strøm gennem Shannon Sund er iøvrigt paa alle Aarstider observeret af Alabamaekspeditionen 1909—1912 og beskrevet af *Mikkelsen* (1922) og *Laub* (1922). Nord for Shannon blev *Gefion* midtfarvands mellem denne Ø og Koldewey sat mærkbart Vest over.

*Gustav Thostrup* har i et Brev meddelt følgende om Strøm- og Isforhold Øst for Shannon under Sejlads fra Germaniahavn med Skonnerten *Dagny* Juli 1919: „..... Cap Philip Broke kunde vi ikke

komme ind til, men fulgte Landisen Nord over til Højden af Shannons Nordspids og antagelig 30 Sømil af Land. Her blev vi standset og kunde ikke komme nordligere<sup>1)</sup>). Under Farten langs Landiskanten lagde jeg Mærke til, at Hovedretningen var NNØ, men at den dannede Bugter og Ispynter, og jeg saa, at Flager, som kom drivende langs Fastisen, hvor dennes Retning laa Østen for Syd, saa snart de havde passeret en Pynt, hvorfra Kanten trak sig vestligere eller rettere sydvestligere, meget hurtigt blev ført ind mod Landisen af — velsagtens — Hovedstrømmen, der, efter hvad jeg skønner, sætter ind mod Landet mellem Cap Pansch og Cap Philip Broke .....

For at den i Brevet beskrevne Isdrift kan finde Sted, maa Strømmen den paagældende Strækning være ca. SW-gaaende eller have Retning endnu vestligere. Dette passer godt med Kortet, Fig. 5. Det vilde derimod have været vanskeligere at faa disse Strømme til at passe, saafremt Gruppe I Stationernes dyn. Højder havde været 5 dyn. cm større.

Ligger Shannon Sund pakket af Is, og strækker Fastisen sig langt til Søs, vil det øverste faa Meter tykke Vandlag ikke kunne følge med Hovedstrømmen, men bøjes Syd over tæt langs Fastisranden. Dette forklarer, hvorfor de af *Gustav Thostrup* omtalte Flager ogsaa forbi fremspringende Ispynter drev Syd over, om end med aabenbar Besværighed og Forsinkelse.

Tager man denne Strømafbojning umiddelbart langs Fastisen i Betragtning, forklares ogsaa en Beretning om en Isdrift i 1920 i Overensstemmelse med Kortets Angivelse af Strømmene. Nuværende Skibsfører *M. J. Larsen*, der det paagældende Aar var Styrmand i *Dagny*, har meddelt mig følgende Tildragelse: *Dagny* blev skruet ned af Isen ca. 35 Sømil N.Ø. for Shannon den 8. August 1920. Forinden Skibet sank, lykkedes det at faa oplosset et ret stort Parti Proviant paa Isen, hvoraf man dog, da Besætningen efter Nedskruningen søgte mod Land, kun kunde medtage en ringe Del. Paa Flagen med Provianten havde man iøvrigt rejst en høj Mast. Besætningen naaede den nordlige Del af Shannon og gik derfra til Depotet ved Cap Philip Broke. Rejsen hertil fra Skibet tog 6—7 Dage. Den 8. September søgte man pr. Baad videre til Bass Rock. I Farvandet var paa denne Strækning meget drivende Is; længere Vest paa laa Isen, saavidt der kunde skønnes, ubrudt. Halvvejs mellem Cap Philip Broke og Bass Rock fik man pludselig Øje paa Masten, der var rejst paa Proviantflagen, og genfundt derved

1) d. v. s. paa det paagældende Tidspunkt.



Provianten, som saa pr. Baad blev bjerget til Bass Rock. Selve Flagen forsvandt efterhaanden i sydlig Retning.

Denne Flage er drevet ca. 65 Sømil i 31 Døgn, hvilket giver en Gennemsnitsfart af ca. 2 Sømil i Døgnet. Denne overordentlig ringe Gennemsnitsfart maa være foraarsaget af betydelig Forsinkelse undervejs derved, at Flagen, af østgaaende Hovedstrømninger, er presset Vest over tæt langs Fastiskanten. At Flagen er naaet til en Position paa Linien mellem Cap Philip Broke og Bass Rock, kan skyldes et lokalt Idvande tæt rundt om Philip Broke, der har sat den et Stykke Vest paa i Freeden Bay, inden Driften fortsattes med Shannon Sund-Strømmen.

