

Pat 11

4

1957
2. Om

BERGENS MUSEUMS AARBOG

1904

85-619

29

AFHANDLINGER OG AARSBERETNING

AFGIVNE AF

BERGENS MUSEUM

VED

DR. J. BRUNCHORST

MUSEETS DIREKTØR



BERGEN

JOHN GRIEGS BOGTRYKKERI

1905

202737

UDGIVET PAA BEKOSTNING AF JOACHIM FRIELES, HENRIK SUNDT, BERTHE MARIE
DANIELSENS OG CHR. BØRS' LEGATER.

Indhold.

AFHANDLINGER.

		Side.
No.	1. J. REKSTAD: Fra Jostedalsbræen.....	1—95
”	1. DR. ALEXANDER SCHEPOTIEFF: Zur Organisation von Rhabdopleura (Mittheilung aus dem zoologischen Institut Heidelberg).....	1—21
”	3. JAMES A. GRIEG: Bidrag til kjendskaben om <i>Mesoplodon bidens</i> , Sow. (med 14 figurer i teksten)	1—39
”	4. G. O. SARS: Description of <i>Paracartia Grani</i> , G. O. Sars, a peculiar Calanoid occurring in some of the Oyster-beds of Western Norway (with 4 autographic plates).....	1—16
”	5. JAMES A. GRIEG: Echinodermen von dem norwegischen Fischereidampfer „Michael Sars“ in den Jahren 1900—1903 gesammelt (mit drei Figuren im Texte).....	1—39
”	6. HAAKON SCHETELIG: Fortegnelse over de til Bergens museum i aarene 1898—1900 indkomne sager ældre end reformationen (with List of Illustrations in English).....	1—61
”	7. DR. M. C. DEKHUYZEN: Ein isotonisches Fixirmittel für Bergen.....	1—8
”	8. DR. M. C. DEKHUYZEN: Ergebnisse von osmotischen Studien, namentlich bei Knochenfischen, an der Biologischen Station des Bergenser Museum während eines Aufenthalts vom 23. Juli bis 27. Aug. 1904	1—7

No.		Side.
9.	KR. HØYE: Undersøgelser over klipfiskesoppen (med 10 tekstfigurer og 1 planche)	1—106
„ 10.	HAAKON SCHETELIG: Gravpladsen paa Grindeim og Rygg i Etne. En foreløbig undersøgelse (med 1 kart og 14 figurer)	1—20
„ 11.	O. J. LIE-PETTERSEN: Entomologiske bidrag til skjærgaardsfaunaen i det vestlige Norge	1—25
„ 12.	HAAKON SCHETELIG: Fortegnelse over de til Ber- gens museum i 1904 indkomne sager ældre end reformationen (with List of Illustrations in Eng- lish)	1—27

AARSBERETNING 1904.

1ste Hefte

BERGENS MUSEUMS AARBOG

1904

UDGIVET AF

BERGENS MUSEUM

VED

DR. J. BRUNHORST

MUSEETS DIREKTØR



BERGEN
JOHN GRIEGS BOGTRYKKERI
1904

Bergens Museums Aarbog 1904.
No. 1.

Fra Jostedalsbræen.

Af

J. Rekstad.

(Illustrationerne af J. Rekstad.)



I somrene 1899 og 1900 besøgte jeg de fleste af de større isstrømme fra Jostedalsbræen og anbragte da ogsaa merker ved dem¹⁾, for at deres variationer bedre skulde kunne følges. Sommeren 1903 gjorde jeg igjen en studiereise til bræerne i Sogn, og det er iagttagelserne fra denne, jeg her kortelig vil gjøre rede for. De skal da sees i sammenhæng med det tidligere observationsmateriale fra bræerne her.

I. Bræernes variationer.

Bræerne i Sogn har ogsaa i de sidste aar gaaet tilbage, uagtet somrene saavel i 1902 som i 1903 var meget kolde. Vinteren 1902—1903 var der ogsaa i fjeldtrakterne et usædvanligt stort snefald, saa snemængden i høifjeldene sommeren 1903 var saa stor, som den ikke har været paa lange tider. Indflydelsen heraf var sommeren 1903 særdeles merkbar i de øvre partier af bræerne. Her havde de tiltaget saameget i mægtighed, at ismassernes tykkelse nu var større end for 4 aar siden. Derimod var de længst frem-skudte dele af bræerne betydeligt skrumpede ind baade i mægtighed og længde siden 1899. Virkningen af den større snemængde i de to sidste aar er endnu ikke naaet frem til det nederste af bræerne, den er kun fremtrædende i deres øvre dele.

Vi vil dernæst gaa over til at betragte variationerne hos de enkelte bræer og begynde med

¹⁾ Hr. amanuensis ØYEN har i en opsats, „Vore isbræers forandringer i 1901“, i Den norske turistforenings aarbog for 1902 paa side 56 og 57 udtrykt sig paa en saadan maade, at man maa faa det indtryk, det er ham, som har ladet anbringe merker ved Aabrække-, Brigsdals- og Melkevoldsbræen i Nordfjord. Jeg tror nok, at det ikke kan have været hans hensigt. Men da han ogsaa udtrykker sig paa samme ukorrekte maade i en opsats, Bræoscillation i Norge 1901, i Nyt Magaz. f. Naturv., B. 40, har jeg ikke villet lade det passere upaataalt. Han siger saaledes her paa s. 131: „Briksdalsbræens forandringer kan nu følges temmelig nøie ved de forrige aar, 1900, satte merker“, uden at tilføie nogen yderligere oplysning. Læseren maa derfor faa det feilagtige indtryk, at det er ØYEN, som har ladet anbringe disse merker.

I. Bøiumsbræen. Denne bræ kommer fra nord ned mod det inderste af Fjærlandsfjord. Den gaar temmelig brat ned i det øverste af dalen, og dens ende ligger omtrent 8 km. fra fjordbunden og 158 m. o. h. (1903).

Den var 17de september 1903 adskillig mægtigere i sit øvre parti end for 4 aar siden, da jeg besøgte den i begyndelsen af september. Dette kan sees særdeles godt ved at sammenligne fotografierne fra 1899 med de fra sidste sommer. Det berg, som stikker frem af ismasserne oppe i bræen var ogsaa blottet i betydelig større udstrækning i 1899 end i 1903.

Derimod har dens ende gaaet 80.5 m. tilbage i de 4 aar fra 1899 til 1903.

Omstaaende to billeder af Bøiumsbræens ende, det ene taget 30te august 1899, det andet 17de septbr. 1903 viser den betydelige tilbagegang af dens forreste del i de sidste 4 aar. Da terrænet her ved de talrige skred, som gaar, stadig er underkastet forandringer, kunde jeg ikke finde standpunktet fra 1899 igjen. Billedet sidste sommer er derfor ikke taget fra nøiagtig samme sted som i 1899, hvilket sigtelinien over merkestenen mod bækkeløbet ved foden af fjeldsiden viser. Standpunktet i 1899 ligger lidt længere tilvenstre end i 1903, følgelig er i virkeligheden tilbagegangen noget større, end det synes af disse to billeder.

Foran Bøiumsbræen anbragtes der i 1899 to merker¹⁾, idet kors indhuggedes i to store stenblokke, en paa hver side af bræelven. Beliggenheden af disse sees af kartskissen, fig. 3.

Førerer MIKKEL MUNDAL, som var mig behjælpelig med at anbringe merkerne i 1899, har siden maalt afstandene fra disse til bræen. Herved viser det sig, at den har gaaet 40 m. tilbage fra 1899 til 1901.

Et ganske godt billede af tilbagegangen faar man af den forandring, sigtelinien fra merke 1 til bræens længst fremskudte spids har undergaaet fra 1899 til 1903.

Retning fra merke 1 til bræens spids i 1899	S 39.5° O retv. ²⁾
— " — " — " i 1901(Mundal)	S 56° O "
— " — " — " i 1902	— S 74° O "
— " — " — " i 1903	S 76° O "

¹⁾ Konfr. Iagttagelser fra bræer i Sogn og Nordfjord, s. 40 (Norges geolog. Undersøgelses Aarbog for 1902).

²⁾ Misvisningen er for Fjærland sat til 14° vestlig.

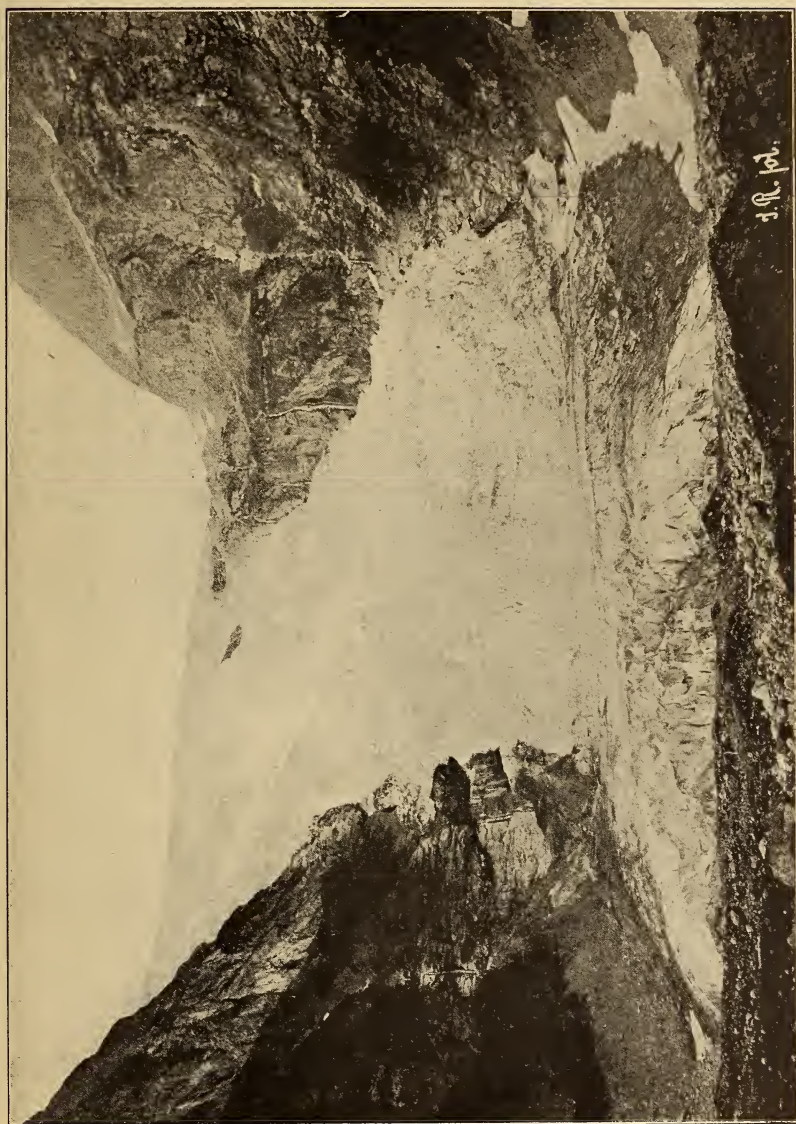


Fig. 1. Boiumsbreen sommeren 1903.

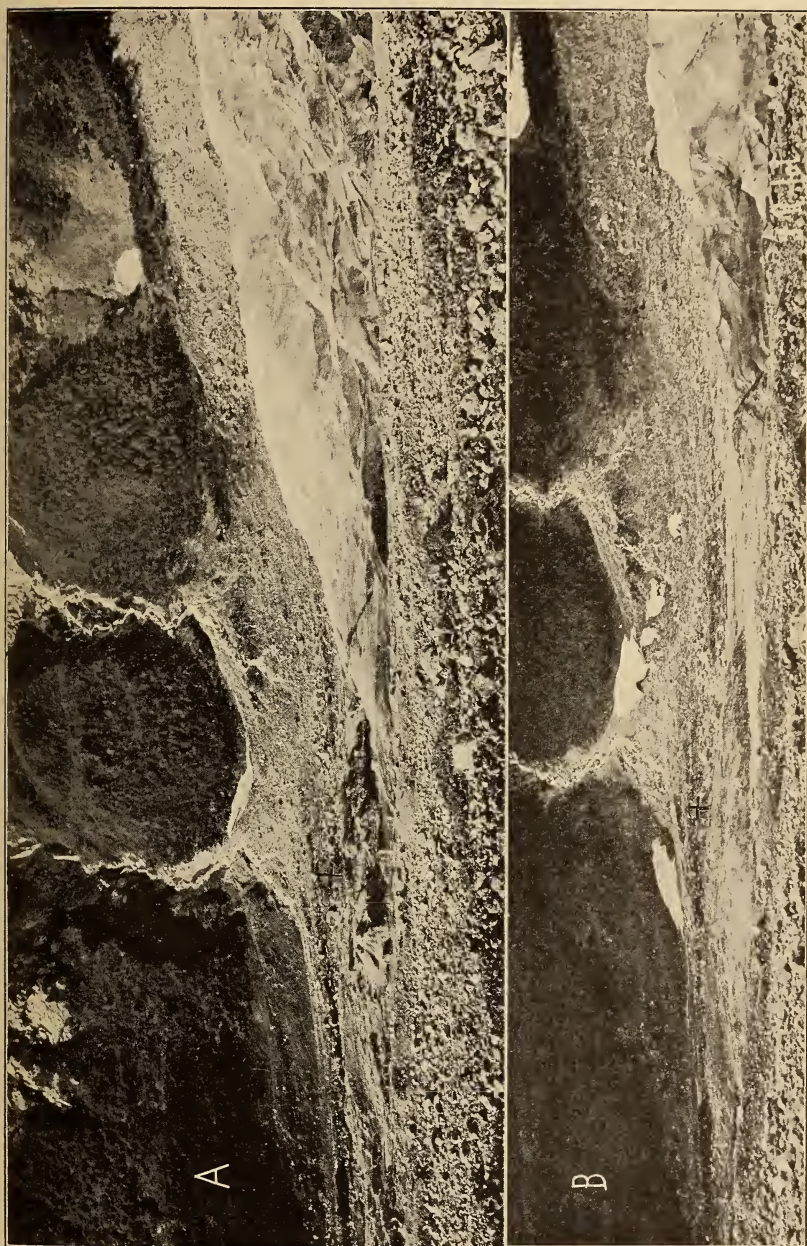


Fig. 2. A. Bøiumsbræens ende 30te august 1899. B. 17de septbr. 1903.
Det sorte kryds betegner merke I, kors indhugget i en stor granitblok.

Saavidt det heraf kan sees, har tilbagegangen ikke været jevn, men stærkere i de tre første aar, mindst i aaret 1902 til 1903. Dette stemmer ogsaa med forholdene ved Bøiumsbræen sidste sommer. Her var nemlig i september tydelige tegn til at bræens spids var i svagt fremadskridende. Den var nemlig bøiet lidt opad, øiensynlig ved trykket *a tergo*, og skjøv foran sig en liden grusvold, som kan

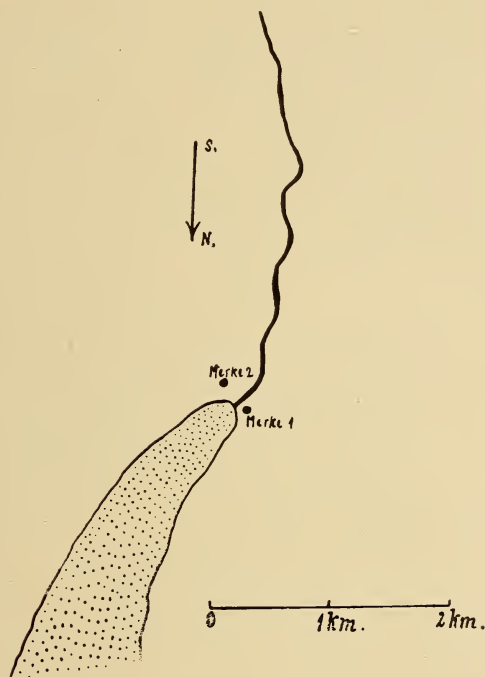



Fig. 3. Kartskisse af Bøiumsbræen, visende de anbragte merkers beliggenhed.

