

ENKELTE IAKTTAGELSER  
OVER TEMPERATUR OG SALTGEHALT  
I TRONDHJEMSFJORDEN

VED

O. NORDGAARD

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1912. NR. 6

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM

1913



## Forord.

Fra 1906 har jeg foretat endel maalinger av vandets temperatur i forskjellig dyp i Trondhjemsfjorden. Samtidig er tat vandprøver til senere bestemmelse av saltholdigheten ved titrering. Resultatet av disse maalinger og bestemmelser offentliggjøres nu, fordi jeg har trodd, det vilde være av interesse, blandt andet for de zoologiske undersøkelser, at der meddeles en oversikt i grove træk over de to nævnte faktorer i vandets fysiske forhold. Titreringerne er gjort av ingeniørkemiker B. SCHMIDTNIELSEN.

### 1. BEMERKNINGER OM TRONDHJEMSFJORDEN I TOPOGRAFISK HENSEENDE.

Den allerstørste del av fjorden ligger mellem den 63. og 64. breddegrad. Kun en strimmel av den inderste del samt en smal bugt, som gaar ind i Beitstaden, ligger nordenfor 64<sup>0</sup> N. B. Fra Beian gaar fjorden i ostnordostlig retning og avsætter Skjørnfjorden, der trænger ind i landet som en direkte fortsættelse av Trondhjemsleden mellem fastlandet paa den ene side og øerne Hitra og Leksa paa den anden. Ved Agdenes gjør fjorden en bøining paa 90<sup>0</sup> og strækker sig i sydøstlig retning til Røberg, hvor den atter dreier sig om en vinkel paa omtrent 90<sup>0</sup>. Den nye retning holdes saa til Værdalen og Inderøen. Paa samme maate som strekningen Agdenes—Beian under en ret vinkel dannet forbindelsesleddet mellem den ytre og den mellemste del, som er omtrent parallelt løpende, saa er Skarnsundet en orthogonal forbindelse mellem den mellemste og den indre del, hvis længderetninger likeledes er omtrent parallelle. Det kan derfor være en naturlig inndeling av Trondhjemsfjorden at sondre mellem den ytre del, Agdenes—Røberg-avsnittet, den midtre del, Skarnsundet, og den inderste del.

#### a. Den ytre del.

Under denne betegnelse indgaar fjordstykket Beian—Agdenes samt Skjørnfjorden. Tvers av Beian er der en kulp, som er

400 meter dyp og derover, men ellers er fjordens dypende fra Beian og indover mellem 3 og 400 m. Kurven for 300 meter gaar ikke ind i Skjørnfjorden, ja selv 200 meter kurven bøier av og løper ind i Agdenes—Røberg-avsnittet, men der er ogsaa i Skjørnfjorden en kulp paa 200 meter og derover. Der er faa øer og holmer i den ytre del af fjorden.

#### b. Agdenes—Røberg-avsnittet.

Dette fjordparti er en dypende paa 500 meter og noget over<sup>1</sup>, som paa begge sider har en meget steil stigning mot land. Da hele den indenfor liggende del av fjorden gjennemgaaende er meget bredere end Agdenes—Røberg-renden, er der i sidstnævnte avsnit en sterk strøm baade i overflaten og i dypet. Der er faa bugter og vikar. Den bugt, som gaar ind i Rissen, staar ved en grund strøm i forbindelse med et indelukket basin, Botnen i Rissen.

#### c. Den midtre del.

Hertil regnes ogsaa Orkedalsfjorden og Gulosen, samt Stjørdalsfjorden, fjordene i Aasen, tillikemed de to indelukkede basiner Eidsbotn ved Levanger og Borgenfjorden mellem Sparbuen og Inderøen. Fjorden har sin største bredde, ca. 30 km., mellem Leksviken og Stjørdalen. Omtrent midt imellem Trondhjem og Tautra er der en grund paa ca. 15—40 m., søndenfor denne gaar en dypende ind til Stjørdalen og nordenfor en dypende til henimot Tautra. Ytterst i denne rende overskrider dybden 400 m. Øen Tautra ligger paa et undersøisk flak, som strekker sig mellem halvøen Frosta og Leksviken. Dette flak smalner sterkt av henimot Leksviken og antar karakteren av en rygg, som dog er gjennembrutt av en ca. 100 m. dyp rende. Sidstnævnte danner forbindelsen mellem dyp paa 2, 3 og 400 meter indenfor og utenfor Tautrahævningen (fig. 1).

#### d. Skarnsundet.

Maksimaldybden i dette sund, som danner forbindelsesleddet med det inderste fjordparti (Beitstadfjorden), er 240 m., og minimumsdybden 134 m. Paa begge sider av dypenden er der bratte koralbakker. Likesom i Agdenes—Røberg-avsnittet er der ogsaa i Skarnsundet sterk strøm baade i overflaten og i dypet.

#### e. Den inderste del (Beitstadfjorden).

Beitstadfjorden har to større utløpere, nemlig Verrasundet og Beitstadsundet. I den ytre del av Verrasundet er maksimumsdybden 102 m. I den indre del har sundet en indknipning,

<sup>1</sup> Det største dyp, 578 m., er observert i øst for Selven.

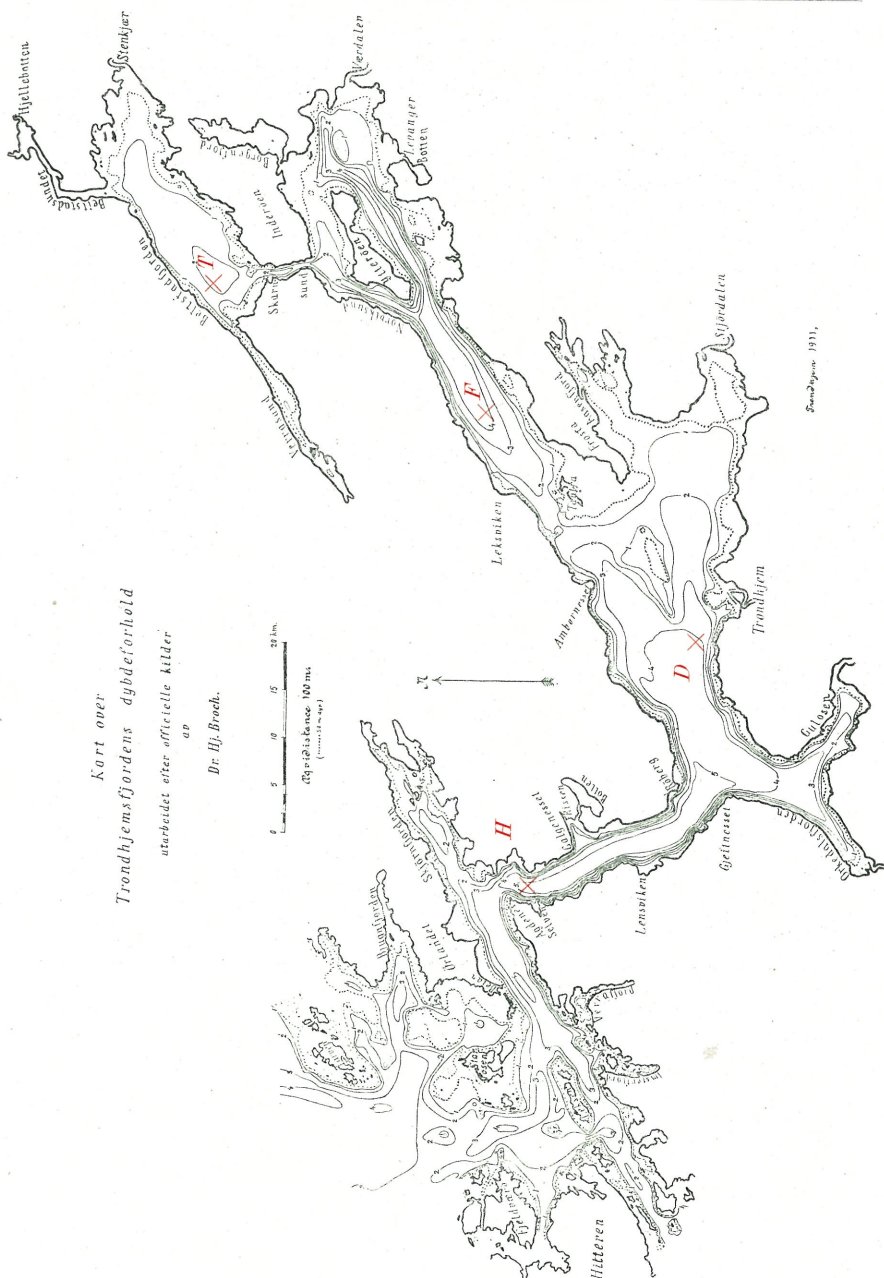


Fig. 1.