Den tyske Dr. *Carl Richter*, der overvintrede ved Det Østgrønlandske Kompagnis Stationer 1923—24, meddelte mig i sin Tid, at fra Slutningen af August begyndte Vandet langs Kysten Syd for Germaniahavn at sætte Nord over. Paa denne Strækning i Kortet synes Strømmen efter Isobatherne ogsaa at vise Tendens, omend i svag Form, til at være nordgaaende. Ved Germaniahavn afbøjes Strømmen mod S.Ø. og Syd og forener sig med Shannon Sund-Strømmen. At Strømmen noget Øst for Germaniahavn sætter Øst efter, bekræftes af Observationer under *Teddy's* Udrejse fra Germaniahavn (*Bistrup* 1924). Forklaringen paa, hvorfor den nordgaaende Tendens langs denne Kyst først giver sig til Kende saa sent paa Sommeren, maa søges i Smeltevandets Indflydelse. I Afsmeltningsperioden paa Land vil det ferske Vand, der i stor Mængde tilføres Havet fra Kysterne, virke til en Strømsætning mod Syd, der vil modarbejde en normal nordgaaende Tendens, hvor en saadan forefindes. Først naar Afsmeltningsprocessen tildels er ophørt, vil normale Strømforhold atter indtræde. Et lignende Forhold som dette Syd for Germaniahavn maa ogsaa i nogen Grad gøre sig gældende i den nordgaaende Strømning langs Koldewey.

---

Jeg vil nu fremsætte nogle Betragtninger over Fordelingen af Isen i Østgrønlandsstrømmen paa Grundlag af Isobathkortet. For at kunne gøre dette maa der først ses helt bort fra Vindens Indflydelse paa Isdriften.

Tænker man sig, tværs over en Havstrøm — paa samme Maade, som man anbringer Sten over en Bræ for at maale dennes Hastighed — at have anbragt en Række Korkflydere paa en lige Linie mellem to Isobather, vil disse Flydere efter Forløb af en Tidsenhed være naaet et vist Stykke frem i Isobathernes Retning, bestemt af Middelhastigheden  $\frac{v_1+v_2}{2}$ , hvor  $v_1$  er Strømhastigheden mellem

Isobatherne ved Forsøgets Begyndelse og  $v_2$  Hastigheden efter Afslutning af Tidsenhedens Forløb. Efter 2' Tidsenheds Forløb vil Linien være naaet en yderligere Distance fremad afhængig af den nye Middelhastighed  $\frac{v_2+v_3}{2}$ . Tidsenheden vælges saa lille, at Linierne gennem Korkflydernes Placering ved Begyndelsen og efter Afslutningen af de enkelte Tidsenheder kan betragtes som parallelle og Delene af Isobatherne mellem Linierne som rette Liniestykker. Af de af de parallelle Linier og Isobathstykkerne begrænsede 2 Arealer (Trapezer) vil Areal 2 angive den Del af Havoverfladen, hvortil Overfladevandet i Areal 1 er ført efter Forløbet af en Tidsenhed. Da Hastighederne  $v_1$ ,  $v_2$  og  $v_3$ , der betinger Højden af disse Trapezer er omvendt proportionale med Afstanden mellem Isobatherne  $l_1$ ,  $l_2$  og  $l_3$ , indses umiddelbart, at de to Arealer er lige store.