Merke 1,  indhugget i nordvestsiden af en stor granitblok paa den første endemoræne fra bræen.

Merke 2, + indhugget i nordsiden af en stor granitblok.

Retningen af sigtelinien mellem merkerne er $S\ 37^{\circ}\ O - N\ 37^{\circ}\ V$ retv.

sees paa fig. 2 B. Fremstødet gav imidlertid indtryk af at være kun rent underordnet. Bræens større mægtighed i de øvre partier taler dog for, at den sandsynligvis i kommende aar (1904) vil begynde en virkelig fremadskriden.

Tilbagegangen hos vore bræer siden midten af det 18de aarhundrede har ikke været jevn; den er til den sidste tid bleven stærkere og stærkere. Bræerne har med andre ord gaaet tilbage

med voksende hastighed. De kjendte dataer fra Bøiumsbræen afgiver et slaaende eksempel herpaa.

Ifølge traditionen i Fjærland, skal den moræne, som i 1899 havde en afstand af 1350 m. fra bræen, være fra omkring 1825. Fra 1743 til 1899 har Bøiumsbræen¹⁾ gaaet tilbage 1850 m., altsaa fra 1743 til 1825 500 m. Fra 1872 til 1899 har den²⁾ gaaet 450 m. tilbage og fra 1899 til 1903 80.5 m.

Tilbagegang 500 m. fra 1743 til 1825 ell. i gjennemsn. pr. aar 6.1 m.

— 900 m. „ 1825 - 1872 — „ „ 19.1 m.

— 450 m. „ 1872 - 1899 — „ „ 16.7 m.

— 80.5 m. „ 1899 - 1903 — „ „ 20.1 m.

2. Suphellebræen. Denne bræ gaar fra nordvest ned i Supheldalen omtrent 6 km. ovenfor Fjærlandsfjordens bund. Oppe i fjeldsiden er bræen afbrudt. Her styrter isen udover omtrent et par

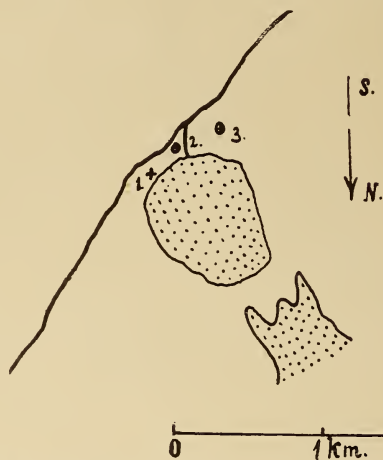



Fig. 4. Kartskisse af Suphellebræen visende beliggenheden af de anbragte merker (1, 2 og 3 betegner merkerne).

Merke 1,  indhugget i berget paa den nordøstre side af bræen. En liden varde er reist ved siden af.

Merke 2, + indhugget i nordsiden af en stor granitblok paa den anden endemoræne fra bræen.

Merke 3, + indhugget i den vestre side af en stor granitblok paa den 3die endemoræne fra bræen. En liden varde ved siden af.

Retningen af sigtelinien mellem merke 1 og 2 er S 45° V—N 45° O retv.

— — — — — „ „ 2 og 3 er V 27° S—O 27° N retv.

¹⁾ Rekstad, Iagttagelser fra bræer i Sogn og Nordfjord, s. 40 (Norges geolog. Undersøgelser Aarog for 1902).

²⁾ L. c.



Fig. 5. Suphellebræen (2den september 1899).

hundrede meter. (Konfr. foranstaaende billede af Suphellebræen). Nedenfor fortsætter saa bræen paany til dalbunden, hvor den ender 58 m. o. h. Den naar saaledes længst ned af bræerne i det sydlige Norge. Den er en af de mest fremtrædende repræsentanter for styrtebræerne eller de regenererte bræer (*glaciers remaniés*). I det øverste af det regenererte parti var mægtigheden sommeren 1903 noget større end for 4 aar siden.

Ved denne bræ anbragtes i 1899 3 merker ¹⁾, indhuggede, merke 1 i en bergflade, 2 og 3 i store flytblokke.

Denne bræ viser det eiendommelige forhold, at dens søndre side siden 1899 har gaaet 42 m. frem, medens midten har gaaet 32 m. tilbage.

Føreren MIKKEL MUNDAL har i 1901 og 1902 ogsaa udført maalinge af afstandene fra merkerne til iskanten ved denne bræ.

Afstand fra merke 3 til brækanten i retningen N 5 ⁰ O	retv. 1899 ² / ₉	178.5 m.
— " — 3 " — i — —	— 1901 ²³ / ₁₂ (Mundal)	170 "
— " — 3 " — i — —	— 1902 ¹² / ₉	128 "
— " — 3 " — i — —	— 1903 ¹⁹ / ₉	136.28 "

Fremgang 1899—1903 42.22 m.

Afstand fra merke 2 til brækanten i retningen N 40 ⁰ V	retv. 1899 ² / ₉	77.5 m.
— " — 2 " — i — —	— 1901 (Mundal) ²³ / ₁₂	74 "
— " — 2 " — i — —	— 1902 — ¹² / ₉	76.5 "
— " — 2 " — i — —	— 1903 ¹⁹ / ₉	109.2 "

Tilbagegang 1899—1903 31.7 m.

Afstand fra merke 1 til brækanten i retningen V 19 ⁰ N	retv. 1899 ² / ₉	135.5 m.
— " — 1 " — i — —	— 1903 ¹⁸ / ₉	133 "

Fremgang 1899—1903 2.5 m.

Retningen af sigtelinien fra merke 2 til bræens kant i 1899	V 19 ⁰ S	retv.
— " — " — 2 " — " i 1902 (Mundal)	V 14 ⁰ S	"
— " — " — 2 " — " i 1903	V 3 ⁰ N	"

Retningen af sigtelinien fra merke 1 til bræens kant i 1899	V 36 ⁰ S	retv.
— " — " — 1 " — " i 1901 (Mundal)	V 36 ⁰ S	"
— " — " — 1 " — " i 1902	V 35 ⁰ S	"
— " — " — 1 " — " i 1903	V 27 ⁰ S	"

Ved mit besøg ved Suphellebræen i 1899 noterede jeg mig, at midten var i svag fremadskriden. Virkningen heraf synes merkbar til 1901; thi midten af bræen ved merke 2 var da, som Mundals maaling viser, 3.5 m. længere fremme end sommeren 1899. Dette lille fremstød hos Suphellebræen skyldes antagelig den kolde sommer

¹⁾ Konfr. Iagttagelser fra bræer i Sogn og Nordfjord, S. 40 (Norges geolog. Undersøgelses Aarbog for 1902).

1898 samt nedbøren, som paa Vestlandet var betydelig over det normale aarene 1898 og 99.

3. Lille Suphellebræ. Denne bræ kommer ned fra nordvest i samme dal som Suphellebræen og omtrent 5 km. ovenfor denne.

Den naar ned til 431 m. o. h. (1903).

I 1899 anbragtes der to merker¹⁾ ved den; det ene er indhugget i fast berg, det andet i en stor stenblok ved elven fra bræen. Deres beliggenhed sees af nedenstaaende kartskisse.

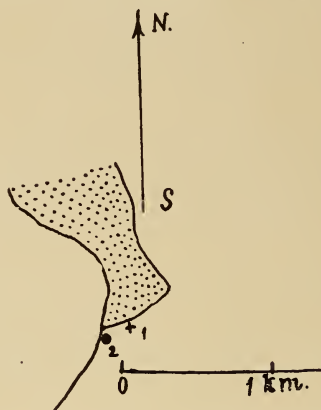


Fig. 6. Kartskisse af l. Suphellebræ visende merkernes beliggenhed. 1 og 2 betegner merkerne.

Merke 1, + indhugget i fast berg foran bræen. En liden varde er reist ved siden af.

Merke 2, + indhugget ovenpaa en stor flytblok af rødlig granit ved elvens udløb fra bræen.

Retningen af sigtelinien mellem merke 1 og 2 er V 20° S—O 20° N retv.

Afstand fra merke 2 til brækanten i retningen N retv.	1899 $\frac{4}{9}$	19.24 m.
— " — 2 " — i —	— 1902 $\frac{12}{9}$ (Mundal)	56 "
— " — 2 " — i —	— 1903 $\frac{18}{9}$	122 "

Tilbagegang 1899—1903 102.76 m.

Afstand fra merke 1 til brækanten i retningen N 41° V retv.	1899 $\frac{4}{9}$	62.5 m.
— " — 1 " — i —	— 1902 $\frac{12}{9}$ (Mundal)	90 "

Tilbagegang 1899—1902 27.5 m.

Retningen af sigtelinien fra merket 1 til bræens spids i 1899	V 12° S retv.
— " — " — 1 " —	" i 1902 (Mundal) V 1° N "
— " — " — 1 " —	" i 1903 V 25° N "

For at give et billede af l. Suphellebræens aftagen i de sidste 4 aar reproduceres omstaaende to fotografier af den.

¹⁾ Konfr. Iagttagelser fra bræer i Sogn og Nordfjord, s. 41 (Norges geolog. Undersøgelses Aarbog for 1902).

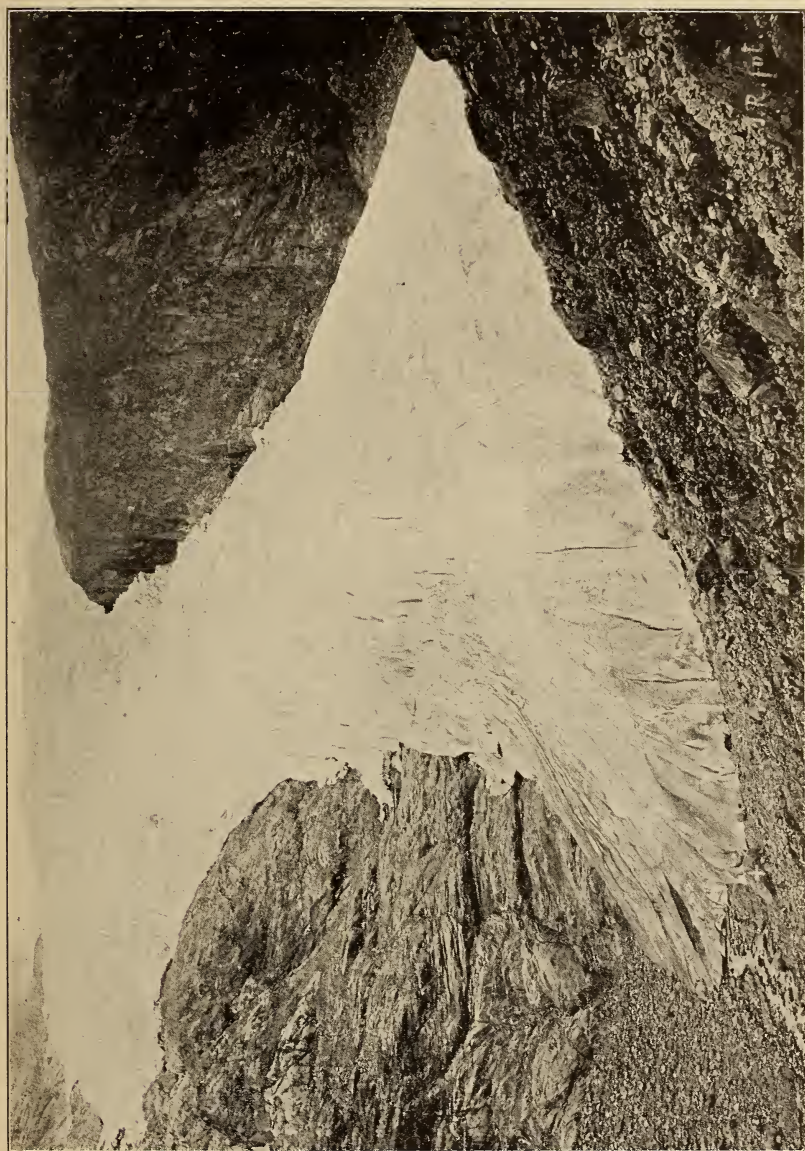


Fig. 7. Lille Suphellebræ, fotografert 4de septbr. 1899.

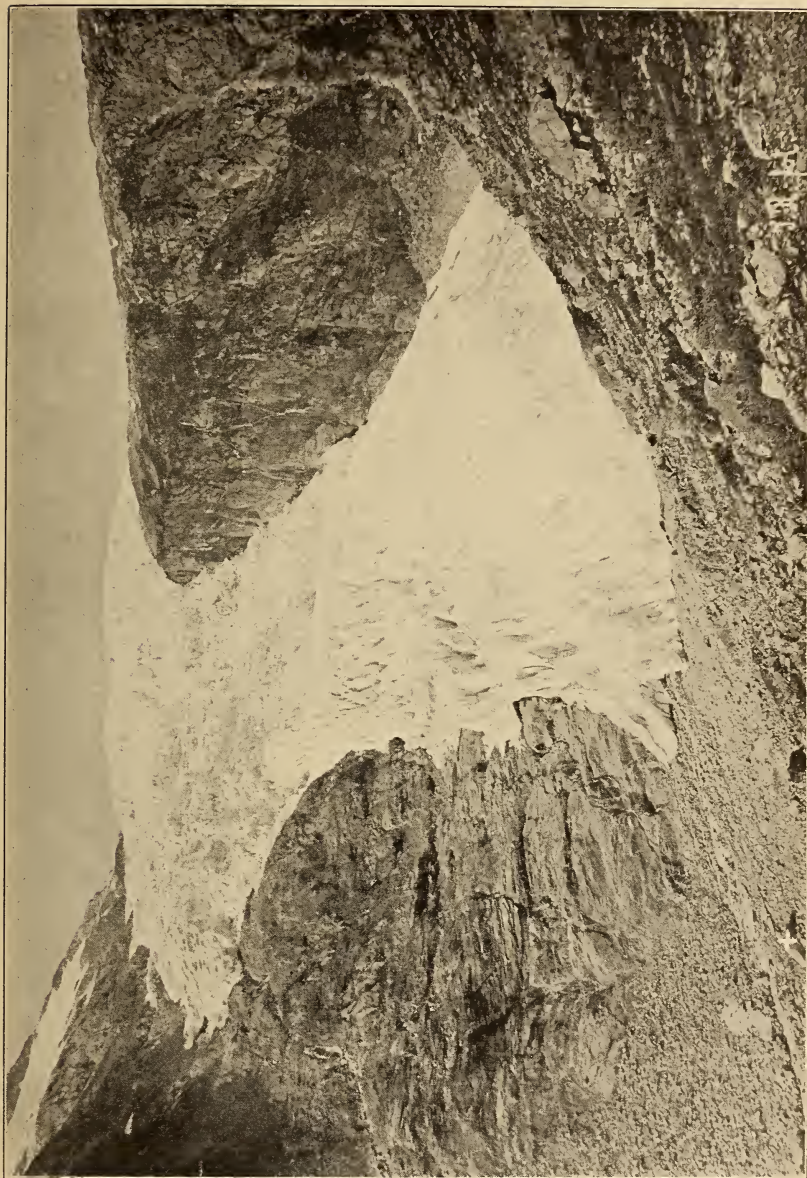


Fig. 8. Lille Suphellebræ, fotografert 18de septbr. 1903.

Ved bræens spids tilvenstre paa fig. 7 sees den stenblok, hvori merke 2 er indhugget, markeret ved et hvidt kryds. Paa fig. 8 sees afstanden mellem denne blok og bræen at være betydelig større end paa det første billede. Som de ovenfor anførte maal viser, var ogsaa afstanden mellem merke 2 og bræen vokset fra 19.24 m. i 1899 til 122 m. i 1903.