Trangsundet eller Strømmen, som fører ind til Finesbotn, hvor dybden ikke overskrider 56 meter. Beitstadsundet har ogsaa inderst inde en utvidelse kaldt Hjellebotn, hvor dybden varierer mellem 12 og 17 m. Sundets dybde ellers er 28—55 m. Beitstadfjordens største dyb er 270 m.

Det bør bemerkes, at i denne kursoriske oversigt er kun meddelt endel grove træk i fjordens topografi. En utførlig fjordbeskrivelse har A. HELLAND levert i »Topografisk-statistisk beskrivelse over Nordre Trondhjems amt«, 1. del, s. 216—223.

## 2. TEMPERATUR OG SALTGEHALT I TRONDHJEMS-FJORDEN.

### a. Hambaaradypet.

Hambaaradypet ligger i den ytre del av Agdenes—Røberg-avsnittet (fig. 1, H). Dybden er her ca. 500 m. Paa dette sted er foretaget observationer til følgende tider:  $\frac{5}{12}$  1906,  $\frac{5}{6}$  1907,  $\frac{4}{8}$  1907,  $\frac{25}{10}$  1910. Forat man kan danne sig et billede av variationerne i de forskjellige dyp hitsættes en oversiktstabel.

#### Hambaaradypet.

Dyp	$\frac{5}{12}$ 1906		$\frac{5}{6}$ 1907		$\frac{4}{8}$ 1907		$\frac{25}{10}$ 1910	
	t. C. <sup>0</sup>	s. ‰	t. C. <sup>0</sup>	s. ‰	t. C. <sup>0</sup>	s. ‰	t. C. <sup>0</sup>	s. ‰
0	4,4	30,39	9,75	23,77	12,25	25,32	8,25	30,53
50	7,85	32,59	6,5	34,09	6,7	34,04	8,5	33,93
100	7,2	33,89	6,65	34,70	6,8	34,58	7,65	34,67
150	6,9	34,45	6,6	34,70	6,8	34,83	7,45	34,83
200	6,8	34,74	6,6	34,70	6,8	34,83	7,4	34,88
300	6,7		6,7	34,70	6,8	34,83	7,35	34,96
400	6,6	34,78	6,7	34,79	6,8	34,83	7,3	34,96

De fuldstændige observationer vil findes i efterfølgende tabeller.

Datum	Station	Lod- skud	Dyb- de	Tempe- ratur	Saltgehalt	
					Cl. pro mille	Salt pro mille
5/12 1906	Hambaaradypet	m.	m.	C. <sup>o</sup>		
			0	4,4	16,82	30,39
			10	4,5	16,79	30,34
			20	5,2	16,92	30,57
			30	7,25	17,71	32,00
			40	7,7	18,00	32,52
			50	7,85	18,04	32,59
			60	7,65	18,31	33,08
			70	7,65	18,31	33,08
			80	7,6	18,40	33,24
			100	7,2	18,76	33,89
			150	6,9	19,07	34,45
			200	6,8	19,23	34,74
			300	6,7		
400	6,6	19,25	34,78			
5/6 1907	Hambaaradypet	480	0	9,75	13,15	23,77
			5	8,5	14,27	25,79
			10	6,95	17,49	31,60
			15	6,7	17,89	32,32
			20	6,5	18,28	33,03
			25	6,45	18,58	33,57
			30	6,5	18,70	33,78
			40	6,5	18,81	33,98
			50	6,5	18,87	34,09
			60	6,6	18,87	34,09
			70	6,7	18,95	34,23
			80	6,7	19,07	34,45
			100	6,65	19,21	34,70
			150	6,6	19,21	34,70
			200	6,6	19,21	34,70
			250	6,65	19,26	34,79
300	6,7	19,21	34,70			
400	6,7	19,26	34,79			
480	6,7	19,26	34,79			
4/8 1907	Hambaaradypet		0	12,25	14,01	25,32
			5	10,75	16,68	30,14
			10	9,10	18,40	33,24
			15	8,5	18,45	33,33
			20	8,05	18,50	33,42
			25	7,65	18,60	33,60
			30	7,3	18,69	33,77
			40	7,0	18,79	33,95
			50	6,7	18,84	34,04
			60	6,7	18,89	34,13
			70	6,7	18,99	34,31
			80	6,75	19,12	34,54
	100	6,8	19,14	34,58		

Datum	Station	Lod- skud	Dyb- de	Tempe- ratur	Saltgehalt	
					Cl. pro mille	Salt pro mille
4/8 1907	Hambaaradypet	m.	m.	C. <sup>0</sup>		
			150	6,8	19,28	34,83
			200	6,8	19,28	34,83
			250	6,8	19,28	34,83
			300	6,8	19,28	34,83
25/10 1910	Hambaaradypet		400	6,8	19,28	34,83
			0	8,25	16,90	30,53
			5	8,4	16,97	30,66
			10	8,85	17,16	31,00
			15	9,6	17,38	31,40
			20	10,2	17,75	32,07
			30	10,15	18,09	32,68
			40	9,5	18,59	33,58
			50	8,5	18,78	33,93
			60	8,15	18,93	34,20
			70	8,05	18,97	34,27
			80	7,85	19,04	34,40
			100	7,65	19,19	34,67
			150	7,45	19,28	34,83
			200	7,4	19,31	34,88
300	7,35	19,35	34,96			
400	7,3	19,35	34,96			
500	7,25	19,35	34,96			

### b. Digermulsdypet.

(Se fig. 1, D).

Digermulsdypet er beliggende et stykke utenfor Trondhjem, omtrent tvers av Digermulen, en fremspringende fjeldknaus utenfor Trolla. Dybden er her ca. 400 m. Paa dette sted er der foretat observationer til følgende tider: <sup>6</sup>/<sub>12</sub> 1906, <sup>8</sup>/<sub>6</sub> 1907, <sup>3</sup>/<sub>8</sub> 1907, <sup>13</sup>/<sub>12</sub> 1907, <sup>26</sup>/<sub>10</sub> 1910. Av nedenstaaende tabel vil man kunne danne sig en mening om temperaturens og saltgehaltens variation i de forskjellige dyp.



Digermulsdypet.

		6/12 1906		8/6 1907		3/8 1907		13/12 1907		26/10 1910	
m.	t. C. <sup>o</sup>	s. ‰	t. C. <sup>o</sup>	s. ‰	t. C. <sup>o</sup>	s. ‰	t. C. <sup>o</sup>	s. ‰	t. C. <sup>o</sup>	s. ‰	
0	3,2	29,00	9,95	22,23	13,8	20,77	6,1	32,27	7,65	30,66	
50	7,85	32,61	6,7	34,52	6,9	34,05	7,45	32,75	8,05	34,14	
100	6,8		6,6	34,61	6,7	34,65	7,2	34,11	7,2	34,70	
150	6,85	34,31	6,65	34,74	6,7	34,87	6,9	34,40	7,3	34,78	
200	6,7		6,65	34,74	6,75	34,85	6,8	34,52	7,2	34,87	
300	6,65	34,70	6,7	34,85	6,7	34,87	6,8	34,69	7,15	34,87	
400	6,6	34,74	6,7	34,85	6,8	34,87	6,8	34,69	7,05	34,87	

De fuldstændige observationer er angit paa de efterfølgende sider.