Som Følge af dette vil et givet Areal mellem to Isobather under Driften stadig have samme Istæthed, da den samme Mængde Is stadig vil befinde sig i Overfladeareal af samme Udstrækning. Dette modsiger tidligere fremsatte Teorier om, at Forskellen i Hastighed mellem den stærke Yderstrøm og den svagere Strøm under Land skulde bevirke Dannelse af aabent Vand visse Steder. Hvor Isen er tæt, vil den mellem samme Isobather vedblive at være lige tæt. Men omvendt vil Egne, hvor der af en eller anden Grund dannes aabent Vand eller løsere Is, foraarsage, at den Del af Havet, der i Strømmens Retning befinder sig mellem de samme Isobather, vil holde sig lige aabent. I Sommerens Løb dannes langs Kysten et mere eller mindre aabent Vand paa Grund af, at Smeltevandet fra Land ligefrem skyder Isen et Stykke ud fra Kysten. Hvor der her er Strømkredse, der fører dette Kystvand ud i Isbæltet, som Tilfældet maa være paa Strækningen Koldewey—Ile de France og til en vis Grad Syd for Germaniahavn, vil der ude i Isen blive Arealer med aabent Vand eller lettere Is. Andre Steder, hvor Landisen ligger fast om Vinteren, og Strømmen sætter ud fra Iskanten, som ved Ile de France, Syd for Koldewey, mellem Shannon og Bass Rock og Syd og Øst for Germaniahavn, vil ingen eller kun lidt Is blive medtaget af Strømmen, og herved opstaar de kendte Arealer med isfrit Vand. Noget lignende maa ogsaa gøre sig gældende i Strømlæ af Banker, hvor Isen ligger fast, enten direkte grundstødt eller bundet af grundstødte Isfjelde. I førstnævnte Tilfælde vil Hovedparten af Strømmen dog blive bøjet udenom Banken, hvorved dennes Betydning som Isfælde forringes i høj Grad.

Den østgrønlandske Isstrøms østlige Del, hvor Isobatherne ligger

tættest, angribes paa ca.  $79^{\circ}$  N. Br. af den Øst fra kommende Strøm, der om Sommeren medfører meget relativt varmt Overfladevand. Dette Vand skyder sig gradvis ind under det kolde Polaroverfladevand, hvilket kan ses af Snittene A og B, Fig. 3, hvor alle Stationer er taget indenfor Iskanten. Indtil en Linie mellem B 21 A og B 26 virker det stadig friskt tilstrømmende varme Overfladevand befordrende paa Ismeltingen. Vest herfor adskilles dette Vand og Isen af et stadig dybere Lag Polarvand, der virker beskyttende for Isen. Virkningen af det varme Overfladevand kan i Sommerens Løb spores gennem hele Yderstrømmen Syd efter ved stærkt afsmeltet Is og gradvis Tilbagetrækning af Iskanten mod Vest.

I Yderstrømmens vestlige Del findes nogle karakteristiske Bøjninger paa omtrent  $76^{\circ}$  N. Br. Disse Strømbøjninger fremgaar af saavel Belgica's som Danmark's Stationer. Dannelsen af Bøjningerne maa skyldes Beliggenheden af den østligste, forholdsvis læge Kontinentalbanke, mod hvis sydligste Del den ca. N.V.-gaaende Strømning søger ind for derefter at blive bøjet tilbage mod S.Ø. af den imellem Kontinentalbankerne sydgaaende Gren af Polarstrømmen. I disse Strømknæk, hvor Isobatherne ligger tæt, og hvor Strømhastighederne derfor er store, maa Isflagerne komme i stærk Bevægelse i Forhold til hinanden og udsættes for megen Skruning og Itubrydning. Resultatet af denne Knusemaskines Virkninger vil vise sig Syd for Snævringerne som Is, der vel er tæt, men ogsaa forholdsvis meget opbrudt. Imellem Strømbøjningerne og Strømkredsen udfør Koldewey er et Bælte (mellem Kortets Isobather 20 og 25 dyn. cm), hvor Polarisens tilsyneladende faar Lov til at drive Syd over ret jævnt og uden væsentlige Afvigelser fra en Kurs omtrent parallel med Kysten; i dette Bælte foregik den russiske Polarstations Drift. Denne Del af Polarstrømmen fortsættes Syd efter og passerer ca.  $74\frac{1}{2}^{\circ}$  N. Br. mellem Pladserne for Stationerne G 3 og G 4. Dette Forløb af Strømmen, der medfører den svære, store Polaris, er i Overensstemmelse med de Erfaringer, der er gjort med Hensyn til Møde med denne Art Is mellem  $74^{\circ}$  og  $75^{\circ}$  N. Br. (Tab. 2). Det kunde synes, som om Middelværdierne for Tabellens Opgivelser af Isens Tilstedeværelse ligger noget østligere end Kortets Angivelse, hvilket vil sige, at de dynamiske Højder for Stationerne Syd for Shannon skulde være opgivet ca. 2 dyn. cm for lavt. Det maa dog erindres, at Tabellens Stedsangivelser væsentligst udtrykker vestgaaende Skibes første Møde med den svære Is, hvilken Omstændighed kan give et for østligt Billede af Isstrømmens Beliggenhed, og endvidere, hvilket er det væsentligste, at hele Diskussionen af Forholdene paa Grundlag af Kortet er ført uden Hensyn-