Af de to billeder fremgaar det tydelig, at bræens nedre parti dækkede berget tilvenstre i betydelig større udstrækning i 1899 end i 1903. Paa fotografierne kan man se, at bræens øvre parti derimod havde større mægtighed i 1903 end i 1899, hvilket, som anført, ogsaa var tilfældet med Bøiums- og Suphellebræ.

4. Tunsbergdalsbræen. Denne, der har en længde af 14 km., er den største af isstrømmene fra Jostedalsbræen. Den kommer fra nord nedefter en dal, Tunsbergdalen, paa vestsiden af Jostedalen. Dens ende naar ned til 470 m. o. h. (1903).

Denne bræ er ogsaa interessant ved den eiendommelige opdæmning af vand, som finder sted under isen i en liden botndal paa dens vestside. Dette fænomen skal nærmere omtales nedenfor.

Sommeren 1900 anbragtes to merker¹⁾ ved den. Der indhuggedes kors i fast berg, og ved siden opreistes smaa varder, forat de med lethed skulde kunne gjenfindes. Korsene overstrøges med rød maling og aarstallet maledes paa berget ved siden af dem. Malingen viste sig imidlertid kun lidet holdbar, thi allerede sommeren 1903, efter kun tre aars forløb, var den næsten forsvunden fra bergfladerne. Merkernes beliggenhed ved Tunsbergdalsbræen sees af omstaaende kartskisse.

Sigtelinens retning fra merke 2 til bræens ende og merke 1 var i 1900 N 42° O retv.

Retningen fra merke 2 til bræens ende i 1903 N 37° O retv.

Bræens spids har fra 6te septbr. 1900 til 13de septbr. 1903 gaaet 34.5 m. tilbage, hvilket giver i gennemsnit pr. aar 11.5 m.

Tunsbergdalsbræen har fra 1743 til 1900 gaaet 1100 m. tilbage²⁾ eller gennemsnitlig pr. aar 7.0 m.

Afstanden fra merke 1 til brækanten i retningen V 9° N retv. 1900 $\frac{6}{9}$ 102 m.

— „ — 1 „ — i — — — 1903 $\frac{13}{9}$ 189 „

Tilbagegang 1900—1903 87 m.

¹⁾ Konfr. Iagttagelser fra bræer i Sogn og Nordfjord, s. 41 (Norges geolog. Undersøgelser Aarbog for 1902).

²⁾ Rekstad, Iagt. fra bræer i Sogn og Nordfjord, s. 41 (Norges geolog. Undersøgelser Aarbog for 1902).

5. **Bersetbræen.** Krondalen er en sidedal, som gaar ud i vest-nordvestlig retning fra Jostedalen. I Krondalens botnformede ende i fjeldmassen kommer Bersetbræen ned fra vest. Paa beggends sider hænger der smaa bræer et stykke ned i fjeldsiden. Omtrent 1 km. fra dalens bund kommer Grønneskredbræen, eller

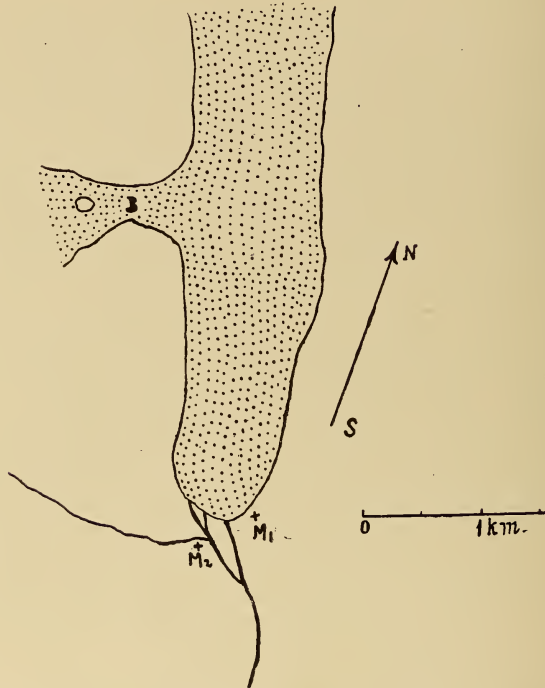


Fig. 9. Kartskisse af Tunsbergdalsbræen, visende de anbragte merkers beliggenhed. M_1 = merke 1, + indhugget i en bergvæg. Ovenfor paa berget staar en stor sten. M_2 = merke 2, + indhugget i en bergflade og ved siden af er der reist en liden varde.

Retningen af sigtelinien mellem de to merker er S 42° V—N 42° O retv.

B = st. Brinkjedlen.

som DE SEUE¹⁾ kalder den søndre Bersetbræ, ned til omtrent midt i den søndre dalside.

Fra nordvest kommer Tverbræen, som DE SEUE²⁾ kalder nordre Bersetbræ eller Bjørnestegsbræ, fra en hængende dal saalangt frem, at isstykker fra den styrter ned mod dalbunden i Krondalen. Denne

1) LE NÉVÉ de Justédal et ses Glaciers, s. 15.

2) L. c.

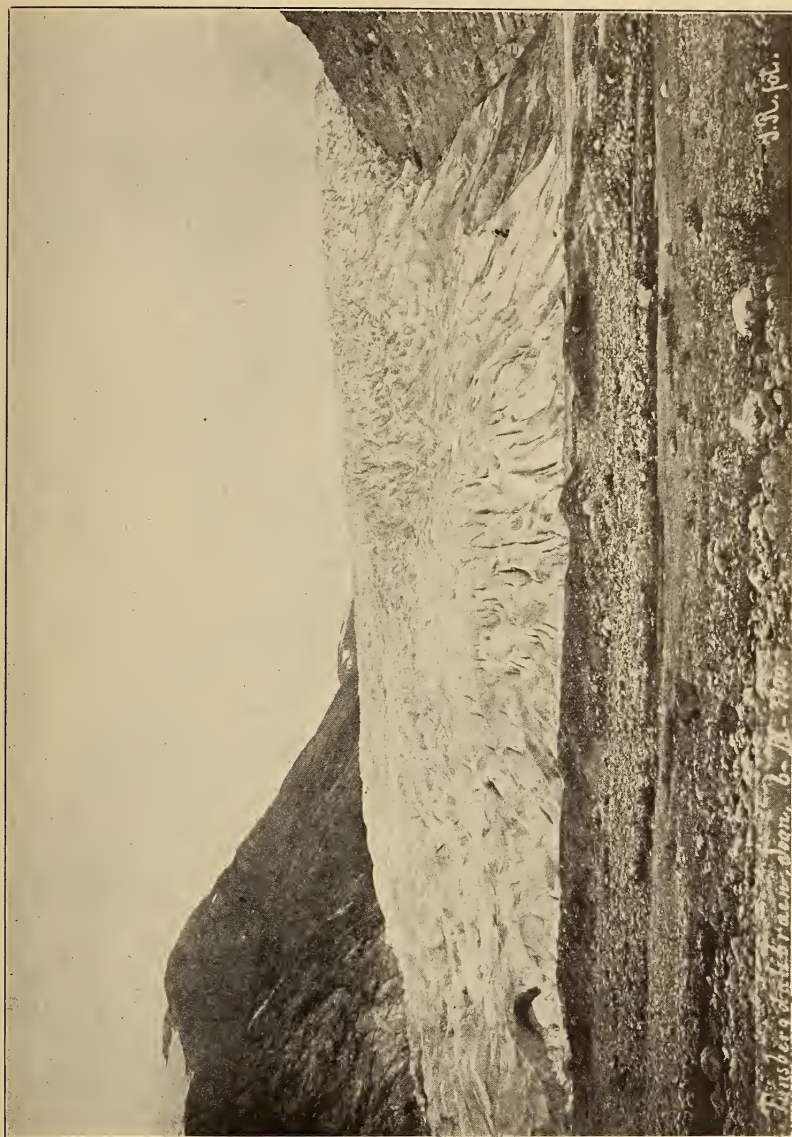


Fig. 10. Tunsbergdalsbræens nederste parti $\frac{2}{9}$ 1900. Tilvenstre sees bræporten, hvorfra elven kommer frem.

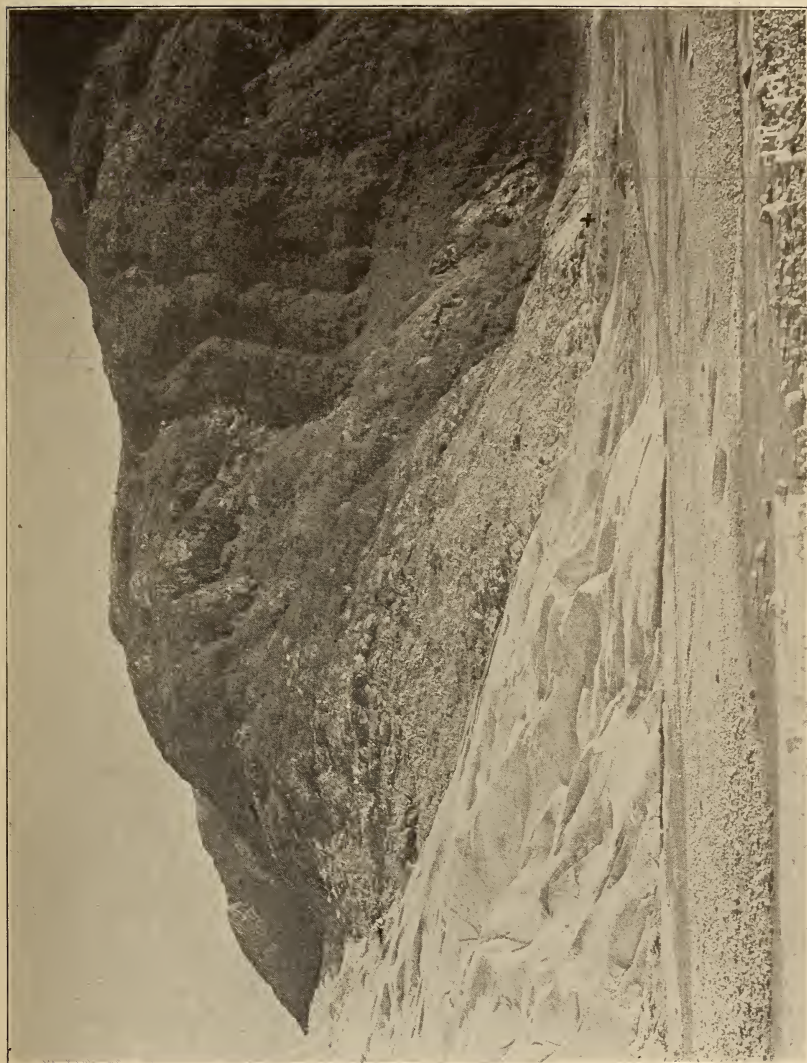


Fig. 11. Tunsbergdalsbræens ende og merke 1 seet fra merke 2, 6te septbr. 1900.
Det sorte kryds betegner merke 1's beliggenhed.



Fig. 12 Tunsbergdalsbræens ende og merke 1 set fra merke 2, 13de septbr. 1903.
Det sorte kryds betegner merke 1's beliggenhed.



Fig. 13. Tverbræen i Krondalen 15de septbr. 1899.

bræ naaede i 1742 ned i bunden af Krondalen og gjorde da stor skade paa gaarden Bersets marker. Aastedsforretning holdtes i den anledning paa gaarden Berset den 21de august 1742. BOHR¹⁾ har en udskrift fra Indre Sogns thing- og justitsprotokol herover. I denne vil man finde en nærmere beskrivelse af den skade, bræen gjorde paa gaardens ager og eng. Nu ligger Tverbræen med sin ende mindst et par hundrede meter over dalbunden, knfr. foranstaaende billede af dens nedre del.

Selve hovedbræen, den egentlige Bersetbræ, har et stærkt fald; først dens nederste parti faar en noget svagere hældning, hvilket ogsaa kan sees af omstaaende billede af den (fig. 14).

Ved denne bræ anbragtes i 1899 to merker, indhuggede i store stenblokke. Deres beliggenhed sees af kartskissen, fig. 15, knfr. ogsaa Iagtt. fra bræer i Sogn og Nordfjord, s. 41 (Norges geolog. Undersøgelser Aarvog 1902).

Bersetbræen var i septbr. 1903 mægtigere i det øvre og midtre parti end for 4 aar siden. Denne øgede mægtighed kunde merkes saa langt nedover bræen som til lidt nedenfor det langstrakte berg, der stikker frem af ismasserne i høire side af den (venstre side paa billedet). Det nederste af bræen derimod har aftaget meget baade i mægtighed og længde i de sidste 4 aar; men enden syntes ved mit besøg at være stationær.

Afstand fra merke 1 til bræens kant i retning	V 15° N	retv. i 1899 ¹⁴ / ₉	224.0 m.
— „ — 1 „ — — i — — —		i 1903 ¹¹ / ₉	315.5 „
		<u>Tilbagegang 1899—1903</u>	<u>91.5 m.</u>

Afstand fra merke 1 til bræens kant i retning	V 4° N	retv. i 1899 ¹⁴ / ₉	218.5 m.
— „ — 1 „ — — i — — —		i 1903 ¹¹ / ₉	318.0 „
		<u>Tilbagegang 1899—1903</u>	<u>99.5 m.</u>

Afstand fra merke 1 til bræens kant i retning	V 13° S	retv. i 1899 ¹⁴ / ₉	183.5 m.
— „ — 1 „ — — i — — —		i 1903 ¹¹ / ₉	302.4 „
		<u>Tilbagegang 1899—1903</u>	<u>118.9 m.</u>

Afstand fra merke 2 til bræens kant i retning	V 35° N	retv. i 1899 ¹⁴ / ₉	210.5 m.
— „ — 2 „ — — i — — —		i 1903 ¹¹ / ₉	351.0 „
		<u>Tilbagegang 1899—1903</u>	<u>140.5 m.</u>

Middeltallet heraf giver den gennemsnitlige tilbagegang af Bersetbræens ende i de 4 aar fra 1899 til 1903 112.6 m., eller i gennemsnit pr. aar 28 m.

¹⁾ BOHR, Om Iisbræerne i Justedalen, s. 4 (Kristiania 1819).

De to billeder, fig. 16 og 17, viser, hvorledes Bersetbræens nederste parti har aftaget fra 1899 til 1903, medens dens øvre dele har tiltaget.

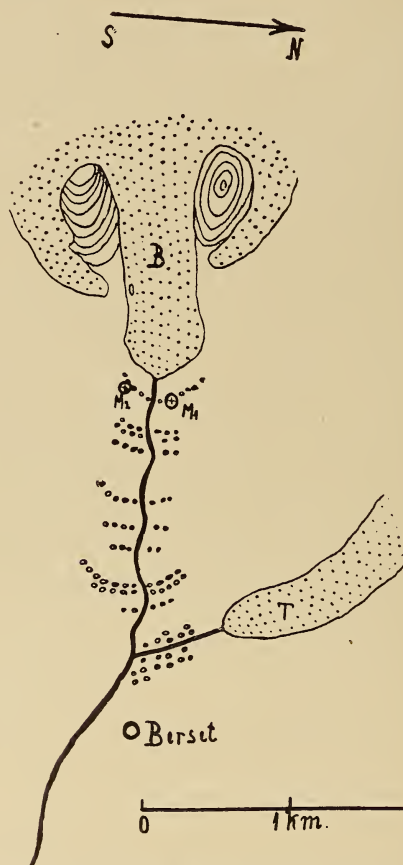


Fig. 15. Kartskisse af Bersetbræens nedre parti.

B = Bersetbræen. M_1 = merke 1, $\left(\begin{array}{c} + \\ 1899 \end{array} \right)$ indhugget i den nordvestre side af en stor granitblok. Paa toppen af denne reistes en liden varde.
T = Tverbræen. M_2 = merke 2, $+$ indhuggedes i nordsiden af en stor blok af porfygranit.

Sigtelinien fra merke 1 til merke 2 har retningen S 14.5° V retv.