Datum	Station	Lod-skud	Dyb-de	Tempe-ratur	Saltgehalt	
					Cl. pro mille	Salt pro mille
6/12 1906	Digermulsdypet	m.	m.	C. <sup>o</sup>		
			0	3,2	16,05	29,00
			10	4,85		
			20	6,65	17,53	31,67
			30	7,3	17,81	32,18
			40	7,7	17,95	32,43
			50	7,85	18,05	32,61
			60	7,8	18,20	32,88
			80	7,6	18,24	32,95
			100	6,8		
			150	6,85	18,99	34,31
			200	6,7		
			300	6,65	19,21	34,70
			400	6,6	19,23	34,74
8/6 1907	Digermulsdypet	m.	0	9,95	12,30	22,23
			5	9,85	12,37	22,36
			10	6,8	18,01	32,54
			15	6,45	18,49	33,40
			20	6,4	18,62	33,64
			25	6,4	18,72	33,82
			30	6,5	18,82	34,00
			40	6,6	18,93	34,20
			50	6,7	19,11	34,52
			60	6,8	19,11	34,52
			70	6,75	19,11	34,52
			80	6,7	19,14	34,58
			100	6,6	19,16	34,61
			150	6,65	19,23	34,74
			200	6,65	19,23	34,74
			250	6,7	19,26	34,79
300	6,7	19,29	34,85			
400	6,7	19,29	34,85			

Datum	Station	Lod- skud	Dyb- de	Tempe- ratur	Saltgehalt				
					Cl. pro mille	Salt pro mille			
3/8 1907	Digermulsdypet	m.	m.	C. <sup>0</sup>					
			0	13,8	11,49	20,77			
			5	13,0	12,81	23,15			
			10	10,15	17,54	31,69			
			15	8,85	18,21	32,90			
			20	8,15					
			25	7,75	18,57	33,55			
			30	7,4	18,67	33,73			
			40	7,15	18,79	33,95			
			50	6,9	18,85	34,05			
			60	6,7	18,91	34,16			
			70	6,65	18,96	34,25			
			80	6,7	19,16	34,61			
			100	6,7	19,18	34,65			
			150	6,7	19,30	34,87			
13/12 1907	Digermulsdypet		0	6,1	17,86	32,27			
			10	6,2	17,84	32,23			
			30	6,4	17,87	32,29			
			50	7,45	18,13	32,75			
			80	7,3	18,71	33,80			
			100	7,2	18,88	34,11			
			150	6,9	19,04	34,40			
			200	6,8	19,11	34,52			
			300	6,8	19,20	34,69			
			400	6,8	19,20	34,69			
			26/10 1907	Digermulsdypet		0	7,65	16,97	30,66
						5	8,0	17,02	30,75
						10	8,3	17,08	30,86
						15	9,8	17,66	30,91
						20	10,3	17,90	32,34
25	10,3	18,02				32,56			
30	10,05	18,26				32,99			
40	9,25	18,56				33,53			
50	8,05	18,90				34,14			
60	7,7	18,90				34,14			
70	7,55	19,01				34,34			
80	7,4	19,02				34,36			
100	7,2	19,21				34,70			
150	7,3	19,25				34,78			
200	7,2	19,30				34,87			
300	7,15	19,30	34,87						
400	7,05	19,30	34,87						

c. **Frostadypet.**

(Se fig. 1, F).

Frostadypet, som ligger mellem Aasholmen paa Frosta og Hjellopen i Leksviken, er delvis avstengt ved tærskelen over øen Tautra, men der er dog en smal rende mellem Tautra og Leksviken, hvor dybden er ca. 100 meter, og som følge derav maa vandfornyetelsen være ganske effektiv. Fra denne station har jeg kun en observationsrække, som blev tat den 1. august 1907, og sammenlignes den med observationerne fra Digermulsdypet d.  $\frac{3}{8}$  s. a., vil man finde en forholdsvis liten forskjel i saltgehalt og endda mindre i temperatur.

Datum	Station	Lod- skud	Dyb- de	Tempe- ratur	Saltgehalt	
					Cl. pro mille	Salt pro mille
$\frac{1}{8}$ 1907	Frostadypet	m.	m.	C. <sup>o</sup>		
		425	0	13,85	13,08	23,55
			5	11,7	14,92	26,96
			10	9,55	17,76	32,09
			15	8,75	18,15	32,79
			20	8,4	18,32	33,10
			25	8,0	18,46	33,35
			30	7,8	18,50	33,42
			40	7,6	18,64	33,68
			50	7,3	18,72	33,82
			60	7,15	18,79	33,95
			70	7,05	18,84	34,04
			80	6,85	18,84	34,04
			100	6,70	18,88	34,11
			150	6,6	18,97	34,27
			200	6,7	19,04	34,40
	250	6,65	19,04	34,40		
	300	6,6	19,09	34,49		
	400	6,6	19,09	34,49		

d. **Tundypet.**

(Se fig. 1, T).

Tundypet, som ligger omtrent tvers av garden Tun, danner den største sækning i Beitstadfjorden. Denne fordypning er heller ikke avstengt ved nogen barriere, men rækker høiere op end ca. 100 meter fra overflaten. Dybden er ca. 250 m. Paa denne station har jeg observationer fra  $\frac{9}{12}$  1906,  $\frac{7}{6}$  1907,  $\frac{1}{8}$  1907,  $\frac{12}{12}$  1907,  $\frac{27}{10}$  1910. Fordelingen av temperatur og saltgehalt i de forskjellige dybder stiller sig saaledes:

## Tundypet.

		9/12 1906		7/6 1907		1/8 1907		12/12 1907		27/10 1910	
m.	t. C. <sup>o</sup>	s. <sup>o</sup> /00	t. C. <sup>o</sup>	s. <sup>o</sup> /00	t. C. <sup>o</sup>	s. <sup>o</sup> /00	t. C. <sup>o</sup>	s. <sup>o</sup> /06	t. C. <sup>o</sup>	s. <sup>o</sup> /00	
0	4,35	28,40	10,4	22,92	14,7	20,35	3,3	30,23	7,05	27,85	
50	6,9	32,61	6,4	33,91	6,55	33,75	6,9	32,38	8,8	32,95	
100	6,65	33,69	6,45	34,09	6,5	34,05	6,8	33,57	7,05	33,82	
150	6,4	34,14	6,5	34,09	6,6	34,09	6,5	33,91	6,95	34,61	
200	6,4	34,14	6,5	34,09	6,6	34,14			6,95	34,49	
250	6,4	34,16							7,0	34,43	

De fuldstændige observationer sees i efterfølgende tabeller.

Datum	Station	Lod- skud	Dyb- de	Tempe- ratur	Saltgehalt	
					Cl. pro mille	Salt pro mille
9/12 1906	Tundypet i Beitstadj.	m.	m.	C. <sup>o</sup>		
			0	4,35	15,72	28,40
			10	6,0	16,65	30,08
			20	6,75	17,12	30,93
			30	6,9	17,25	31,17
			40	6,9	17,90	32,34
			50	6,9	18,05	32,61
			60	6,9	18,20	32,88
			70	6,8		
			80	6,8	18,43	33,30
			100	6,65	18,65	33,69
			150	6,4	18,90	34,14
			200	6,4	18,90	34,14
			250	6,4	18,91	34,16
7/6 1907			Tundypet	200	0	10,4
	5	10,3			12,75	23,04
	10	6,75			17,20	31,08
	15	6,3			18,19	32,86
	20	6,25			18,43	33,30
	25	6,3			18,48	33,39
	30	6,35			18,51	33,44
	40	6,35			18,67	33,73
	50	6,4			18,77	33,91
	60	6,45			18,77	33,91
	70	6,5			18,77	33,91
	80	6,5			18,78	33,93
	100	6,45			18,87	34,09
	150	6,5			18,87	34,09
	200	6,5			18,87	34,09

Datum	Station	Lod- skud	Dyb- de	Tempe- ratur	Saltgehalt	
					Cl. pro mille	Salt pro mille
1/8 1907	Tundypet	m. 235	m.	C. <sup>o</sup>		
			0	14,7	11,26	20,35
			5	13,6	12,20	22,05
			10	9,75	16,22	29,31
			15	8,7	17,08	30,86
			20	7,2	18,14	32,77
			25	7,15	18,33	33,12
			30	6,9	18,38	33,21
			40	6,9	18,58	33,57
			50	6,55	18,68	33,75
			60	6,5	18,68	33,75
			70	6,5	18,86	34,07
			80	6,5	18,85	34,05
			100	6,5	18,85	34,05
			150	6,6	18,87	34,09
200	6,6	18,90	34,14			
235	6,55	18,90	34,14			
12/12 1907	Tundypet		0	3,3	16,73	30,23
			10	3,3	16,86	30,46
			20	3,5	17,17	31,02
			30		17,42	31,47
			50	6,9	17,92	32,38
			80	7,0	18,41	33,26
			100	6,8	18,58	33,57
			150	6,5	18,77	33,91
27/10 1910	Tundypet		0	7,05	15,41	27,85
			5	8,5	16,86	30,46
			10	8,75	17,08	30,86
			15	8,9	17,31	31,27
			20	8,9	17,47	31,56
			25	8,9	17,70	31,98
			30	8,9	17,70	31,98
			40	8,85	18,02	32,56
			50	8,8	18,24	32,95
			60	8,4	18,43	33,30
			70	8,05	18,58	33,57
			80	7,6	18,72	33,82
			100	7,05	18,92	34,18
			150	6,95	19,16	34,61
			200	6,95	19,09	34,49
	240	7,0	19,06	34,43		

Da observationsserierne paa de tre stationer (Hambaara, Digermulen, Tun) er tat med faa dages mellemrum, maa resultaterne i det store og hele være komparable. For at faa et indtryk av paa hvilken maate temperatur og saltgehalt til de

forskjellige tider er fordelt indover fjorden, skal derfor de omtrent samtidige observationer sammenstilles.