tagen til Vindforholdenes Indflydelse paa Isens Drift. En Luftstrøm, der ikke virker i Isobaternes Retning, vil naturligvis føre Isen noget udenfor de ellers angivne Baner. Vindens Indflydelse er størst, hvor Isen er mest aaben, men ogsaa mærkbar i de tættere Dele af Isstrømmen. Med nordlige Vinde, de ved Nordøstgrønland i Reglen hyppigst forekommende Vinde, vil den svære Polaris saaledes paa hele Strækningen forbi Shannon blive sat over i Vandarealer med lavere dynamisk Højde, hvorved den mere østlige Grænse for denne Is bliver naaet. Den russiske Polarisflage blev den 28. Januar udfør Koldewey udsat for N.N.V.-lig Storm, der i de følgende Dage drejede igennem Nord til N.N.Ø. og kom dog paa  $74^{\circ} 16' N.$  Br. ikke østligere end  $16^{\circ} 24' V.$  Lgd.

Ved stive N.N.Ø.-lige Vinde vil den af *Nathorst* (1900) og *Amdrup* (1902) omtalte karakteristiske Fordeling i Østgrønlandsstrømmen af smudsig og ren Is forstyrres, idet den hyppigt smudsige Yderis (fra Nordsibirien, Svalbard) i Egne som f. Eks. ved Strømbøjningerne paa ca.  $76^{\circ} N.$  Br. under gunstige Omstændigheder vil blive ført ind i Kernen af den rene Polaris.

Østlige og N.Ø.-lige Vinde vil, især om Sommeren, hvor Farvandet Vest for Strømbæltet med den svære Polaris er ret aabent, have let ved at sætte store Ismarker ind i Koldewey-Strømkredsens centrale Del, hvor de dels kan grundstøde paa de læge Dele af Bankerne, dels i Perioder med stille Vejr ikke have Mulighed for at komme fra Stedet igen. I Reglen har Skibe i dette Omraade mødt meget svære og store Ismarker, men nogle Aar, som f. Eks. Sommeren 1930, hvor sydlige Vinde var fremherskende, var Omraadet isfrit. At Ismarkerne, naar de optræder indenfor Strømkredsen, fortrinsvis findes i dennes sydlige Del, skyldes de normalt overvejende nordlige Vindes Indflydelse.

Ca. 30 Sømil N.Ø. for Shannon, hvor der efter Kortet skulde være ringe Strøm, har *Gustav Thostrup* i 1919 observeret en overordentlig stærk Strøm i Overfladen, hvilket er omtalt af *Jennov* (1932). *Gustav Thostrup* har meddelt mig følgende herom: „Under Arbejdet med at komme Nord over, naaede vi en Dag en Passage mellem Fastisen og en Ismark, som vi fandt var fastliggende, og ved Kanten af hvilken vi loddede og fik 50 Favne. Gennem Passagen kom Isskodser drivende med en Fart, der var større end en Mands Gang, altsaa 4—5 Mil<sup>1)</sup>, Retningen forbi Pynten var S.S.Ø. Vi laa fortojet her en Dags Tid for Taage, før vi gik gennem Gabet og kom ind i et Bassin med mange grundstødte Isfjelde og megen bunden Vin-

<sup>1)</sup> Sømil.

teris. Herfra lykkedes det os gennem smalle, krogede Render mellem Fjeldene at naa ind i Landvandet.“