Angaaende Bersetbræens aftagen efter det stærke fremstød i midten af det 18de aarhundrede foreligger der flere iagttagelser. DUROCHER¹⁾, som besøgte Jostedalen sommeren 1845, siger, at

¹⁾ DUROCHER, Études sur les glaciers du Nord et du Centre de l'Europe (Annales des Mines, 4^e ser., XII, s. 104).

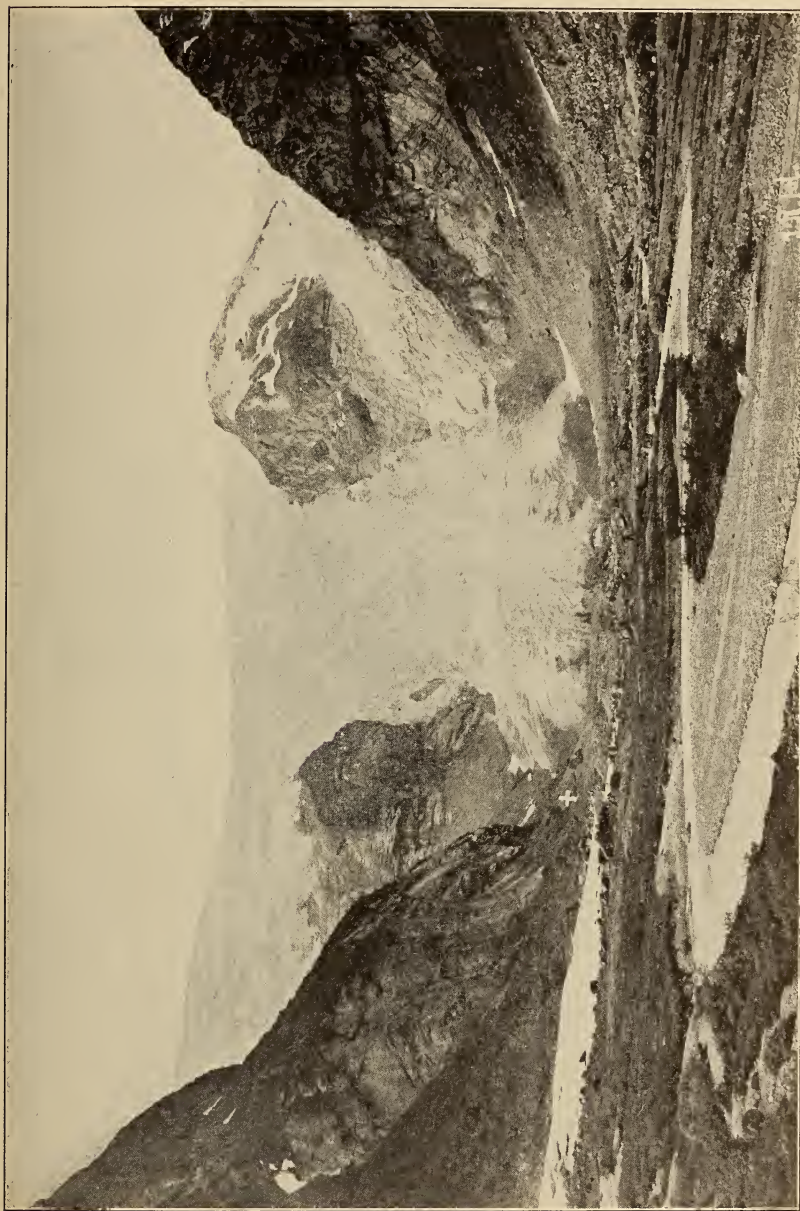


Fig. 14. Bersetbræen 11te septbr. 1903. Det hvide kryds betegner merke 2's beliggenhed.

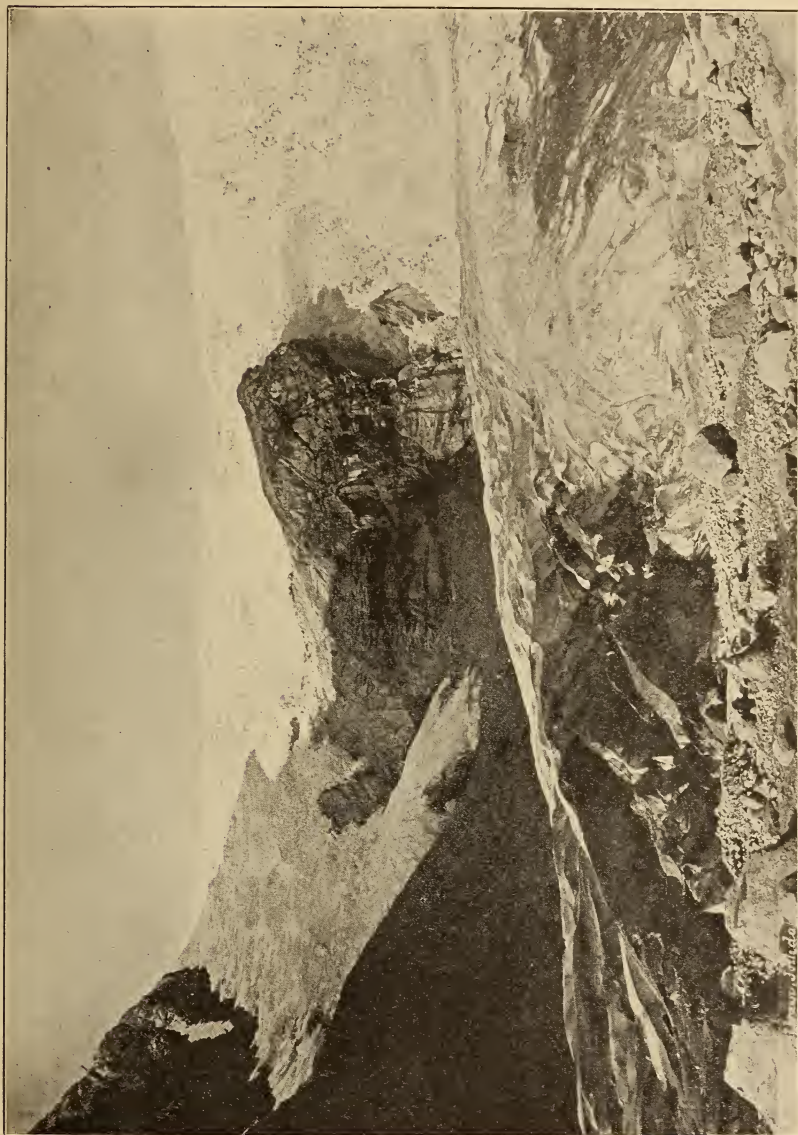


Fig. 16. Bersetbreen seet fra merke 1, 15de septbr. 1899.

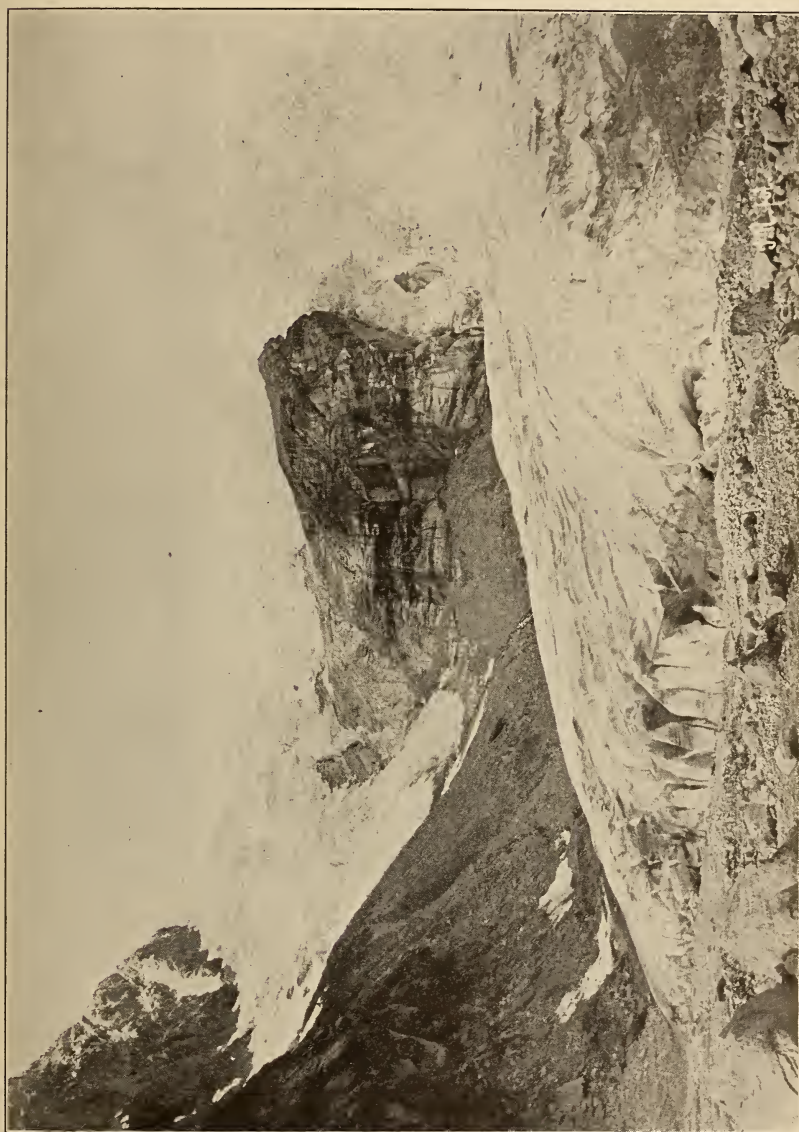


Fig. 17. Bersetbreen seet fra merke 1, 11te septbr. 1903.

Bersetbræen dengang havde trukket sig mere end 600 m. tilbage fra den maximumsstand, den havde i aarene 1740—1750. FORBES¹⁾, som besøgte den i 1851, angiver tilbagegangen til 900 yards (823 m.)

I 1899 viste man mig en stor flytblok, hvortil bræen skulde have naaet for 70 aar siden. Afstanden fra denne blok til bræens ende var sommeren 1899 730 m.

Denne sommer var afstanden fra den store moræne af 1743 til bræens ende 1500 m.

Bersetbræens aftagen i længde bliver altsaa:

770 m. fra 1743 til 1829	eller i gennemsnit pr. aar	9 m.
53 „ - 1829 - 1851	„ i — —	2.4 „
677 „ - 1851 - 1899	„ i — —	14.1 „
112.6 „ - 1899 - 1903	„ i — —	28.1 „

Hvis FORBES's afstand, ca. 900 yards, ikke beror paa et omtrentligt anslag, men er fremkommen ved maaling, saa maa man antage, at der ligger et mindre fremstød af denne bræ mellem 1829 og 1851; thi den ovenfor fundne gennemsnitlige tilbagegang er saa paafaldende meget mindre for dette tidsrum.

6. **Nigardsbræen.** Denne bræ kommer fra nordvest nedefter en sidedal til Jostedalen. Dens ende ligger 310 m. o. h. Billedet, fig. 18, viser, hvorledes Nigardsbræen i sirlige serpentinslyngninger kommer ned fra Jostedalsbræens mægtige sne- og ismasser.

I 1899 anbragtes der 3 merker²⁾ foran Nigardsbræen. To af disse er indhugget i store stenblokke, det 3die i fast berg. Deres beliggenhed sees af kartskissen fra Nigardsbræen, fig. 19. De 3 merker ligger i en ret linie, som har retningen $O\ 33^{\circ}\ N - V\ 33^{\circ}\ S$ retv.³⁾. I 1899 berørte bræens spids denne rette linie.

Ved mit besøg i 1903 fandt jeg, at spidsen af Nigardsbræen fra 1899 havde gaaet 73.5 m. tilbage.

Afstand fra merke 2 til bræens kant i retningen	$N\ 10^{\circ}\ O$ retv. i 1899 $\frac{10}{9}$	113 m.
— „ — 2 „ — — i — — —	i 1903 $\frac{4}{9}$	188.7 „
	<u>Tilbagegang 1899—1903</u>	<u>75.7 m.</u>

I septbr. 1903 var Nigardsbræen med sin spids i svagt fremadskridende. Enden af den viste sig nemlig bøiet lidt op og skjøv foran sig en liden grusvold. Dette kan ogsaa sees paa billedet,

1) FORBES, Norway and its Glaciers, s. 164.

2) Knfr. Iagtt. fra bræer i Sogn og Nordfjord, s. 42 (Norges geolog. Undersøgelses Aarbog for 1902).

3) Misvisningen for Jostedalen er sat til 13° vestlig.

fig. 20, hvorpaa ogsaa bræens tilbagegang i de sidste 4 aar fremtræder særdeles tydeligt.

Nigardsbræen gik som alle bræer her stærkt frem i første halvdel af det 18de aarhundrede. BOHR¹⁾ siger saaledes om Nigardsbræen, at den i dette tidsrum gik frem $\frac{1}{4}$ mil. Dens stærke fremadskriden varede fra omkring 1710 til 1743. Den gjorde under denne fremrykning stor skade paa gaardene Nigard og Elvekroken.

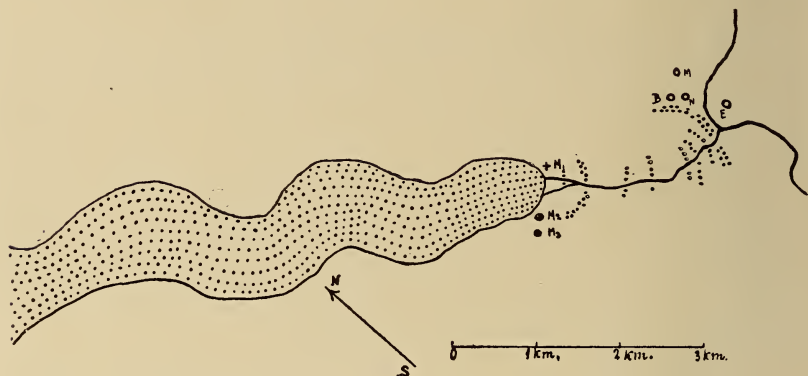


Fig. 19. Kartskisse af Nigardsbræen.

M_1 = merke 1, $\left(\begin{array}{c} + \\ 1899 \end{array} \right)$ indhugget i en skuret bergvæg paa østsiden af elven fra bræen.

M_2 = merke 2, $\left(\begin{array}{c} + \\ 1899 \end{array} \right)$ indhugget i den nordøstre side af en stor flytblok af porfygranit. En liden varde er reist ved siden af.

M_3 = merke 3, $+$ indhugget i den nordøstre side af en stor flytblok af granit i en afstand af 209 m. fra merke 2.

B = Bjørkhaugen.

E = Elvekroken.

M = Mjelvær.

N = Nigard.

Den betydelige endemoræne, som den i 1743 lagde op foran sig, havde i 1899 en afstand af 2100 m. fra bræen. Saameget har den altsaa trukket sig tilbage fra 1743 til 1899. Billedet, fig. 21, vil give et indtryk af hvormeget mægtigere Nigardsbræen var i 1743 end i 1899. Den hvide linie markerer øverste rand af den sidemoræne, bræen i 1743 lagde op langs fjeldsiden. Naar vi saa erindrer os, at bræens midte var betydelig højere end kanten, hvor sidemorænen afsattes, indser vi, at det nok kan have sin rigtighed,

¹⁾ BOHR, Om Iisbræerne i Justedalen, s. 8 (Kristiania 1819).