## December 1906.

m.	Hambaarad. 5/12 1906		Digermulsd. 6/12 1906		Tundypet 9/12 1906	
	t. C. <sup>0</sup>	s. 0/00	t. C. <sup>0</sup>	s. 0/00	t. C. <sup>0</sup>	s. 0/00
0	4,4	30,39	3,2	29,00	4,35	28,40
50	7,85	32,59	7,85	32,61	6,9	32,62
100	7,2	33,89	6,8		6,65	33,69
150	6,9	34,45	6,85	34,31	6,4	34,14
200	6,8	34,74	6,7		6,4	34,14
300	6,7		6,65	34,70		
400	6,6	34,78	6,6	34,74		

## Juni 1907.

m.	Hambaarad. 5/6 1907		Digermulsd. 8/6 1907		Tundypet 7/6 1907	
	t. C. <sup>0</sup>	s. 0/00	t. C. <sup>0</sup>	s. 0/00	t. C. <sup>0</sup>	s. 0/00
0	9,75	23,77	9,95	22,23	10,4	22,02
50	6,5	34,09	6,7	34,52	6,4	33,91
100	6,65	34,70	6,6	34,61	6,45	34,09
150	6,6	34,70	6,65	34,74	6,5	34,09
200	6,6	34,70	6,65	34,74	6,5	34,09
300	6,7	34,70	6,7	34,85		
400	6,7	34,79	6,7	34,85		

## August 1907.

m.	Hambaarad. 4/8 1907		Digermulsd. 3/8 1907		Tundypet 1/8 1907	
	t. C. <sup>0</sup>	s. 0/00	t. C. <sup>0</sup>	s. 0/00	t. C. <sup>0</sup>	s. 0/00
0	12,25	25,32	13,8	20,77	14,7	20,35
50	6,7	34,04	6,9	34,05	6,55	33,75
100	6,8	34,58	6,7	34,65	6,5	34,05
150	6,8	34,83	6,7	34,87	6,6	34,09
200	6,8	34,83	6,75	34,85	6,6	34,14
300	6,8	34,83	6,7	34,87		
400	6,8	34,83	6,8	34,87		

## December 1907.

m.	Digermulsd. 13/12 1907		Tundypet 12/12 1907	
	t. C. <sup>o</sup>	s. ‰ <sup>o</sup>	t. C. <sup>o</sup>	s. ‰ <sup>o</sup>
0	6,1	32,27	3,3	30,23
50	7,45	32,75	6,9	32,38
100	7,2	34,11	6,8	33,57
150	6,9	34,40	6,5	33,91
200	6,8	34,52		
300	6,8	34,69		
400	6,8	34,69		

## Oktober 1910.

m.	Hambaarad. 25/10 1910		Digermulsd. 26/10 1910		Tundypet 27/10 1910	
	t. C. <sup>o</sup>	s. ‰ <sup>o</sup>	t. C. <sup>o</sup>	s. ‰ <sup>o</sup>	t. C. <sup>o</sup>	s. ‰ <sup>o</sup>
0	8,25	30,53	7,65	30,66	7,05	27,85
50	8,5	33,93	8,05	34,14	8,8	32,95
100	7,65	34,67	7,2	34,70	7,05	33,82
150	7,45	34,83	7,3	34,78	6,95	34,61
200	7,4	34,88	7,2	34,87		
300	7,35	34,96	7,15	34,87		
400	7,3	34,96	7,05	34,87		

Studerer man foranstaaende snit, faaes som resultat, at i regelen falder baade temperatur og saltgehalt i alle dybder indover fjorden, om sommeren er der dog i overflatevandet en temperaturstigning utenfra indover. Dette resultat kan ikke sies at være overraskende. Man maatte vente, at opblandingen med ferskvand blev større, jo længere man kom ind i fjorden, likeledes er det naturligt, at den kontinentale indflydelse gjør sig sterkere gjeldende, des længer man skrider indover, med større opvarmning av overflatevandet om sommeren og sterkere avkjøling av samme om vinteren. Overflatevandets amplituder baade i temperatur og saltholdighet er saaledes større i den indre end i den ytre del af fjorden, og dette er muligens en av aarsakerne til, at de arktiske relikformer fortrinsvis holder sig i de indre fjordpartier. Som eksempel paa, hvor høit overflatevandets temperatur kan stige i Beitstadfjorden, skal anføres etpar observationer:

17/8 1906. Mellem Stenviken og Rauskjeret ved Stenkjær.

0 m.	—	18 <sup>o</sup> C.
5 »	—	12,8 »
10 »	—	10,8 »
15 »	—	7,1 »

17/8 1906. Mellem Galgnes og Folden (Beitstadfjorden.

0 m.	—	19,0 C.
5 »	—	12,6 »
10 »	—	10,2 »
15 »	—	8,8 »

Likeledes skal anføres etpar observationer fra Verrasundet.

19/7 1906. Utenfor Svean, Verrasund.

0 m.	—	14,1 <sup>0</sup> C.
5 »	—	13,0 »
10 »	—	9,2 »
15 »	—	8,3 »

11/8 1906. Utenfor Svean, Verrasund.

0 m.	—	15,7 <sup>0</sup> C.
5 »	—	15,6 »
10 »	—	10,0 »
15 »	—	8,0 »

Hvad bundtemperaturen i Beitstadfjorden angaar, viser de foreliggende observationer, at den varierer mellem 6,4 og 7,0 C. Da aarets middeltemperatur ifølge MOHNS klimatabeller for Trondhjem er 4,7<sup>0</sup>, for Ytterøen 4,7<sup>0</sup> og for Stenkjær 4,2<sup>0</sup> C., er det en selvfølge, at der maa være tilført adskillig varme utenfra. Det samme gjelder ogsaa dyprenderne og kulperne i den øvrige del av fjorden. I Digermulsdypet og Hambaaradypet har f. eks. temperaturen variert mellem 6,6 og 7,3<sup>0</sup> C.

Overflatetemperaturen blev i aarene 1894—1897 hver morgen omkring kl. 8 fm. observert ved Trolla, ca. 5 km. i nordvest for Trondhjem. Overlærer HAAKONSEN-HANSEN har publicert de viktigste resultater<sup>1</sup> og angir 7,9 C. som aarsgjennemsnit for havvandets overflatetemperatur ved Trolla i nævnte tidsrum. Den mindste temperatur observertes den 8. januar 1895 med 1,3<sup>0</sup> C., den høieste 24. juli 1897 med 17,3<sup>0</sup> C., hvorved amplituden for det nævnte tidsrum blev 16<sup>0</sup>. Ifølge HAAKONSEN-HANSEN var aarsamplituderne:

1894	1895	1896	1897
15,2 <sup>0</sup> C.	14,4 <sup>0</sup> C.	14,5 <sup>0</sup> C.	14,2 <sup>0</sup> C.

Den gjennomsnittlige aarsamplitude for overflatevandets temperatur ved Trolla blev saaledes 14,6<sup>0</sup> C. Medens i kysthavet det laveste og det høieste maanedsmidium falder i februar—mars og august, var der i overflatevandet ved Trolla den laveste temperatur i februar og den høieste i juli, hvilket paa det nærmeste er i overensstemmelse med luftens temperaturbevægelser.

<sup>1</sup> Naturen 1898, s. 323—330.