Denne omtalte Strøm er sikkert et ganske lokalt Fænomen, forårsaget ved Sammenstuvning af særlig svær Is af uhyre Udstrækning, hvorved Vandets Gennemstrømningsareal i usædvanlig høj Grad er blevet formindsket. Temporær Optræden af saadanne Strømme kan ikke have Indflydelse paa Strømsystemet i Helhed. Muligvis har Tidevandsbevægelsen været medvirkende i dette Tilfælde, hvilket Rendens Retning kunde tyde paa. Tidevandsstrømmene kan ikke uddrages af de her beregnede Strømforhold. Langs denne Kyst sætter Floden iøvrigt Nord over, Ebben Syd over. Tæt ved Kysten afbøjes Flodbølgens Retning af Landets Form. Forbi Germaniahavn sætter Floden f. Eks. Øst efter og fortsætter Nord over gennem Pendulumstrædet.

Et dynamisk-topografisk Kort er utvivlsomt til orienterende Hjælp for den praktiske Navigation i Isregioner og til stor Nytte for den videnskabelige Udredning af Strømforhold saavel i Overfladen som i de forskellige Dybder. Det her beregnede Kort lider naturligvis af den Usikkerhed, der kommer af, at det til Beregningen benyttede Materiale stammer fra forskellige Aar, og at Stationerne ikke er fordelt over Farvandet efter en samlet Plan; det har derfor været nødvendigt noget udførligt at sammenligne tidligere gjorte Erfaringer og Observationer med Kortets Angivelser af Strømforholdene og diskutere forskellige tilsyneladende Uoverensstemmelser. Man maa haabe, at det engang vil lykkes ved samtidigt udførte oceanografiske Stationer i Forbindelse med Søopmaalingsarbejder at indvinde et samlet Materiale fra hele Østgrønlandsomraadet mellem de nordligst tilgængelige Dele og de af *Meteor* undersøgte Egne i Danmarksstrædet. Før Iværksættelse af saadanne Arbejder maa man imidlertid undersøge, hvormeget der kan udredes af de allerede nu indsamlede Data, og at bidrage hertil har ogsaa været Tanken ved Fremsættelsen af dette Arbejde.

---

## L I T E R A T U R

1874. Koldewey, K.: Meerestemperaturen und Strömungen. *Die zweite deutsche Nordpolarfahrt in den Jahren 1869 und 1870*. Leipzig 1874.  
1895. Ryder, C.: Den østgrønlandske Ekspedition udført i Aarene 1891—1892. *Meddelelser om Grønland*. Bd. 17. København 1895.  
1900. Nathorst, A. G.: *Två Somrar i Norra Ishafvet*. Stockholm 1900.

TABEL 3. *Hydrografisk Materiale, Godthaab 1924.*

Kl.	Dybde Meter	Temperatur C.	Saltholdighed ‰	$\sigma_t$	O <sub>2</sub> cc/L	O <sub>2</sub> ‰
<i>St. I. 7. VII. 1924. 74° 30' N. 12° 55' W. Intet Lodskud.</i>						
1800	0	1.70	33.24	26.61		
	10	0.82	.58	.94		
	20	.47	34.00	27.29		
	40	.52	.69	.84		
	50	1.18	.88	.96	7.22	93.2
	60	.21	.90	.98		
	80	.43	.94	.99		
	100	.37	.97	28.02		
	150	.83	35.03	.03		
	200	.37	34.99	.03		
	300	0.92	.97	.05		
400	÷ 0.08	.97	.11	7.29	91.1	
500	÷ 0.29	.96	.11	7.20	89.4	
<i>St. II. 10. VII. 1924. 74° 40' N. 15° 50' W. 290 m.</i>						
0900	0	÷ 0.70	32.54	26.17		
	5	÷ 0.95	.54	.18		
	10	÷ 1.19	.57	.21	7.94	94.6
	15	÷ 1.30	.65	.28		
	20	÷ 1.40	.83	.43	8.15	96.8
	30	÷ 1.66	33.40	.90	7.99	94.7
	40	÷ 1.71	.62	27.08	7.76	91.9
	50		.80			
	60	÷ 1.60	.98	.37	7.49	89.3
	80	÷ 1.65	34.09	.45	7.45	88.8
	100	÷ 1.67	.16	.51	7.41	88.3
	125		.31			
	150	÷ 1.65	.40	.70	7.37	88.1
	175	÷ 1.52	.40	.70		
	190	÷ 0.99	.54	.81	7.10	86.4
	200	÷ 0.86	.56	.81	7.05	86.1
	220	÷ 0.21	.70	.90	6.98	86.8
240	0.76	.85	.95	6.67	75.5	
260		.87				
280	1.04	.96	28.03	6.93	89.2	
<i>St. III. 12. VII. 1924. 74° 24' N. 18° 00' W. 151 m.</i>						
0830	0	÷ 0.80	26.94	21.66		
	5	÷ 1.27	32.48	26.15		
	10	÷ 1.43	.63	.27		
	15		.70			
	20	÷ 1.40	.76	.38	7.30	87.3
	30	÷ 1.63	.90	.48		
	40	÷ 1.59	33.31	.83	8.07	95.7
	50		.80			
	60	÷ 1.39	.77	.19		
	70		.95			
	80	÷ 1.69	.93	.32	7.61	90.5
	100	÷ 1.70	34.02	.40	7.58	90.2
	125	÷ 1.69	.18	.53	7.56	90.1
140		.29				
150	÷ 1.39	.32	.63	7.30	87.7	