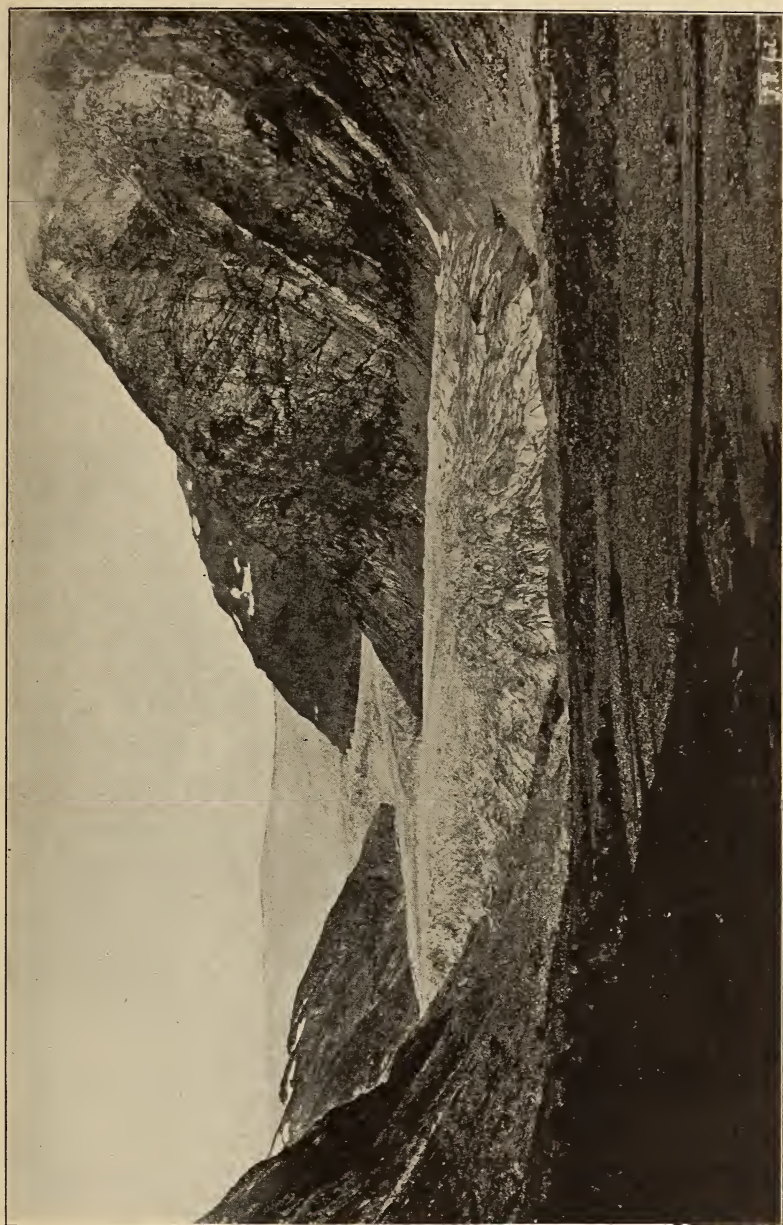


Fig. 18. Nigardsbreen 10de septbr. 1899.

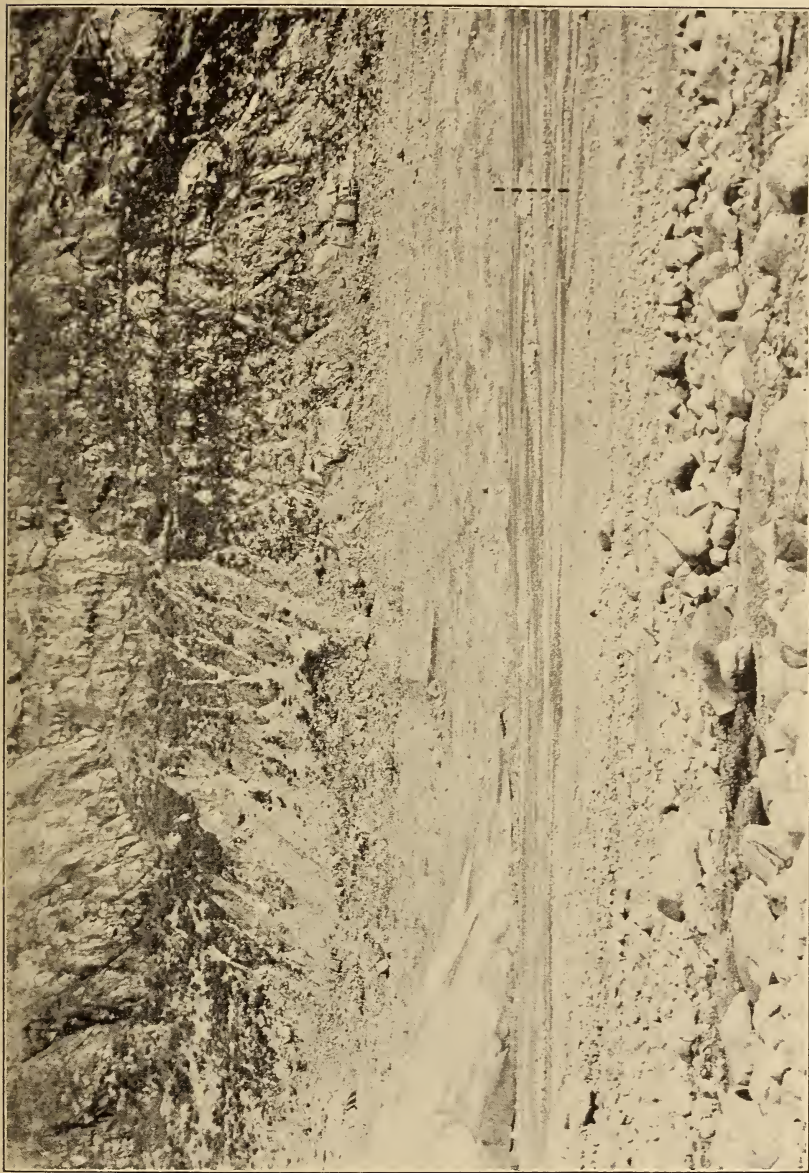


Fig. 20. Nigardsbræens ende seet fra merke 2, den 4de septbr. 1903.
Det sorte kryds paa bergvæggen tilhøre paa billedet betegner beliggenheden af merke 1. Den sorte punkterede linie
under det sorte kryds betegner det sted, hvortil bræens spids naaede den 10de septbr. 1899.

hvad en gammel kone paa Bjørkhaugen fortalte, nemlig at hun fra sin ungdom (omkring 1800) kunde huske, bræen var saa høi og laa saa langt fremme i dalen, at man fra Bjørkhaugen saa solen gaa ned bag den. Bræen maa følgelig dengang have været saa høi, at den for Bjørkhaugen skjulte fjeldene i vest.

Da adkomsten til Nigardsbræen er forholdsvis let, har den siden begyndelsen af forrige aarhundrede oftere været besøgt af naturforskere. Disse har da ogsaa gjort iagttagelser over dens tilbagegang. Pioneren blandt disse er den høit fortjente overlærer BOHR fra Bergen, hvis observationer røber den nøiagtige iagttager.

Nigardsbræens tilbagegang:

541 m. (BOHR) ¹⁾	fra 1743 til 1819 ell. i gjennemsn. pr. aar	7.1 m.
79 " (NAUMANN ²⁾)	" 1819 " 1822 " i — " " 26 "	
80 " (DUROCHER ³⁾)	" 1822 " 1845 " i — " " 3.5 "	
900 ⁴⁾ "	" 1845 " 1873 " i — " " 32 "	
500 ⁴⁾ "	" 1873 " 1899 " i — " " 19.2 "	
73.5 "	" 1899 " 1903 " i — " " 18.4 "	

Kunde man anse de ovenanførte afstandsangivelser af NAUMANN og DUROCHER for nøiagtige, maatte man antage, at et ikke ubetydeligt fremstød af Nigardsbræen har fundet sted mellem 1822 og

¹⁾ BOHR, Om Iisbræerne i Justedalen, s. 8, angiver tilbagegangen til 1726 fod.

²⁾ NAUMANN, Beiträge zur Kenntniz Norwegens, II, s. 197, angiver tilbagegangen siden det store fremstød 1743 til mere end 2000 fod (620 m.)

³⁾ DUROCHER, Etudes sur les glaciers du Nord et du Centre de l'Europe, s. 104 (Annales des Mines, 4^e ser., XII), angiver Nigardsbræens tilbagegang til omtrent 700 m., altsaa fra NAUMANNS besøg til DUROCHERS 80 m. I denne forbindelse maa jeg gjøre opmærksom paa en feiltagelse, som P. A. ØYEN gjør sig skyldig i, naar han refererer DUROCHERS iagttagelser fra bræerne i Norge i 1845. Han angiver nemlig DUROCHERS afstande i yards istedetfor i meter. Ja han gaar endog saavidt, at han regner om DUROCHERS tal for Nigardsbræens tilbagegang, 700 m., til 642 m. (ØYEN, Variation of Norwegian Glaciers, Nyt Mag. for Naturv., B. 39, s. 105), idet han gaar ud fra den feilagtige forudsætning, at DUROCHERS afstandsangivelse er 700 yards.

Dette berøres her, forat ikke disse feilagtige afstande skal gaa upaaagtet ind i litteraturen.

⁴⁾ Efter maaling sommeren 1899 var da afstanden fra endemorænen af 1743 til Nigardsbræens ende 2100 m. og afstanden fra en endemoræne, som af en ældre mand fra Mjølvær blev mig opgivet at være fra 1873, til bræenden 500 m. Heraf følger, at tilbagegangen fra DUROCHERS besøg i 1845 til 1873 bliver 900 m.

1845; thi tilbagegangen i denne tid bliver saa meget mindre end baade tidligere og senere.

Naar man imidlertid ser paa de udtryk, de benytter (NAUMANN: mehr als 2000 Fuss, DUROCHER: environ 700 mètres), faar man det indtryk, at deres afstandsangivelser ikke kan bero paa virkelig maaling, men paa en omtrentlig anslaaen efter øiemaal. Og vi ved, man paa den vis, naar det som her gjælder større afstande, let kan anslaa feil endog paa mere end 100 m.

At Nigardsbræen imidlertid gik noget frem i aarene 1830—39, bekræftes af den svenske botaniker A. E. LINDBLOM, som sommeren 1839 gjorde en reise i Norge. Han siger om Nigardsbræen: ¹⁾ „Folket, som bebodde de strax vid glacierens slut oppbygda smågårdarne, ville hafva märkt, at den under de sista åren börjat tilltaga, d. v. s. skrida framåt, ehuru detta framåtskridande sker omärkligt och särdeles i år snarare varit ett stillastående.“

7. Faabergstølsbræ. Denne bræ kaldtes i ældre tid oftest Bjørnstegsbræ efter den nærliggende Bjørnstegadsæter. Nu benyttes dette navn sjeldnere, hyppigere derimod Faabergstølsbræ. Dette har ført til nogen konfusion i bræliteraturen. P. A. ØYEN ²⁾ siger saaledes: „I denne forbindelse kan det have sin interesse at minde om, at NAUMANN beskriver et fænomen fra „Faabergstol-Brä oder Biörnstegs-Brä“ paa en saadan maade, at man ser, der er foregaaet en sammenblanding, idet der tydelig sigtes til Faabergstølsbræen. ØYEN tager her feil. NAUMANNS udtryk paa det anførte sted er ganske korrekt med undtagelse af Faabergstol for Faabergstøl. Det er hr. ØYEN, som bringer ind ugreie, idet han saavel paa side 173 i den nævnte afhandling, hvor NAUMANN citeres, som paa side 163, hvor BOHR citeres, omtaler Bjørnstegsbræen paa en saadan maade, at læseren maa faa det indtryk, den Bjørnstegsbræ, som her omtales, skulde være en ganske anden end Faabergstølsbræ. Dette er dog ikke tilfældet. Baade NAUMANNS og BOHRs udtalelser paa de anførte steder refererer sig netop til denne bræ, som omkring 1740 rykkede saa langt frem, at den gik tversover Jostedalselven og skruede mod den anden dalside. Derved blev det meget vanskeligt at komme frem til de ovenfor bræen i dalen liggende sætre, Faabergstølen og Oiesæteren.

¹⁾ Vandring i Norrige, sommaren år 1839 af A. E. LINDBLOM (Kngl. Vetensk. Academiens Handlingar f. å. 1839, s. 289.

²⁾ P. A. ØYEN, Bidrag til vore bræegnes geografi (Nyt Mag. for Naturv., B. 37, s. 172.)

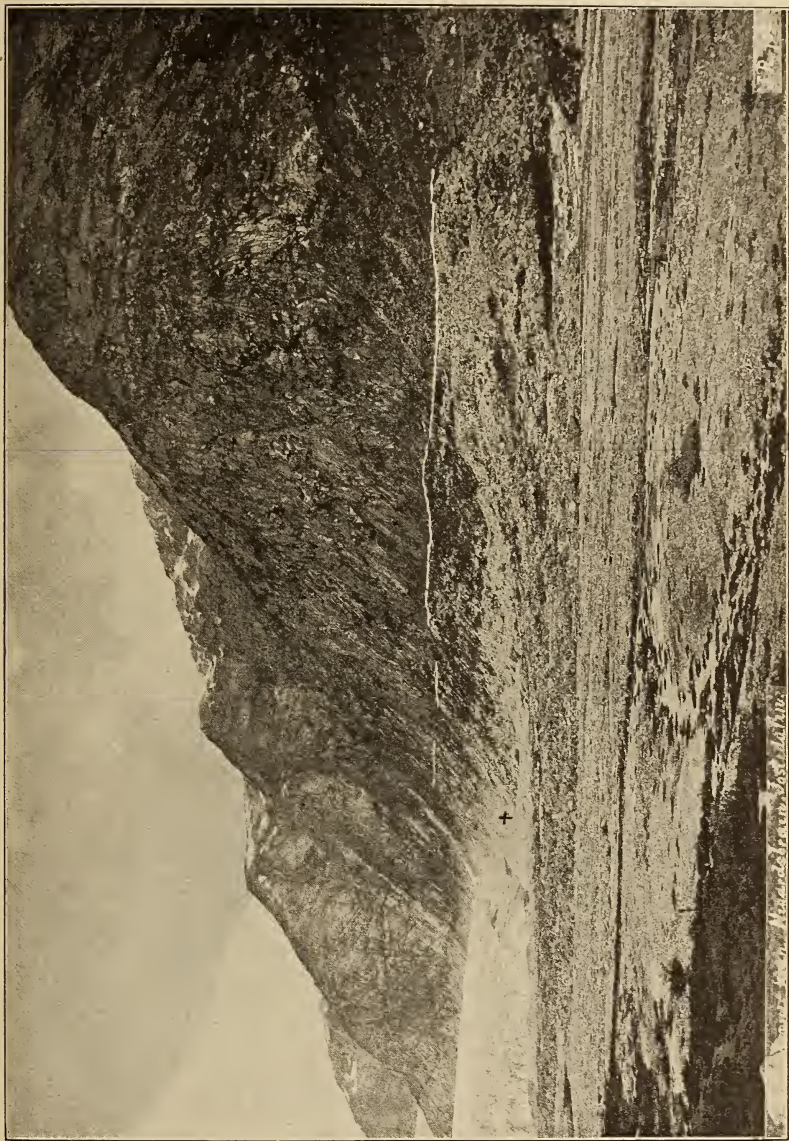


Fig. 21. Fra Nigardsbreen 10de septbr. 1899.
Det sorte kryds betegner merke 1. Den hvide linie markerer øverste kant af den store sidemoræne fra 1743,
Tilvenstre sees det forreste af Nigardsbreen.