Ved at beregne gjennemsnittet av en længere observationsrække er det vel sandsynlig, at aarsmediet for Trolla vilde reduceres noget, siden overflatetemperaturens gjennemsnit henført til en 30-aarig periode for kyststationerne Ona ( $62,9^0$  N. B.) og Prestø ( $64,8^0$  N. B.) er henholdsvis  $8,0^0$  C. og  $6,8^0$  C.<sup>1</sup>

### 3. BEMERKNINGER OM DE INDELUKKEDE BASINER, BOTN I RISSEN, EIDSBOTN OG BORGENTJORDEN.

Botn i Rissen har jeg endnu ikke hat anledning til at besøke, men sommeren 1891 foretok prof. G. O. SARS endel undersøkelser paa nævnte sted. I en beretning til departementet for det indre har SARS i korthed omtalt dette temmelig avstængte basin og skriver herom<sup>2</sup>: »Ved sin overmaade skarpe begrænsning og forholdsvis betydelige afstand fra sjøen gjør Botn ved første øiekast fuldstændig indtrykket av et ferskvand, og skjønt jeg hadde hørt, at sjøen ved høivande gaar ind i basinet, var det mig dog ganske uventet at finde vandet her fuldstændig ligesaa salt som i fjorden utenfor. Basinet er av avlang form, med længderetning i SV. og NO., eller omtrent parallel med den utenfor liggende Langsæterbugt. Længden er 5 kilometer, bredden omkring 1 kilometer, størrelsen altsaa neppe mere end halvt som Borgenfjorden. Med den utenfor liggende bugt av Trondhjemsfjorden staar det i forbindelse gjennom en forholdsvis smal og stærk bugtet strøm, der næsten har en længde av 2 kilometer og kommer ut av basinet omtrent ved midten av dettes længde.« Maksimumsdybden i basinet er ca. 50 favner. SARS fandt paa de større dyp bunden bestaaende av et mørkt mudder, saagodtsom uten dyreliv. Ved stranden paa forholdsvis grundt vand var derimot dyrelivet ganske rikt. Paa en isolert liggende grund i den nordlige del av basinet tok SARS store mængder av en rækeart, *Mysis mixta*, og paa denne grund blev ogsaa optat et præktig eksemplar av en aktinie, *Actinoloba dianthus*. Til sine tider er der fisket guldflyndre, *Pleuronectes platessa*, i basinet, kveite skal endog være merket der og sild en sjelden gang gaat ind.

Eidsbotn, som ligger like ved byen Levanger, har en længde av 2,3 km., bredden er 1—1,3 km. Ved Levangerstrømmen staar Eidsbotn i forbindelse med fjorden utenfor. Dybden i botnen er fra 4—6 m. Minimumsdybden i strømmen er ca. 5 m. Flod og fjære i strømmen indtræffer ca. 1½ time senere end utenfor. I den øverste del av strømmen er bygget en stenjetté, som har

<sup>1</sup> AKSEL S. STEEN, Havoverfladens temperatur ved Norges kyst. Arch. f. Mat. og Naturv. bd. 29, nr. 12.

<sup>2</sup> Fortsatte praktisk-vitenskabelige undersøgelser av Trondhjemsfjorden. Kristiania, 1892.

bevirket forandringer i vandutbygningen mellem botnen og fjorden. En fisker, som i længere tid hadde drevet fiske i botnen, paaastod, at der var mindre fisk der, efterat jettéen byggedes. Før den tid hadde han saaledes faat stor hyse og guldflyndre (*Pleuronectes platessa*), nu fiskedes især skrub (*P. flesus*) og sandflyndre (*P. limanda*), samt endel torsk og sei, som jevnlig forekom i Botnen, naar der var seget sild ind. I begyndelsen av oktober 1911 gjorde jeg endel undersøkelser i Botnen. Dybden fandtes intetsteds større end 6 meter, bunden bestod av ler og mudder, særlig i den inderste del var der en mængde aalegræs (*Zostera*), som naadde en længde av optil 1,7 m. Der var ingen mangel paa dyreformer, som kunde tjene til fiskemat. Saaledes fandtes ræker (*Crangon* og *Mysis*), isopoder (*Idothea*), slange-stjerner, asterider og smaa kraakeboller, snegeler, muslinger, osv. Foruten skrapninger gjordes ogsaa kast med aalevad. Av fisk forekom skrub, hvis maveindhold værentlig bestod av mollusker, sandflyndre med et maveindhold av ophiurider. Endvidere ørret, i hvis mave fandtes amfipoder, *Mysis*, *Idothea*, *Diptera* og *Coleoptera*. Av fisk forekom desuten *Gobius*, *Gasterosteus*, osv. Der blev ogsaa optat endel rester av en svunden tids dyreliv i Botnen og Strømmen. I fjæren paa vestre side forekom saaledes adskillige skaller av østers (*Ostrea*) sammen med skaller av *Cardium edule*, *Cyprina islandica* og *Astarte elliptica*.

Desuten fandtes under skrapninger i Strømmen ovenfor jettéen paa 4 m. vand adskillige skaller av *Pholas candida* LIN., samt etpar skaller av *Zirphæa crispata* LIN. Skaller av sidstnævnte har jeg tat hist og her i Trondhjemsfjorden, og præktige levende individer av arten har jeg set i Beisundet utenfor fjordens munding. *Pholas candida* derimot lever ikke længer i vore faryand. Arten er i nutiden utbredt fra Danmark til Middelhavet og maa regnes for en lusitanisk art. I fossil tilstand er den i vort land funden paa forskjellige steder. M. SÆRS tok den i tapesbanken ved Aamdalsstrand, Nordsjø, BJØRLYKKE<sup>1</sup> fandt arten i ler ved Grorud, 120—130 m. o. h. BRØGGER<sup>2</sup> omtaler den fra postglaciale skjelbanker i Sande, fra Barholmen ved Drøbak, 30 m. o. h., og fra en banke ved Brevik, 24 m. o. h. P. A. ØYEN nævner den fra en skjelforekomst ved Grorudvand i nærheten av Tønsberg, ca. 85 m. o. h.<sup>3</sup>, og fra gaarden Grønset i Hof, ca. 65 m. o. h.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Naturen, 1900, p. 41.

<sup>2</sup> Om de senglaciale og postglaciale niveauforandringer i Kristianiafeltet, p. 582.

<sup>3</sup> Nye bidrag til bestemmelse av *Pholas*-niveaue. Kra. Vid. Selsk. Forh. 1907, nr. 2.

<sup>4</sup> Et par nye fund i *Pholas*-niveaue. Nyt Mag. f. Mat. og Naturv. bd. 47, s. 246.

I Trondhjemsfeltet er *Pholas candida* tat av M. SARS<sup>1</sup> i ler ved Baklandets teglverk, Trondhjem, og P. A. ØYEN<sup>2</sup> angir som findesteder Haarberg paa Ørlandet, ca. 10 m. o. h. (l. c. s. 18), Reppe teglverk i Stjørdalen, ca. 10 m. o. h. (l. c. s. 118), Nesvandskanalen, ca. 60 m. o. h. (l. c. s. 155), Værdalsskredet 1893 (l. c. s. 165). I det sydlige Norge er saaledes *Pholas candida* funden i høider fra ca. 65—125 m., og i Trondhjemsfeltet ligger de hittil kjendte findesteder i høider 10—60 m. BRØGGER<sup>3</sup> sier om den: »I Kristianiafeltet er den ikke paavist i yngre forekomster end de øvre tapesbanker; da den heller ikke nogensteds er funden nulevende ved vor kyst, er den antagelig forsvundet fra Kristianiafjorden længe før slutten av den postglaciale tid.« Artens forekomst i Levangerstrømmen, altsaa under den nuværende strandlinje, synes saaledes være av ikke ringe interesse. Efter de hittil gjorte fund at dømme maa arten være senere indvandret i Trondhjemsfjorden end i Kristianiafjorden, men medens den i Kristianiafjorden er forsvundet allerede i den midlere tapestid, maa den efter ovennævnte fund ha holdt sig i Trondhjemsfjorden til den recente tid. — Vandets saltindhold i Eidsbotn er vistnok gjennemgaaende ganske høi. Vandprøver er kun tat en gang, nemlig d. <sup>4</sup>/<sub>10</sub> 1911. Da var:

Eidsbotn, ytre del.			Eidsbotn, indre del.		
	t. C. <sup>0</sup>	s. ‰ <sup>0/00</sup>		t. C. <sup>0</sup>	s. ‰ <sup>0/00</sup>
0 m.	9,05	26,96	0 m.	8,5	26,80
3 »	9,1	27,11	2,5 »	8,6	26,80
5 »	9,15	27,16			

Borgenfjorden (fig. 2) staar ved Strømmen eller Borgstrømmen i forbindelse med den øvrige fjord. Strømmen er 800 m. lang og ca. 100 m. bred, dybden ca. 2 m. Den indenfor liggende fjord gaar i nordnordostlig retning med en længde av 10 km. Bredden er ca. 2,5 km., ved Bosnes kniper den sig sammen til 1 kilometers bredde, derpaa utvider den sig igjen, saa bredden mellem Humledal og Vaagsetmark er ca. 3 km. Dybden sees paa fig. 2, hvor det fremgaar, at der ved Fagernes er en forhøining, som adskiller det indenforliggende dypere parti (maksimumsdyp 27 m.) fra det utenforliggende, hvor dybderne er 20—37 m. Hver vinter pleier isen lægge sig i den indre del av Borgenfjorden.