teris. Herfra lykkedes det os gennem smalle, krogede Render mellem Fjeldene at naa ind i Landvandet.“

Denne omtalte Strøm er sikkert et ganske lokalt Fænomen, forårsaget ved Sammenstuvning af særlig svær Is af uhyre Udstrækning, hvorved Vandets Gennemstrømningsareal i usædvanlig høj Grad er blevet formindsket. Temporær Optræden af saadanne Strømme kan ikke have Indflydelse paa Strømsystemet i Helhed. Muligvis har Tidevandsbevægelsen været medvirkende i dette Tilfælde, hvilket Rendens Retning kunde tyde paa. Tidevandsstrømmene kan ikke uddrages af de her beregnede Strømforhold. Langs denne Kyst sætter Floden iøvrigt Nord over, Ebben Syd over. Tæt ved Kysten afbøjes Flodbølgens Retning af Landets Form. Forbi Germaniahavn sætter Floden f. Eks. Øst efter og fortsætter Nord over gennem Pendulumstrædet.

Et dynamisk-topografisk Kort er utvivlsomt til orienterende Hjælp for den praktiske Navigation i Isregioner og til stor Nytte for den videnskabelige Udredning af Strømforhold saavel i Overfladen som i de forskellige Dybder. Det her beregnede Kort lider naturligvis af den Usikkerhed, der kommer af, at det til Beregningen benyttede Materiale stammer fra forskellige Aar, og at Stationerne ikke er fordelt over Farvandet efter en samlet Plan; det har derfor været nødvendigt noget udførligt at sammenligne tidligere gjorte Erfaringer og Observationer med Kortets Angivelser af Strømforholdene og diskutere forskellige tilsyneladende Uoverensstemmelser. Man maa haabe, at det engang vil lykkes ved samtidigt udførte oceanografiske Stationer i Forbindelse med Søopmaalingsarbejder at indvinde et samlet Materiale fra hele Østgrønlandsomraadet mellem de nordligst tilgængelige Dele og de af *Meteor* undersøgte Egne i Danmarksstrædet. Før Iværksættelse af saadanne Arbejder maa man imidlertid undersøge, hvormeget der kan udredes af de allerede nu indsamlede Data, og at bidrage hertil har ogsaa været Tanken ved Fremsættelsen af dette Arbejde.

---

## L I T E R A T U R

1874. Koldewey, K.: Meerestemperaturen und Strömungen. *Die zweite deutsche Nordpolarfahrt in den Jahren 1869 und 1870*. Leipzig 1874.  
1895. Ryder, C.: Den østgrønlandske Ekspedition udført i Aarene 1891—1892. *Meddelelser om Grønland*. Bd. 17. København 1895.  
1900. Nathorst, A. G.: *Två Somrar i Norra Ishafvet*. Stockholm 1900.