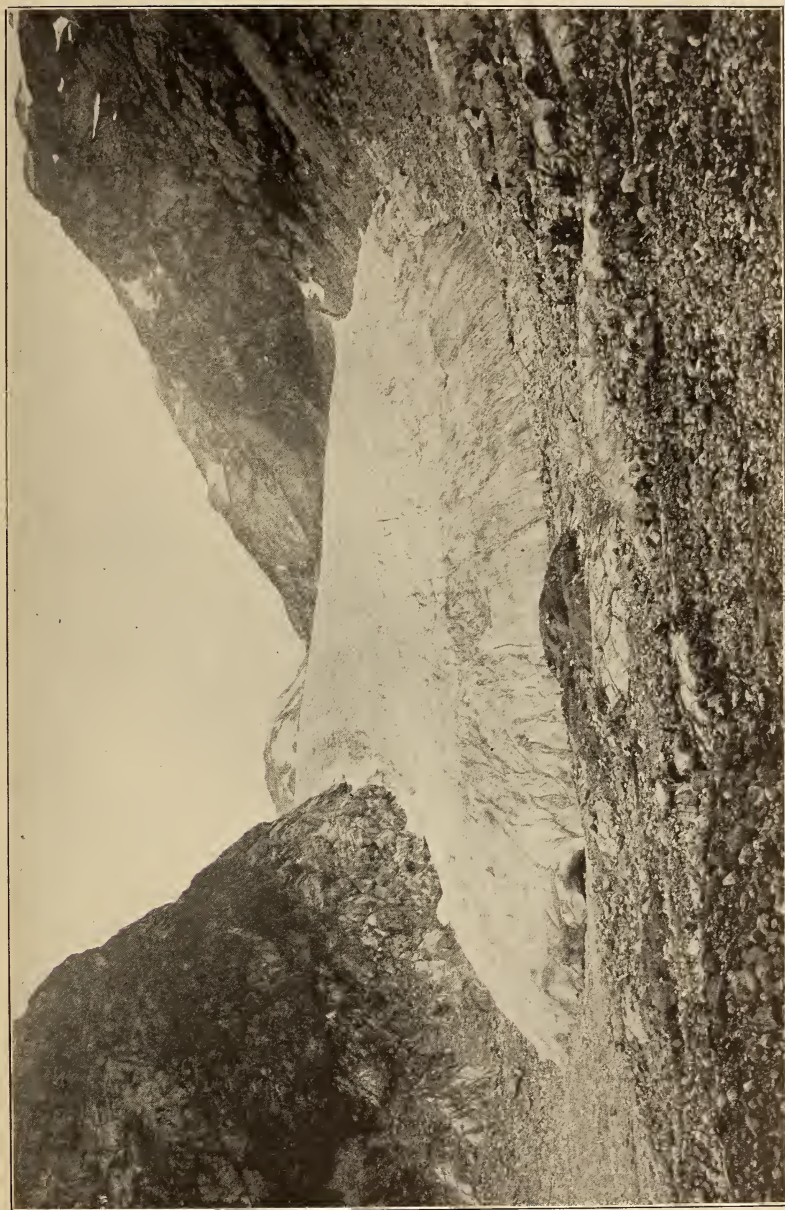


Fig. 22. Faabergstolsbræ den 5te septbr. 1903.

Mere undskyldeligt er det, at den bekjendte franske geograf RABOT i sit omfattende arbejde, *Les Variations de Longueur des Glaciers dans les Régions arctiques et boréales* (Genève 1900), ved de to navne er ført til at beskrive Bjørnstegsbræ efter BOHR og Faabergstølsbræ som to forskellige bræer.

Faabergstølsbræ kommer fra vest efter en kort sidedal ned til Jostedalen omtrent 5 km. ovenfor Faaberg, den øverste gaard i dalen, og mellem de to sætre Bjørnstegan og Faabergstølen. Den naar ned til 536 m. o. h. (1903). Foranstaaende billede viser dens nedre parti.

Ved denne bræ anbragtes i 1899 to merker¹⁾, der indhuggedes i fast berg. Ved siden af merkerne reistes smaa varder, for at de lettere skal kunne gjenfindes.

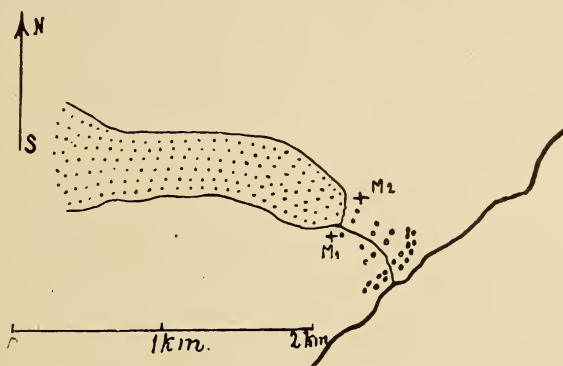


Fig. 23. Kartskisse visende merkernes beliggenhed ved Faabergstølsbræen.

M_1 = merke 1, + indhugget i en skraa, skuret bergflade. Paa sydvestsiden af merket ligger en flytblok, hvorpaa der reistes en liden varde.

M_2 = merke 2, + indhugget i en bergknaus. En liden varde reistes ved siden af. Sigtelinien mellem de to merker har retningen S 37° V—N 37° O retv.

I 1899 berørte bræens spids denne linie.

Bræens spids har i de 4 aar fra 1899 til 1903 gaaet 48.8 m. tilbage. Omstaaende billede giver et synligt udtryk for denne tilbagegang.

¹⁾ Konfr. Iagtt. fra bræer i Sogn og Nordfjord, s. 42 (Norges geolog. Undersøgelses Aarbog 1902).

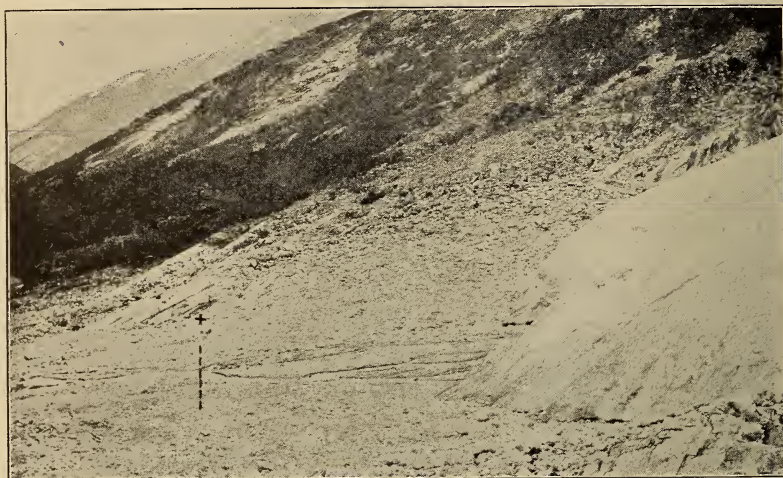


Fig. 24. Faabergstølsbræens ende set fra merke 2, den 5te septbr. 1903.

Det sorte kryds betegner beliggenheden af merke 1.

Til den sort stregede linie naaede bræens spids den 11te septbr. 1899.

Afstand fra merke 1 til bræens kant i retning N 5° O retv.	1899 $\frac{11}{9}$	108 m.
— " — 1 " — — i — — —	1903 $\frac{5}{9}$	130 "
	<u>Tilbagegang 1899—1903 22 m.</u>	

Den søndre side af bræen har altsaa i de sidste 4 aar gaaet betydelig mindre tilbage end bræens spids, som ovenstaaende maalinger viser.

8. Lodalsbræen. Denne bræ kommer fra vestnordvest ned i det øverste af Stordalen, den nordligste og ubeboede del af Jostedalen, til 650 m. o. h. (1903). Den dannes ved sammenløbet af 4 bræer, som har sit udspring i egnen om Lodalskaapa. Det er den bræ i Norge, der, saavidt mig bekjendt, har de største midt-moræner.

Længst tilvenstre paa vort billede sees en bræ at støde til Lodalsbræen. Dette er Snehættabræen, som med steilt fald sender sine forrevne ismasser i nordøstlig retning ned mod Lodalsfladen, det flade parti af bræen midt paa billedet.

Ved Lodalsbræen indhuggedes i 1899 to merker¹⁾ i fast berg og smaa varder opreistes ved siden af dem, for at de lettere skal kunne gjenfindes.

¹⁾ Konfr. Iagtt. fra bræer i Sogn og Nordfjord, s. 43 (Norges geolog. Undersøgelses Aarvog for 1902).

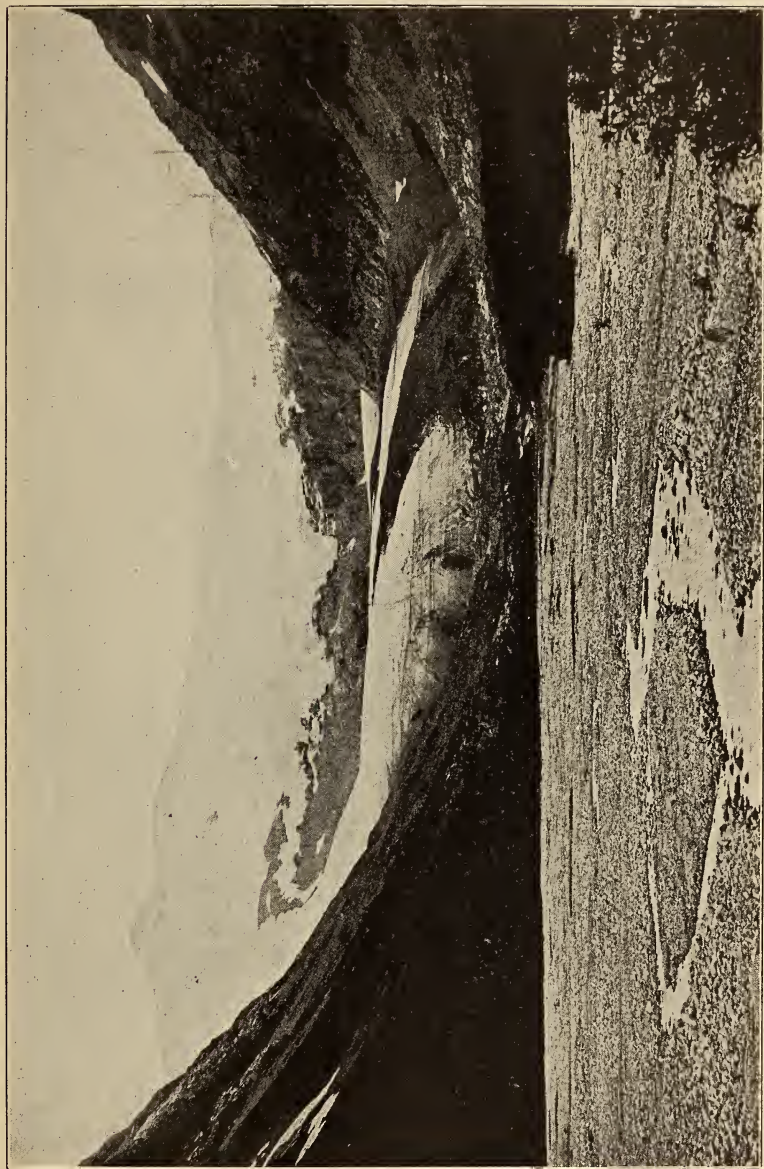


Fig. 25. Det nedre parti af Lodalsbræen med dens store midtmoræner.
I forgrunden sees det øvre parti af den store dalaflydning foran Lodalsog Stegaholtbræen.

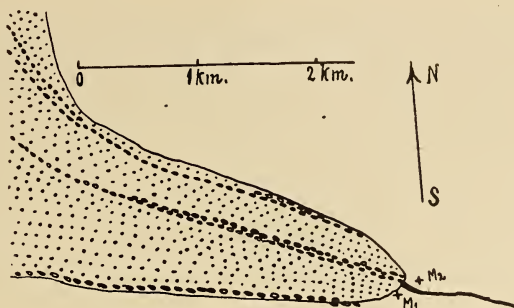


Fig. 26. Kartskisse visende merkernes beliggenhed ved Lodalsbræen.

M_1 = merke 1, + indhugget i en bergknaus paa sydsiden af elven fra bræen.
En liden varde ved siden af.

M_2 = merke 2, \oplus indhugget i en bergknaus af rødlig granit paa nord-
siden af elven fra bræen. En liden varde er reist ved
siden af.

Retningen af sigtelinien mellem merke 1 og merke 2 er $O 29^{\circ} N - V 29^{\circ} S$ retv.
Afstand fra merke 1 til bræens kant i retningen $V 11^{\circ} N$ retv. 1899 $\frac{12}{9}$ 26 m.
— " — 1 " — — " — — — 1903 $\frac{7}{9}$ 94.7 "
Tilbagegang 1899—1903 68.7 m.

Afstand fra merke 2 til bræens kant ved enden af midtmorænen 1899 $\frac{12}{9}$ 69 m.
— " — 2 " — — " — " — 1903 $\frac{7}{9}$ 149.5 "
Tilbagegang 1899—1903 80.5 m.

Bræens spids har fra $\frac{12}{9}$ 1899 til $\frac{7}{9}$ 1903 gaaet tilbage 80 m.

Tilbagegang af Lodalsbræen:

533 m. (BOHR ¹)	fra 1743 til 1819	ell. i gennemsn. pr. aar	7 m.
ca. 100 m. (DUROCHER ²)	" 1819 " 1845	— " —	" " ca. 4 "
80 m.	" 1899 " 1903	— " —	" " 20 "

Ogsaa ved denne bræ er tilbagegangen mindre rask i tidsrummet fra 1820 til 1845.

9. Stegaholtbræen. I ældre tid kaldtes denne bræ oftest Trongedalsbræ. Den kommer fra nord, omtrent 4 km. østenfor Lodalsbræen, ned i Stordalen til 630 m. o. h. (1903). Af morænerne foran den kan man se, at dens oscillationer har en betydelig mindre amplitude end Lodalsbræens. Dens tilbagegang fra det store fremstød omkring midten af det 18de aarhundrede er saaledes betydelig

¹) BOHR, Om Iisbræerne i Justedalen, angiver tilbagegangen til 1700 fod.

²) DUROCHER, l. c., s. 105, angiver tilbagegangen fra 1743 til 1845 til 6 à 700 m.

mindre. Men den har dog ikke holdt sig ganske stationær, som NAUMANN (1822) og DUROCHER (1845) ansaa den for at være. De sluttede dette af, at vegetationen gik helt ind til bræen. Hertil er det imidlertid at merke, at disse forskere kun saa den paa afstand under reisen fra Faabergstølen til Lodalsbræen. Som omstaaende billede af Stegaholtbræen viser, kunde man endog saa sent som i 1899 ved at se den paa afstand forledes til at tro, at dens ende ingen nævneværdig tilbagegang havde havt siden 1743.

Denne illusion fremkommer ved, at der foran bræen ligger en langstrakt bergknaus, beklædt med tæt bjerkeskog. Naar man kommer hen til denne, viser der sig herfra at være et moræneomraade paa adskillige hundrede meter hen til bræens ende. Forøvrigt kan vi af den sidemoræne, som tilvenstre for bræen paa billedet hæver sig høit over denne, se, at den har aftaget meget i mægtighed; thi det maa erindres, at da sidemorænen afsattes, laa selve bræen adskilligt høiere end denne.

Ved Stegaholtbræen anbragtes i 1903 to merker (se fig. 28). Som merke 1 indhuggedes + i sydsiden af en stor flytblok af rødlig granit, der ligger lidt indenfor (østenfor) den yderste sidemoræne. Paa toppen af granitblokken reistes en liden varde.

Som merke 2 huggedes + i en bergknaus lige ved elven fra bræen, paa dens vestside. Ved siden af merket reistes en liden varde.

Sigtelinien retning mellem de to merker er $O 7^{\circ} S - V 7^{\circ} N$ retv.¹⁾ Afstand fra merke 2 til bræens kant i retning $N 14^{\circ} V$ retv. var 1903 $\frac{7}{9}$ 28.8 m.

Retning fra merke 1 til bræens spids $\frac{7}{9}$ 1903 var $O 2^{\circ} S$ retv.

10. Aabrekkebræ eller Brenndalsbræ, som den ogsaa kaldes, kommer fra OSO ned i en sidedal, Brenndalen. Denne ender med brat styrtning op for gaarden Aabrekke. Den er med andre ord en hængende dal. Bræens ende naar ned til 260 m. o. h.; den gaar altsaa længst ned af bræerne i Olden. I tiden fra 1700 til 1740 rykkede denne bræ meget stærkt frem, ødelagde da en gaard Tungøen og beskadigede nabogaarden Aabrekke meget. En nærmere beskrivelse af denne voldsomme fremrykning findes i Iagtt. fra bræer i Sogn og Nordfjord (Norges geolog. Undersøgelses Aarbog for 1902), hvortil der kan henvises.