<sup>1</sup> Geol. og zool. reise sommeren 1862.

<sup>2</sup> Kvartærstudier i Trondhjemsfeltet, II. D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1910, nr. 9.

<sup>3</sup> Om de sengl. og postgl. niveauforandr., s. 583.

# Borgensfjorden

efter officielle kilder 1913  
ved

*Det Galuar Broek*

æqvivalentanse 10 m.

maalestok  $\frac{1}{75000}$

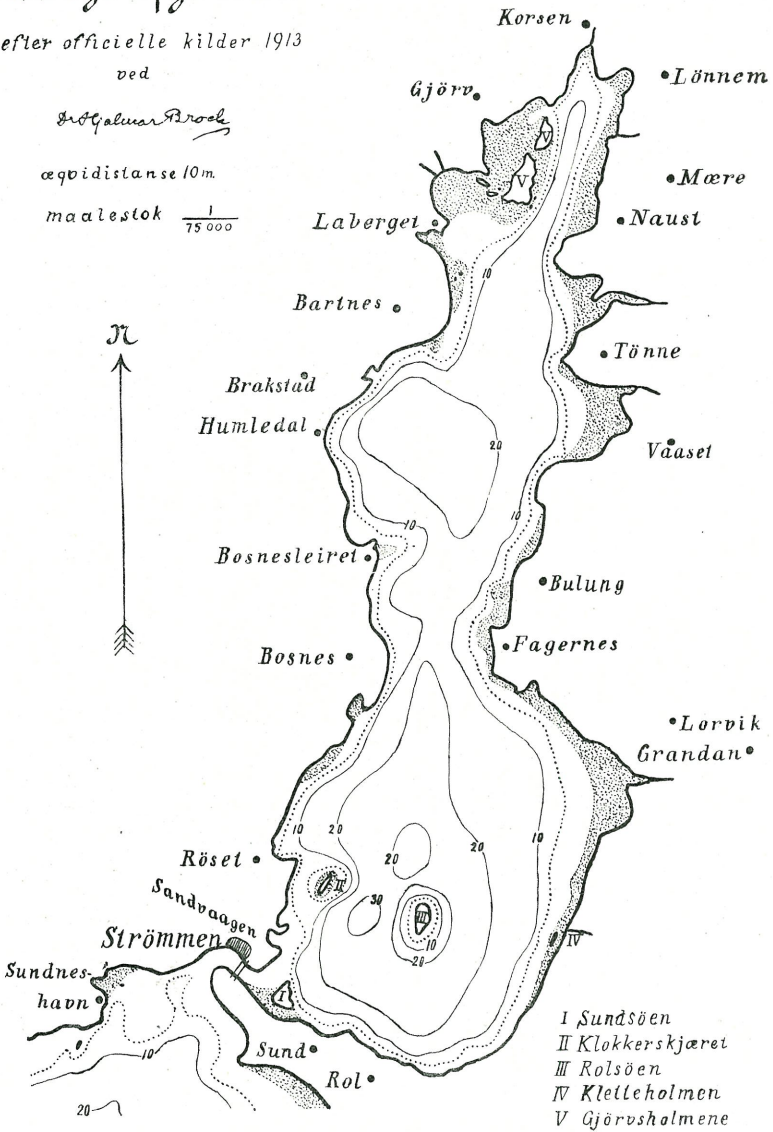


Fig. 2. Borgensfjorden.

Det har hændt, at isen har ligget helt til Sandvaagen, men det er yderst sjelden. Derimot ligger saagodtsom hver vinter partiet fra Bolungsnes og Humledal til Korsen.

Da Borgenfjorden er et av vore viktigste forsøksfelter for utsætning av guldflyndreyngel, er det hensigten ved en senere leilighet at levere en noget utførlig beskrivelse av samme. Her skal dog anføres de observationer av temperatur og saltgehalt, som er gjort. Det bemerkes, at Vaagen er den inderste del av fjorden. Ved Sandvaagen, som ligger like ved Strømmen, er der rester av et gammelt *Lophohelia*-rev.<sup>1</sup>

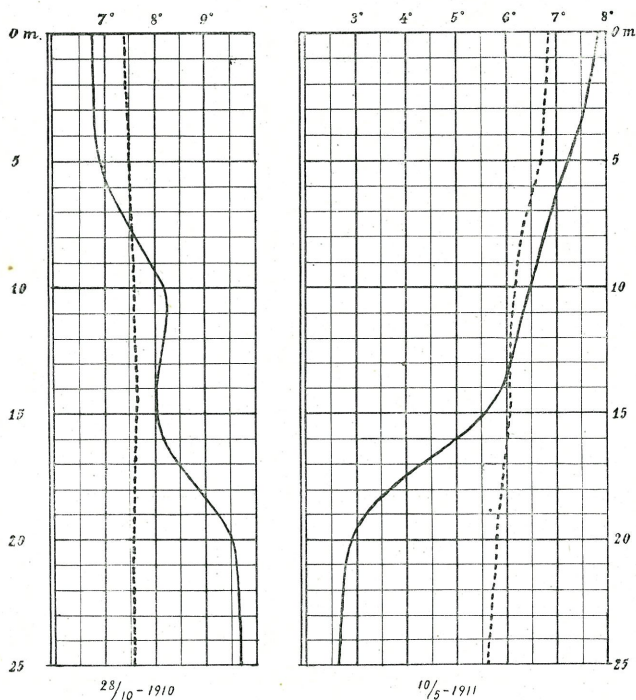
Datum	Station	Lod- skud	Dyb- de	Tempe- ratur	Saltgehalt	
					Cl. pro mille	Salt pro mille
15/6 1910	Vaagen, Borgenfj.	m. 12	m. 0	C. <sup>0</sup> 15,6	13,11	23,69
			5	15,7	13,12	23,71
			10	14,8	13,18	23,82
15/6 1910	Fagernes, Borgenfj.	16	0	13,6	12,86	23,24
			5	13,5	12,83	23,19
			10	13,35	12,91	23,33
			15	11,8	13,31	24,05
15/6 1910	Ved Rolsøen, Borgenfj.	37	0	13,45	12,85	23,22
			5	13,45	12,85	23,22
			10	12,95	13,03	23,55
			15	12,20	13,38	24,18
			20	12,05	13,67	24,70
			25	12,0	13,66	24,69
			30	11,9	13,73	24,81
	35	11,6	13,94	25,19		
16/6 1910	Humledal, Borgenfj.	27	0	13,85	12,87	23,26
			2	13,8	12,91	23,33
			5	13,9	12,94	23,39
			7	14,2	13,06	23,60
			10	14,0	13,16	23,78
			12	13,7	13,21	23,87
			15	11,5	13,36	24,14
			17	9,7	14,43	26,08
			20	4,9	17,54	31,69
28/10 1910	Vaagen, Borgenfj.	12	0	6,7	16,10	29,09
			5	8,25	16,58	29,96
			10	8,35	16,58	29,96

<sup>1</sup> D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1912, nr. 3.