1902. Amdrup, G.: Carlsbergfondets Ekspedition til Østgrønland 1898—1900. *Medd. om Grønland*. Bd. 27. København 1902.
1904. Akerblom, F.: Recherches océanographiques. Expedition de M. A.-G. Nathorst en 1899. *Upsala Universitets Arsskrift 1903. Math. och Naturvetenskap*, II. Upsala 1904.
1906. Nansen, F.: Northern Waters. *Videnskabs-Selskabets Skrifter 1906, I. Matematisk-Naturv. Klasse*. No. 3. Christiania 1906.
1907. Duc d'Orleans: A travers la banquise. Paris 1907.
1909. Helland-Hansen, B. et E. Koefoed: Hydrographie. Océanographie et Biologie. I *Duc d'Orleans: Croisière océanographique accomplie à bord de la Belgica dans la mer du Grønland 1905*. Bruxelles 1909.
1912. Helland-Hansen, B. and F. Nansen: The sea west of Spitsbergen. *Videnskapselskapets Skrifter. I. Mat.-Naturv. Klasse 1912*. No. 12. Christiania 1912.
1913. Trolle, A.: Hydrographical Observations from the Danmark Expedition. *Danmark-Ekspeditionen til Grønlands Nordøstkyst 1906—1908. Bd. 1. Nr. 2 (Medd. om Grønland 41)*. København 1913.
1915. Nansen, F.: Spitsbergen Waters. *Videnskapselskapets Skrifter. I. Mat.-Naturv.Klasse. 1915*. No. 2. Christiania 1915.
1922. Mikkelsen, E.: Notes on the Sea-Ice along the East Coast of Greenland. *Alabama-Ekspeditionen til Grønlands Nordøstkyst 1909—1912. Medd. om Grønland. Bd. 52*. København 1922.
1922. Laub, K.: Report concerning the remaining Party of the Expedition during Mikkelsen's Sledge-Journeys. *Alabama-Ekspeditionen 1909—1912. Medd. om Grønland. Bd. 52*. København 1922.
1924. Bistrup, H.: „Teddy“s sidste Togt. København 1924.
1924. Edlund, O.: Die Trift des Conrad Holmboe im Ostgrønlandeis August—October 1923. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie*. September 1924. Berlin.
1925. Isachsen, G.: Grønland og Grønlandsisen. Oslo 1925.
1926. Smith, E. H.: A practical Method for determining Ocean Currents. *Coast Guard Bulletin No. 14. Dec. 1925*. Treasury Department, U. S. Coast Guard. Washington 1926.
1926. Jacobsen, J. P. and Aa. J. C. Jensen: Examination of Hydrographical Measurements from the Research vessels „Explorer“ and „Dana“ during the summer of 1924. *Extrait des Rapports et Procès-Verbaux du Conseil International pour l'Exploration de la Mer*. Vol. XXXIX. København 1926.
1930. Koch, L.: Preliminary Report on the Danish Expedition to East Greenland in 1929. *Medd. om Grønland. Bd. 74*. København 1930.
1930. Orvin, A. K.: Ekspedisjonen til Østgrønland med „Veslekari“ Sommeren 1929. *Norsk Geografisk Tidsskrift*. Bd. III. 2.—3. Hefte. Oslo 1930.
1931. Bulletin Hydrographique pour l'Année 1930 (p.p. 6, 97, 112). *Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer*. København 1931.
1932. Jennov, J. G.: Isforhold ved den grønlandske Nordøstkyst. *Naturens Verden*. Maj 1932. København.
1934. Bartlett, R. A.: Sails over Ice. New York 1934.
1935. Jennov, J. G.: Østgrønlandsk Fangstkompani „Nanok“s „Gefion“-

Ekspedition til Danmarkshavn og Hvalrosodden Juli—September 1932 og nogle Iagttagelser vedrørende Isforhold ved den grønlandske Nordøstkyst. *Publikationer om Østgrønland*. Nr. 2. København 1935.

1936. Jakhelln, A.: Oceanographic Investigations in East Greenland Waters in the summers of 1930—1932. *Skrifter om Svalbard og Ishavet*. Nr. 67. Oslo 1936.
-