Som omstaaende billede, fig. 29, viser, har dens øvre parti meget

¹⁾ Misvisningen er sat til 13° vestlig

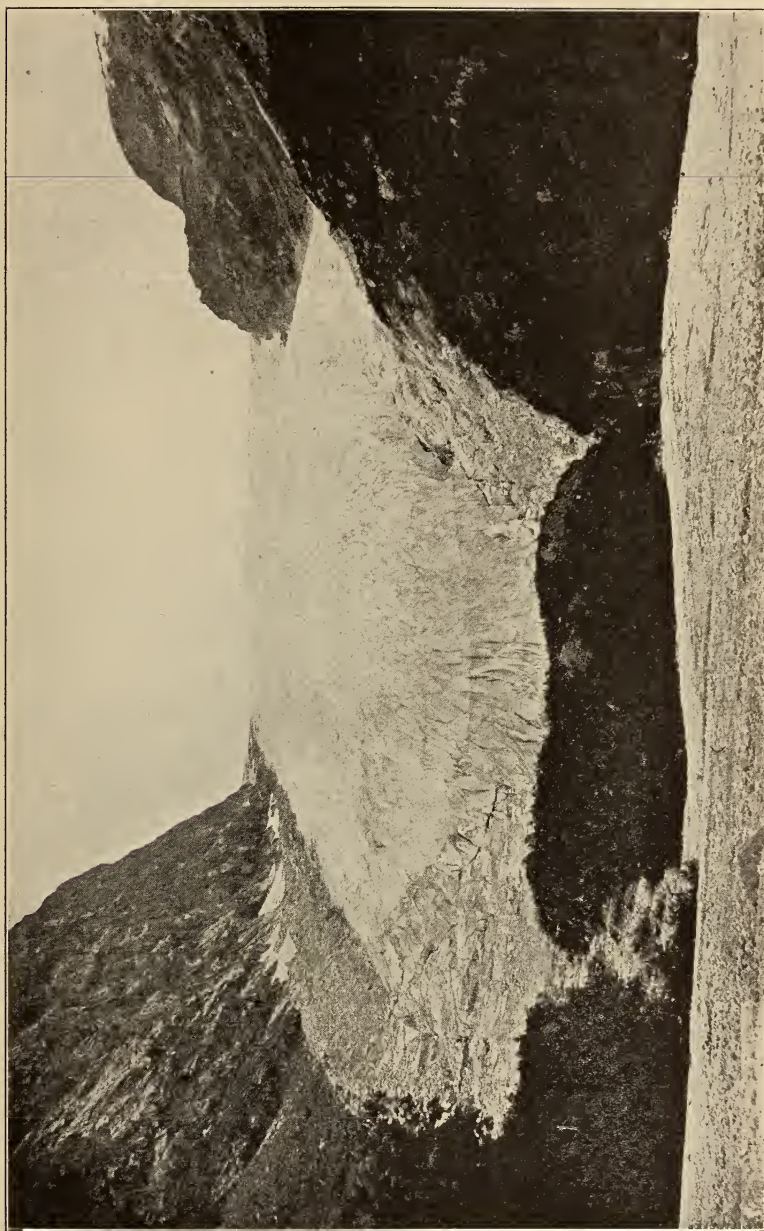


Fig. 27. Stegaholtbræen 12te september 1899.

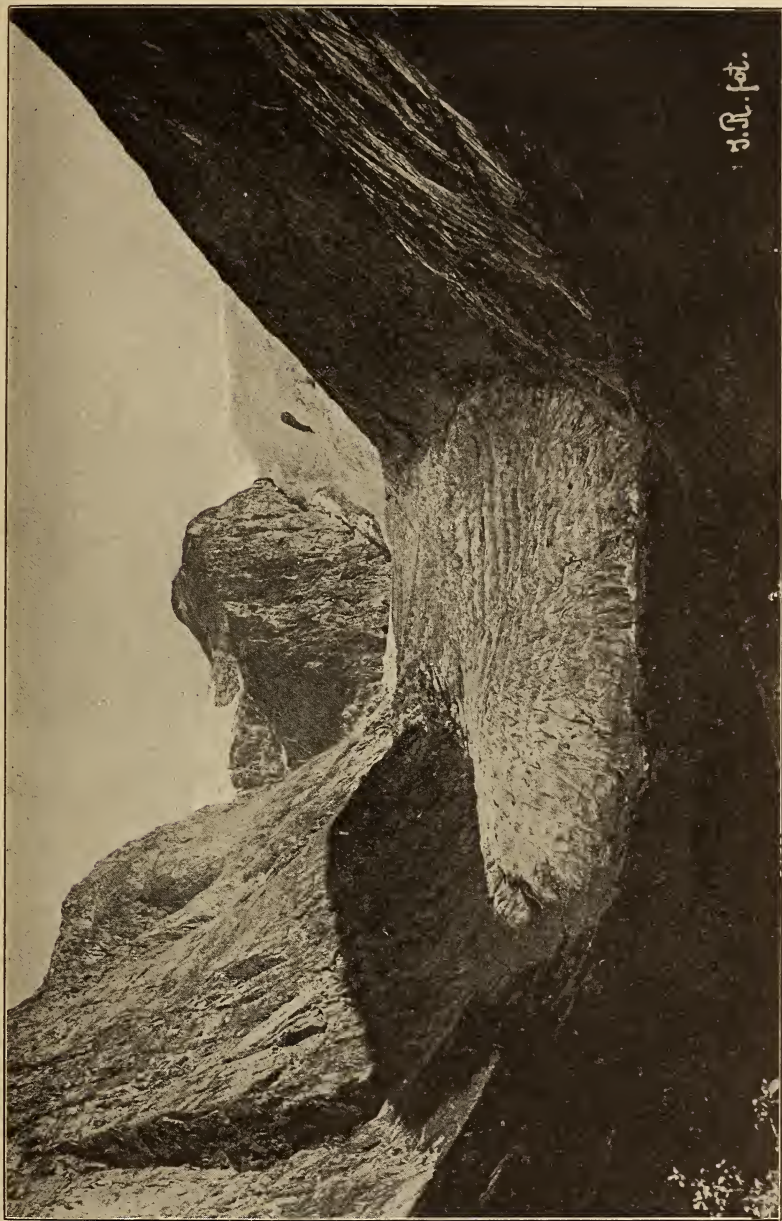


Fig. 29. Aabrekkebræ 16de septbr. 1900.

stærkt fald. Efterat den er naaet ned i Brenndalen, bliver det derimod forholdsvis svagt. Ifølge traditionen hang denne bræ kun lidt frem i fjeldsiden før 1700. Gaardene Tungøen og Aabrekke havde da havnegang for sine kreaturer i dalen, hvor nu bræen ligger.

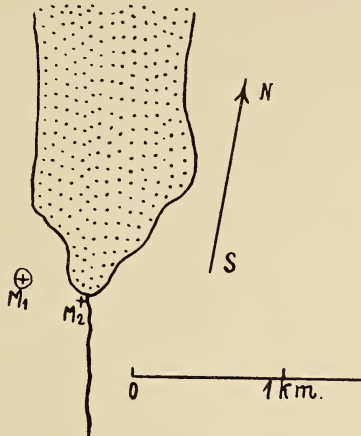


Fig. 28. Kartskisse visende merkernes beliggenhed ved Stegaholtbræen.

M_1 = merke 1.

M_2 = merke 2.

Sommeren 1900 anbragtes to merker¹⁾ ved den. Disses beliggenhed kan sees af nedenstaaende Kartskisse.

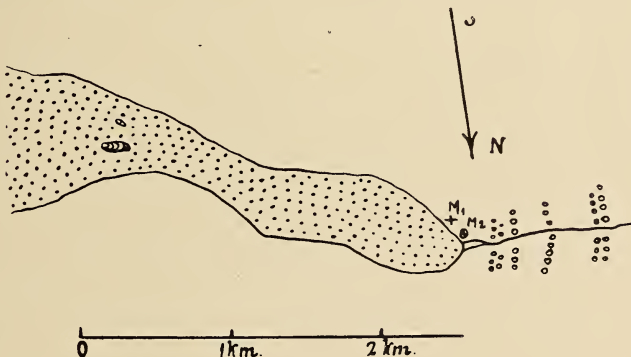


Fig. 30. Kartskisse af Aabrekkebræen.

M_1 = merke 1, + indhugget i foden af bergvæggen paa sydsiden af bræens ende.

M_2 = merke 2, + indhugget i en granitblok paa sydsiden af elven. En liden varde er reist ved siden af.

¹⁾ Konfr. Iagtt. fra bræer Sogn og Nordfjord, s. 44 (Norges geolog. Undersøgelser Aarboeg for 1902.)

Retningen af sigtelinien mellem de to merker er N 27° V—S 27° O retv.¹⁾
16de septbr. 1900 berørte bræens ende denne rette linie.

Afstand fra merke 1 til bræens kant i retningen O 41° N retv.	1900	16/9	53	m.
— " — 1 " — — i — — —	1901	septbr.	66.5	"
— " — 1 " — — i — — —	1902	22/9	72.3	"
— " — 1 " — — i — — —	1903	14/9	74.5	"
Tilbagegang 1900—1901				13.5 m.
— 1901—1902				5.8 "
— 1902—1903				2.2 "
Afstand fra merke 2 til bræens kant i retningen O 3° N retv.	1900	16/9	55.8	m.
— " — 2 " — — i — — —	1901	septbr.	79	"
— " — 2 " — — i — — —	1902	22/9	72	"
— " — 2 " — — i — — —	1903	14/9	77	"
Tilbagegang 1900—1901				23.2 m.
Fremrykning 1901—1902				7 "
Tilbagegang 1902—1903				5 "

Maalingerne i 1901 og 1903 er udførte af RASMUS AABREKKE, som velvilligen ogsaa har meddelt mig om Aabrekkebræen, at dens ende fra septbr. 1900 til mai 1901 havde skudt sig frem 6 à 8 meter. I september 1901 var derimod bræens spids gaaet tilbage 12.25 m. i forhold til standpunktet 16de septbr. 1900.

Tilbagegang af Aabrekkebræen:

ca. 900 m.²⁾ fra 1743 til 1873 eller i gennemsnit pr. aar 6.9 m.
220 m.²⁾ " 1873 " 1900 " i — — 8.1 m.

Af det ovenanførte sees, at Aabrekkebræens tilbagegang fra 1900 til 1903 er bleven mindre og mindre, saa vi sandsynligvis allerede næste aar kan vente begyndelsen af et fremstød hos den.

II. Brigdsalsbræen³⁾ kommer med temmelig stærkt fald fra øst ned i Brigdsdalen, en sidedal til Oldendalen. Dens overflade er stærkt gennemsat af spalter. Den naar ned til 320 m. o. h. Fra 1869 til 1871 gik denne bræ ikke saa lidet frem. Dette fremgaar særdeles tydeligt ved at sammenligne DE SEUES fotografi af den fra 1869 med KNUDSENS, Bergen, af den fra 1871.

I 1900 anbragtes der to merker⁴⁾ ved den, hvis beliggenhed kan sees af kartskissen, fig. 31.

¹⁾ Misvisningen i Olden er sat til 14° vestlig.

²⁾ Konfr. Iagtt. fra bræer i Sogn og Nordfjord, s. 43 (Norges geolog. Undersøgelses Aarbog for 1902).

³⁾ Maalingerne ved Brigdsalsbræ og Melkevoldsbræ i aarene 1901, 1902 og 1903 er velvilligen udførte af ANDERS BRIGSDAL, som ogsaa var til hjælp ved merkernes anbringelse i 1900.

⁴⁾ L. c., s. 44.



Fig. 32. Brigdsalsbræen 14de septbr. 1900.
Den hvidt krydsede linie angiver bræens grænser efter Knudsens fotografi fra 1871.

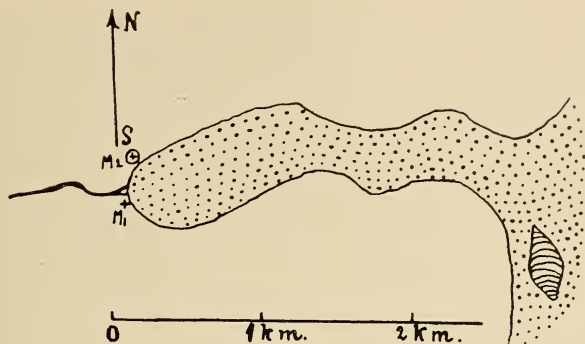


Fig. 31. Kartskisse visende merkernes beliggenhed ved Brigdsalsbræ.

M_1 = merke 1, + indhugget i den isskurede bergflade paa sydsiden af elven fra bræen. Ved siden af reistes en liden varde.

M_2 = merke 2, + indhugget i sydøstsiden af en stor granitblok paa nordsiden af elven fra bræen.

Retningen af sigtelinien mellem merke 1 og 2 er $N 9^{\circ} O$ retv., og bræens spids berørte denne rette linie 14de septbr. 1900.

Afstand fra merke 1 til bræens kant i retningen $O 14^{\circ} S$ retv.	1900 $14/9$	26.25 m.
— " — 1 " — — i — — —	1901 septbr.	38.5 "
— " — 1 " — — i — — —	1902 $16/9$	41.4 "
— " — 1 " — — i — — —	1903 $12/9$	43.5 "
Tilbagegang 1900—1901		12.25 m.
— 1901—1902		2.9 "
— 1902—1903		2.1 "
Afstand fra merke 2 til bræens kant i retningen $O 15^{\circ} S$ retv.	1900 $14/9$	30.3 m.
— " — 2 " — — i — — —	1901 septbr.	43.0 "
— " — 2 " — — i — — —	1902 $18/9$	46.1 "
— " — 2 " — — i — — —	1903 $12/9$	48.9 "
Tilbagegang 1900—1901		12.7 m.
— 1901—1902		3.1 "
— 1902—1903		2.8 "

Ogsaa ved denne bræ er det fremtrædende, at tilbagegangen har været aftagende; stærkest var den fra 1900 til 1901, noget vi kunde vente efter den varme sommer 1901.

Foran, fig. 32, reproduceres et Billede af Brigdsalsbræen for at anskueliggjøre dens tilbagegang fra 1871 til 1900.

12. Melkevoldsbræ kommer fra syd med et fald paa omtrent 25° ned mod Oldendalen. Den er forholdsvis smal, kun ca. 200 m. bred, og naar ned til 306 m. o. h.

I 1900 anbragtes der et merke ved denne bræ. Dets beliggenhed sees af nedenstaaende kartskisse,

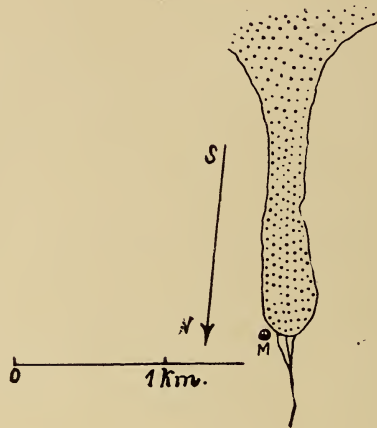


Fig. 34. Kartskisse visende merkets beliggenhed ved Melkevoldsbræ.

M == merke, + indhugget i vestsiden af en stor granitblok i morænen under den steile bergvæg paa østsiden af bræens ende.

Retningen af sigtelinien fra merket til bræens spids var $15/9$ 1900 V 12° N retv.

Afstand fra merket til bræens kant i retningen S 19° V retv. 1900 $15/9$ 67.3 m.

— " — " — — i — — — 1901 septbr. 92.7 "

— " — " — — i — — — 1902 $19/9$ 116 "

— " — " — — i — — — 1903 $11/9$ 109.9 "

Tilbagegang 1900—1901 25.4 m.