Datum	Station	Lod- skud	Dyb- de	Tempe- ratur	Saltgehalt	
					Cl. pro mille	Salt pro mille
28/10 1910	Humledal, Borgenfj.	m. 27	m.	C. <sup>0</sup>		
			0	6,75	16,18	29,23
			5	7,45	16,33	29,51
			10	8,25	16,63	30,05
			15	8,05	16,70	30,17
			20	9,6	17,74	32,05
28/10 1910	Ved Rolsøen, Borgenfj.	37	0	7,45	16,33	29,51
			5	7,5	16,48	29,78
			10	7,6	16,55	29,9
			15	7,6	16,57	29,94
			20	7,6	16,58	29,96
			25	7,6	16,58	29,96
10/5 1911	Humledal, Borgenfj.	27	0	7,85	15,32	27,68
			5	7,25	15,76	28,48
			10	6,45	16,03	28,96
			15	5,5	16,54	29,88
			20	2,9	17,47	31,56
			25	2,7	17,56	31,73
10/5 1911	Rolsøen, Borgenfj.	37	0	6,9	15,22	27,50
			5	6,7	15,24	27,54
			10	6,2	15,77	28,49
			15	6,05	15,98	28,87
			20	5,8	16,25	29,36
			30	5,55	16,47	29,76
			35	5,45	16,49	29,79

Av foranstaaende observationer fremgaar, at vandet i Borgenfjorden har en forholdsvis høi saltgehalt (23—32 ‰). Den høieste observerte temperatur er 15,6<sup>0</sup> C. (i overflaten 15/6 1910). den laveste 2,7<sup>0</sup> C. (i 25 meters dyp utenfor Humledal d. 10/5 1911). Observationerne fra Humledal d. 16/6 1910 viser et temperaturmaksimum i 7 meters dyp. Paa denne tid skulde man jo vente at finde den høieste temperatur i overflaten. Men dette maksimum skriver sig sandsynligvis fra den usedvanlige varme i mai og juni, som den 15/6 avløstes av betydelig koldere veir, hvorved fremkom en overflateavkjøling. Indenfor Fagernes er vandvekslingen ikke saa livlig som utenfor, hvorved forandringer i lufttemperaturen kommer til at gjøre sig sterkere gjeldende. Ogsaa andre observationer vidner om, at vandet utenfor Fagernes har

en tilbøielighet til at stagnere. Dette gjelder især bundvandet, som ved Fagernesterskelen er avstengt fra direkte forbindelse med vandet utenfor. Utenfor Humledal var temperaturen i 25 meters dyp d.  $16/6$  1910  $3,7^0$  C., mens den samtidig i samme dyp ved Rolsøen var  $12,0^0$  C. Men den  $28/10$  samme aar var forholdet omvendt, i 25 meters dyp utenfor Humledal maalttes en temperatur av  $9,7^0$  C. og ved Rolsøen  $7,6^0$  C. Likeledes var d.  $10/5$  1911



----- Rolsøen.  
 ————— Humledal.

Fig. 3. Temperaturkurver.

temperaturen i 25 meters dyp utenfor Humledal  $2,7^0$  C. og ved Rolsøen ca.  $5,6^0$  C. (fig. 3). Den lave bundtemperatur i avsnittet indenfor Fagernes som fremgaar av observationerne i juni 1910 og mai 1911 maa opfattes som en rest av vinterkulden, og den lave temperatur holder sig en tid utover sommeren, fordi ryggen ved Fagernes hindrer vandvekslingen. Men efterhvert som lufttemperaturen faar virke paa det forholdsvis tynde vandlag, blir

resultatet utpaa høsten, at bundtemperaturen i avsnittet ved Humledal er 2—3<sup>0</sup> C. høiere end ved Rolsøen. Endskjønt vandvekslingen saaledes indenfor Fagernes er mindre effektiv, er der dog ikke nogen død zone i Borgenfjorden, saaledes som tilfældet er i Mofjorden.<sup>1</sup> For at en saadan skal forekomme er det ikke nok, at forbindelsesstrømmen er grund, der maa ogsaa være et større dyp indenfor strømmen og sterk tilførsel av ferskvand.

De indelukkede saltvandsbasiner av ringe størrelse kalder man poller. Enkelte av de vestlandske og sørlandske poller tjener til ynglepladser eller fetningssteder for østers. Disse pollers naturforhold er studert av dr. HELLAND-HANSEN.<sup>2</sup>

#### 4. BIOLOGISKE SLUTNINGER PAA GRUNDLAG AV TRONDHJEMSFJORDENS TOPOGRAFISKE OG HYDROGRAFISKE FORHOLD.

En fjords topografiske forhold er resultat av mange faktorer. Blandt de viktigste kan nævnes fjeldgrundens beskaffenhet. I sin beskrivelse av Nordre Trondhjems amt ytrer professor HELLAND (bd. 1, s. 216): »Bergarterne omkring fjorden har vistnok været en medvirkende aarsak til fjordens eiendommelige form. I den indre del især i Nordre Trondhjems amt, er landet bygget av forholdsvis litet motstandsdyktige bergarter med utbredelse i retning fra nordøst mot sydvest. Disse er beskyttet utad mot havet ved et brystvern av granit og gneis, og hvor dette skulde gjennembrytes fra Røberget til Agdenes blir fjorden smalere og forandrer retning, idet den i den ytterste del atter faar anledning til at følge den vestsydvestlige retning efter lagenes strøk og maaske ogsaa efter en forrykning«.

Det mest fremtrædende træk i Trondhjemsfjordens biologi er den store rikdom paa koraller (*Paragorgia arborea*, *Paramuricea placomus*, *Primnoa residæformis*, *Lophohelia prolifera*, *Amphelia ramea*). Hvad kan det være, som betinger den enorme utvikling av koraller? V. STORM har tegnet et kart over korallernes utbredelse i fjorden.<sup>3</sup> Kaster man blikket paa dette kart, falder det straks i øinene, at der er to koncentrationsomraader for koraller i fjorden, nemlig Agdenes—Røberg-avsnittet og Skarnsundet. Begge de nævnte omraader er bekjendt for at være meget strømsterke, og det tør være hævet over tvil, at den sterke

<sup>1</sup> Mofjordens naturforhold. D. kgl. norske vid. selsk. skr. 1906, nr. 9.

<sup>2</sup> De vestlandske østersbasiners naturforhold. Utgit av »Selskapet for de norske fiskeriers fremme«. Bergen, 1907.

<sup>3</sup> Meddelelser fra stationsanlæggets arbeidskomite ved Trondhjems biologiske station. Trondhjem, 1901.



strømsætning er en hovedårsak til den luksuriøse utvikling av disse kolonidyr. Hvorav betinges den sterke strøm? Denne avhænger i første række av fjordens bygningsforhold. Vistnok paa grund av bergarternes større motstandsdyktighet paa angjældende steder er Agdenes—Røberg-avsnittet og Skarnsundet blet smalere end fjordens hoveddele forøvrig. Men dette vilde i og for sig ikke hat nogen større betydning for bevægelserne i vandet, hvis ikke tidevandsforskjellen hadde været saa stor. Ifølge HELLAND<sup>1</sup> maales forskjellen mellem flod og fjære paa forskjellige steder i mai 1895, den fandtes at være gjennemsnittlig i Skarnsundet 209 cm., ved Høvd i Verran 193 cm., ved Stenkjær 156 cm., ved Malme i Beitstadsundet 221 cm. Ved Trondhjem er den største iakttagne forskjjel mellem flod og fjære 3,28 m. og den mindste forskjjel 0,69 m. Paa enkelte steder kan undertiden forskjellen mellem flod og fjære naa en størrelse av 3—4 meter. Som følge av den store tidevandsforskjel maa strømsætningen i trange sund bli overordentlig sterk, hvilket igjen medfører en masseoptræden av forskjellige planktonspisere baade i overflaten og i dypet. Mellem det indre og det ytre store koncentrationsomraade for koraller er der paa koralbunden ingen synderlig hydrografisk forskjjel, og man maa vente at kunne gjenfinde væsentlig de samme dyreformer paa koralbunden i Skarnsundet som paa koralbunden ved Røberg. De zoologiske undersøkelser har ogsaa konstatert en biologisk ensartethed paa de nævnte steder. I de dype lerbundskulper er der ogsaa stor likhet i faunaens sammensætning. Sammenlignes saaledes de dype partier i Agdenes—Røberg-avsnittet med dypet mellem Frosta, Leksviken og Ytterøen, findes forskjellen at være meget liten. Og dyrelivet paa de nævnte steder maa karakteriseres som fattig. Grunden hertil er utvilsomt at søke deri, at disse lokaliteter paa grund av sin avstengthed ved høiere liggende terskler har for liten vandveksling til, at dyrelivet kan utfolde sig i nogen synderlig grad. Likesom vandet i de øvre vandlag er gjenstand for betydelige forandringer i temperatur, saltindhold, etc., er det ogsaa netop i de øvre zoner, at dyrelivet mest veksler karakter, eftersom man trænger længere ind i fjorden. Og efter de hydrografiske forhold maa man vente en avtagen i antal av de sydlige arter og en stigen i antallet av de nordlige, naar undersøkelsen foregaar utenfra og indover. Som eksempel kan nævnes, at en saa sydlig art som *Arca tetragona* er funden i den ytre del af fjorden, men den har ikke formaaet at trænge længere ind. Fossil har jeg dog tat arten ved Løvtangen i Aasen, hvilket er et blandt de mange beviser paa, at der efter istiden

<sup>1</sup> Nordre Trondhjems amt, bd. 1, s. 174.

har været en periode, som var klimatisk gunstigere end den nærværende.

Ser man litt nærmere paa fjordens dybdeforhold, falder det straks i øinene, at dybdekurverne i regelen gaar tæt op under land. Paa grund av dette forhold maa man vente, at fjorden ikke kan producere store mengder av flyndre. Efter kartet at dømme skulde der ikke være mere end 2 større flyndrefelter i fjorden samt nogen faa mindre, og sammenholdes dette med de oplysninger, jeg har faat, og de erfaringer, som er indvundet under fisket efter stamfisk av guldflyndre (*Pleuronectes platessa*) til utklækningen ved Trondhjems biologiske station, kan det ogsaa sies at være tilfældet. Der er to større guldflyndrefelter: Stjørdalen—Aasen—Frosta, og Skogn—Levanger—Værdalen—Inderøen. Av mindre flyndrefelter kan nævnes bugten ved Rissen, Orkedalsfjorden, Gulosen, samt enkelte steder i Beitstadfjorden. Tilstedeværelsen av disse mindre felter er likeledes i fuld overensstemmelse med kartet. Trondhjemsfjorden er i det store og hele en meget god sildfjord. Denne omstændighet antar jeg hænger sammen med fjordens beliggenhet i forhold til den herskende vindretning. I et foregaaende arbeide<sup>1</sup> har jeg fremsat den mening, at fetsilden og dens aate drives mot land av fremherskende paalandsstrøm, som opstaar ved stadig paalandsvind. Dette kan dog ikke betraktes som andet end en hypotese, som kræver nærmere undersøkelser for at stadfæstes.

Blandt biologiske eiendommeligheter i Trondhjemsfjorden skal her nævnes den rike forekomst av hesteskjel (*Pecten islandicus*) ved Tautra. Paa vestsiden av Tautra forekommer en banke av disse skjel, som her naar en størrelse av 90 mm.<sup>2</sup> *Pecten islandicus* forekommer gjennem hele fjorden og findes ogsaa i skjergaarden utenfor fjordens munding, men eksemplarerne er i regelen smaa, ialmindelighet 30—50 mm. Efter sin forekomst maa *P. islandicus* regnes for at være en arktisk art. Den findes dog i smaa eksemplarer hist og her langs hele Norges kyst helt ned til Lysefjorden i Ryfylke, hvor jeg den <sup>17</sup>/<sub>3</sub> 1902 i 45 meters dyp utenfor Lysefjordens munding mellem Fossan og Oanes tok et eksemplar, hvis høide var 15 mm. Vistnok ligger jo Trondhjemsfjorden betydelig længere mot nord end artens sydligste findested, men det er dog ret eiendommelig, at nævnte art ved Tautra kan optræ i saadan mengde og med saa store eksemplarer, som det har vist sig at være tilfældet. Som fig. 1 viser, er der en terskel over Tautra mellem Frosta og Leksviken. Mellem Frosta og Tautra har denne hævnning karakteren av et

<sup>1</sup> Bemerkninger om strømmens virkning paa fiskenes bevægelser. D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1910, nr. 5, s. 16.

<sup>2</sup> En høide av ca. 80 mm. er ganske almindelig.

flak, som er saa grundt, at dampskipene ikke kan passere det paa fjære sjø. Det kaldes i almindelighet Tautersvaet. Dette flak fortsætter ogsaa paa vestsiden av Tautra, hvor det imidlertid smalner av og sænker sig noget. Her er det, at *P. islandicus* naar en saa rik utvikling. Det synes idetheletat være tilfældet, at denne musling fortrinsvis trives paa flak, hvorover der stadig gaar en frisk strøm. Selv det lille eksemplar paa den sydligste forekomst ved Lysefjorden fandtes paa et saadant flak, og under mine skrapninger i det nordlige Norge vintrene 1899 og 1900 fandtes de fleste og største eksemplarer under lignende omstændigheter i Misvær-fjorden (sidefjord til Skjerstadfjorden). Det største eksemplar maalte 86 mm.<sup>1</sup> Dette maal er netop den maksimalstørrelse, som G. O. Sars opfører for arten.<sup>2</sup> Som før nævnt kan eksemplarerne fra Tautrabanken endog overskride denne størrelse. Der maa saaledes ved Tautra være særdeles gunstige omstændigheter for artens trivsel. Men herav ligger det nær at slutte, at ialfald for denne arts vedkommende maa det være andre ting end temperatur og saltgehalt, som er meget viktig for dens trivsel. At den livlige strømveksling er av stor betydning maa ansees for utvilsomt. Paa *Pecten*-banken ved Tautra findes ogsaa en hel mengde strømelskende dyr, saasom balaner, bryozoer, serpulider, osv. Paa den anden side er der mange steder i fjorden, hvor strømmen er likesaa sterk som ved Tautra, men hvor der allikevel ikke findes *P. islandicus* i nogen synderlig rik utvikling. Det ser saaledes ut til, at bundens configuration spiller en stor rolle. Det er en gammel erfaring, at saadanne forhøininger av havbunden, som kaldes skaller, er utmerkede fiskepladser. Grunden hertil maa være, at fisken her finder den næring, som behøves. Men dette vil igjen si, at skallerne er fortrinlige levesteder for diverse evertebrater. Og dette henger sammen med den omstændighet, at over og omkring skallerne er der i regelen en livlig strøm, som fører næring til planktonætere. Den lov, som gjelder for isolerte skaller i fjorden, maa man vente ogsaa har sin gyldighet for transversale forhøininger av bunden. De zoologiske undersøkelser har ogsaa vist, at Tautra-flaket har et særdeles rikt dyreliv, det samme kan sies om heldningerne eller bakkerne mot dypet paa begge sider av terskelen. Spesielt later det til at være gunstige omstændigheter for muslinger, da jeg ved Tautra har fundet en mengde arter. Det ser ogsaa ut til, at *P. islandicus* ikke har let for at fæste sig og trives i bratte bergbakker saaledes som tilfældet er f. eks. med *Modiola modiolus* paa forholdsvis grundt

<sup>1</sup> Hydrographical and Biological Investigations in Norwegian Fiords, s. 174. Bergen, 1905.

<sup>2</sup> *Mollusca regionis arcticae Norvegiae*, s. 16.

vand og *Lima excavata* paa større dybder i fjordene. Nogen tilfredsstillende forklaring paa denne omstændighet har jeg endnu ikke været istand til at finde. Det er ialfald sikkert, at hverken i Agdenes—Røberg-avsnittet eller i Skarnsundet, hvor en sterk strøm stryker langs bratte bergbakker, naar *P. islandicus* paa langt nær den størrelse som arten har ved Tautra.

Av det foranstaaende vil der ogsaa være fremgaaet, at forekomsten av skaller, fluer og flak, smaaøer, holmer og skjer øker en fjords dyreproduksionsevne, fordi de gunstige bundflater der ved stiger i antal og størrelse.

En nærmere behandling av de her berørte emner vil jeg vente med, til bearbeidelsen av det indsamlede materiale er mere fremskreden, men jeg vil her tilsidst understreke det, som synes at være et hovedtræk i Trondhjemsfjordens biologi, nemlig fjordens rikdom paa koraller med den dertil knyttede dyreverden. Fjorden er saaledes formet, at der paa de større dyp findes fast bund til fæste for korallerne, og tidevandsforskjellen er saa stor, at den foraarsaker en sterk strøm, som i dypet tilfører havvand av en temperatur 6—7° C. og med en saltholdighet av ca. 35 ‰, Vandets bevægelser er idetheletat av overordentlig stor biologisk betydning. I enkelte foregaaende arbeider har jeg søkt at antyde vindstrømmens rolle i fiskeriernes avkastning, jeg vil her henlede opmerksomheten paa tidevandsforskjellens betydning for dyrelivet.

---