— 1901—1902 23.3 "

Fremrykning 1902—1903 6.1 "

I aarene 1900—1901 og 1901—1902 har altsaa Melkevoldsbræen gaaet raskt tilbage; men sidste aar har den begyndt at gaa frem. Da den idethele taget har et stærkere fald end de øvrige bræer i Olden, synes det ogsaa rimeligt, at dens fremrykning maatte begynde noget forud for de andre bræers.

Det store fremstød, som fandt sted i første halvdel af det attende aarhundrede, havde saa betydelige dimensioner, at det ikke kan stilles i klasse med de oscillationer, som siden har fundet sted hos vore bræer.

Som jeg har paavist i en opsats (Om periodiske forandringer hos norske bræer, Norges geolog. Undersøgelse Nr. 28, Kr.a 1900),

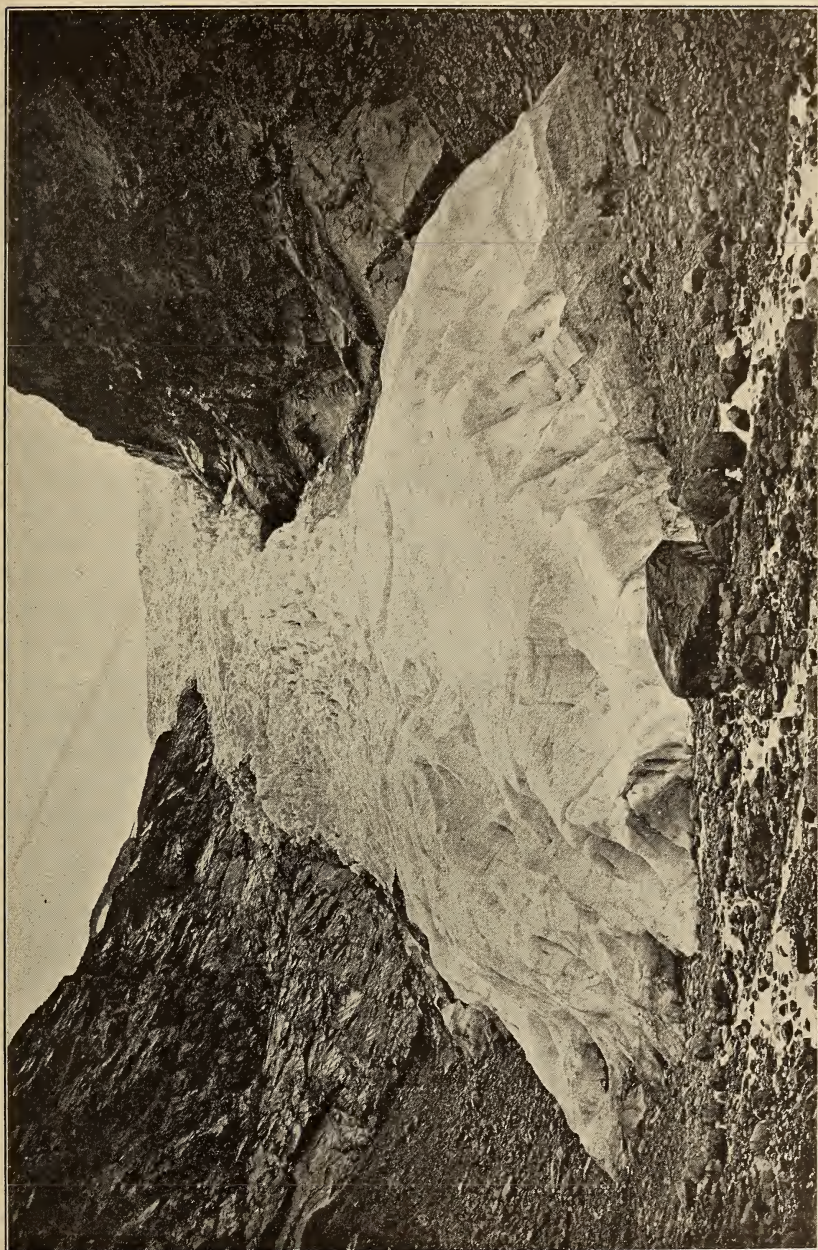


Fig. 33. Melkevoildsbræ 15de septbr. 1900.

maa man derfor antage, at der foruden den aarlige variation finder to arter periodiske forandringer sted hos bræerne, nemlig store variationer som den, der fandt sted fra omkring 1700 til 1743. Da skjød bræerne sig, op til flere kilometer, fremover i dalene og ødelagde gaarde som Tungøen i Olden, Nigard i Jostedalen og Storstenøren i Melø paa Helgeland. Ismasserne rykkede altsaa da frem over grund, som i lang tid havde befundet sig udenfor bræernes rækkevidde. I Jostedalen gaar der imidlertid sagn om en stor fremrykning af Nigardsbræen meget ældre end den i det 18de aarhundrede. Denne tradition¹⁾ omtales baade af HANS WIINGAARD, prest i Jostedalen fra 1725 til 1731 og af MATTHIAS FOSS²⁾, prest i Jostedalen fra 1742.

Dette sagn taler for, at de store fremrykninger er af periodisk natur. Med hensyn til længden af en saadan periode kan vi slutte, at den maa være mere end 200 aar; thi den sidste store fremrykning begyndte noget før 1700, og endnu er vi ikke komne til nogen ny fremrykning af den art. Den periode, som tog sin begyndelse i slutten af det 17de aarhundrede, er med andre ord endnu ikke afsluttet.

De mindre oscillationer, hvis størrelse i længderetningen kan gaa op til 100—200 m. eller omkring $\frac{1}{20}$ af de store oscillationers dimensioner, har hos jøklerne fra Jostedalsbræen i sidste halvdel af det forrige aarhundrede havt en gennemsnitlig varighed af omkring 18 aar. DE SEUE konstaterede under den grundige undersøgelse af Jostedalsbræen, som han foretog i somrene 1867, 68 og 69, at isstrømmene fra den i aarene 1868 og 69 begyndte en fremrykning. Tidligere havde de været i aftagende. Sommeren 1903 havde Melkevoldsbræ, Bøiumsbræ, Nigardsbræ og antagelig ogsaa Suphellebræ begyndt at gaa lidt frem, og som vi ovenfor har seet, var forholdene sidste sommer saadanne, at vi i 1904 maa vente en almindelig fremrykning af bræerne her; thi vi saa, hvorledes en mægtig isbølge allerede var kommen langt nedover bræerne.

Ved at sammenligne en række fotografier af Bøiumsbræen³⁾ har jeg kunnet paavise, at denne bræ voksede fra 1869 til 1870 eller 71, aftog saa til omkring 1880, voksede derpaa til omkring 1888. Siden har den aftaget. Saavidt det har kunnet sees af de

1) Konfr. Om periodiske forandringer hos norske bræer, s. 4.

2) MATTHIAS FOSS, Justedalens Beskrivelse (Thaarups Magazin, II, s. 27).

3) Om periodiske forandringer hos norske bræer, s. 7.

fotografier, som har været at erholde af Suphellebræen, har denne fulgt Bøiumsbræen i sine variationer.

Af Brigsdalsbræen¹⁾ er det lykkedes at faa til sammenligning fotografier fra 1869 (DE SEUE), 71 (KNUDSEN, Bergen), 88 (KNUDSEN og LINDAHL). Af disse kan det sees, at Brigsdalsbræen gik frem fra 1869 til 1871. Paa fotografiet fra 1888 er den noget mindre end den var i 1869. Hidtil har jeg ikke kunnet skaffe tilveie noget fotografi af den fra omkring 1880. Ved hjælp af et saadant vilde det kunne konstateres, om Brigsdalsbræen som Bøiumsbræen havde en minimumsstand omkring 1880. Sandsynligheden taler imidlertid derfor, naar vi ser hen til, at bræerne i Nordre Bergenhus amt saavel i 1868 som i 1903 havde saa noget nær samme bevægelsesfase. Det synes derfor ikke at kunne antages, at bræerne her i det mellemliggende tidsrum skulde have vist nogen væsentlig afvigelse fra de variationer, som er paavist hos Bøiumsbræen. Denne bræ har fuldent to hele oscillationer i løbet af 36 aar, altsaa bliver oscillationsperiodens gjennemsnitlige længde 18 aar.

Tidligere har jeg af endemorænerne ved Nigardsbræen²⁾ udledet en gjennemsnitlig varighed af oscillationsperioderne i tidsrummet fra 1743 til 1873 paa $18\frac{1}{2}$ aar, altsaa i meget god overensstemmelse med det ovenfor fundne resultat. Der ligger 30—32 aar mellem maximum for den fremrykning, som LINDBLOM omtaler fra aarene 1830—1840, og det maximum, som falder ved 1870—71. Imidlertid er jeg tilbøielig til at antage, at en mindre fremrykning ogsaa har fundet sted i aarene 1850—1860. Det kan vel tænkes, at de bræerne nærboende har overseet en saadan, som tilfældet er med fremrykningen mellem 1880 og 90.

Vi kommer altsaa til det resultat, at bræerne her viser tre arter periodiske variationer:

1. **Sekulære variationer**, eller som RABOT³⁾ benævner dem primære variationer. Under disse skyder bræerne sig flere kilometer fremover i løbet af 30—40 aar for derpaa i et langt tidsrum (150—200 aar) at aftage igjen.

¹⁾ M. IRGÈNS har fra sin reise sommeren 1872 indberettet til Den geologiske Undersøgelse: „Brigsdalsbræen og ligeledes Melkevoldsbræen skal efter dalboernes sigende have gaaet betydeligt frem i de senere aar.“

²⁾ Iagtt. fra bræer i Sogn og Nordfjord, s. 15 (Norges geolog. Undersøgelses Aarvog for 1902).

³⁾ RABOT, Essai de Chronologie des Variations glaciaires (Archives des sciences physiques et naturelles, Août 1902, p. 134, Genève.)

2. **Sekundære variationer**, hvilken benævnelse først er anvendt af РАБОТ (l. c.). Under disse skyder bræerne sig frem 100—200 m. eller ca. $\frac{1}{20}$ af de sekulære variationers fremrykning. Varigheden af de sekundære variationer hos isstrømmene fra Jostedalsbræen har i de sidste 40 aar i gennemsnit været 18 aar. Af Nigardsbræens endemoræner er periodens gennemsnitlige længde i tidsrummet 1743 til 1873 funden at være $18\frac{1}{2}$ aar.

Under de sekulære variationers stærke fremadskriden af bræerne overdækkes de sekundære variationer saaledes, at de kun kommer tilsyne ved den vekslende, snart større og snart mindre hastighed, hvormed fremrykningen foregaar. Under dette afsnit gaar bræerne stadig frem, men med noget vekslende hastighed.

Under den aftagende fase af de sekulære variationer, som har en meget længere varighed end den voksende, gaar bræerne ogsaa tilbage med betydelig mindre hastighed end den, hvormed de rykker frem under sit voksende. Derfor merkes de sekundære variationers smaa fremstød, omendskjønt bræerne i denne tid i det hele taget gaar tilbage, som tilfældet har været hos os helt siden 1743. Undertiden giver rigtignok de sekundære maximaer sig kun tilkjende som en stationær tilstand uden nogen merkbar fremrykning.

3. **Aarlige variationer**, der ytrer sig ved, at bræernes spids i vintermaanederne, da afsmeltningen stanser, skyder sig nogle meter frem og i sommermaanederne igjen under varmens indvirkning skrumper lidt ind og gaar nogle meter tilbage.

II. Temperaturen og nedbørsmængdens variationer sammenlignet med bræernes.

Efterat vi nu har betragtet bræernes oscillationer, vil vi gaa over til at anstille sammenligning mellem de variationer, temperatur og nedbørsmængde har været underkastet i de til Jostedalsbræen stødende trakter, og bræernes i de sidste 40 aar. Det er nok saa, at særlig for den første tid, 60 og 70 aarene af forrige aarhundrede, de meteorologiske stationers antal endnu kun er faa. Antallet er

imidlertid vokset lidt efter lidt, og fra 1895 er der kommet til flere stationer i nærheden af selve bræerne for maaling af nedbørsmængden.

Paa den vedføjede planche findes afsat aarets middeltemperatur, middeltemperaturen for tidsrummet 1ste mai—1ste septbr., den aarlige nedbørsmængde samt nedbørsmængden for tidsrummet 1ste janr.—30te april og 1ste septbr.—31te decbr. for Bergen, Florø, Aalesund, Lærdal, Flesje og Balestrand i den tid, disse stationer har været i virksomhed, samt nedbørsmængden paa regnmaalerstationerne Faaberg, Aamot og Brigsdal. Middeltemperaturen for tidsrummet 1ste mai—1ste septbr. er særskilt udregnet, fordi det i de høider, hvorfra bræernes ismasser kommer, hovedsagelig er i dette tidsrum afsmeltningen finder sted.

Paa samme maade er nedbørsmængden for de 8 maaneder 1ste janr.—1ste mai og 1ste septbr.—1ste janr. særskilt angivet; thi nedbøren oppe i firnomraadet falder i dette tidsrum hovedsagelig i form af sne og bidrager saaledes til bræernes ernæring. I de 4 maaneder 1ste mai—1ste septbr. er derimod nedbøren overveiende i form af regn.

Ved betragtning af aarets og de 8 vintermaaneder nedbørskurver viser det sig, at disse saa temmelig nær følges ad. Naar aarets nedbørsmængde er stor, saa har ogsaa vintermaanederne stor nedbør, og omvendt er aarets nedbør liden, er det tilsvarende ogsaa tilfældet i vintermaanederne. Med hensyn til nedbørsmængderne er det endvidere fremtrædende, at de har været betydelig mindre i tidsrummet 1864—89 end i tiden 1884—1901. Dette er særdeles iøjnefaldende ved nedbørskurverne paa vedføjede planche. Ved denne variation af nedbøren kommer man til at tænke paa den brücknerske 35aarige periode. Hos temperaturkurverne kan derimod en periodicitet af den art ikke erkjendes, men vel en, som staar i sammenhæng med den 11aarige solflekkeperiode.

I tidsrummet 1889—1901 har som bekjendt bræerne inden vort omraade været i stærk aftagen. Hvorledes har det nu været med temperatur og nedbør i denne tid? Et blik paa temperaturkurverne viser os, at saavel aarets som sommerens middeltemperatur har været over det normale (den sort stregede linie betegner normalen). En sort dobbelt linie betegner periodens midlere temperatur for sommermaanederne. Den har i Bergen været for tiden 1889—1901 0.53° C. over det normale, i Florø 0.32° C., i Aalesund 0.55° C., i Lærdal 0.35° C. De meteorologiske iagttagelser for Balestrand

omfatter ikke hele dette tidsrum, derfor har ikke den midlere temperatur kunnet beregnes for det sted.

Nedbørskurverne for perioden 1889—1901 viser, at nedbøren i denne tid, saavel aarets som vintermaanedernes, har været betydelig over det normale. I Bergen var saaledes den midlere nedbørsmængde (betegnet ved en sort linie paa planchen) for vintermaanederne i denne periode 215 mm. over det normale, i Florø 220 mm., i Aalesund 125 mm. og i Lærdal 64 mm. Om man for bedre sammenlignings skyld udregner, hvormange pct. over det normale nedbøren har været i dette tidsrum for de 8 vintermaaneder, finder man for Bergen 15.5 pct., for Florø 14.3 pct., for Aalesund 13.7 pct. og for Lærdal 16.9 pct. eller gjennemsnitlig 15.1 pct.

Det kan indvendes, at disse stationer ligger saa langt fra bræomraadet. Ikke ved bræerne og endnu mindre i de høider, hvorfra de næres, kjender man nedbørsmængden eller temperaturforholdene. Dette er nok saa; men vi kan dog, af hvad vi kjender til de meteorologiske faktorers variationer, slutte os til, hvilke forandringer de maa være underkastede inden bræomraadet. Det viser sig nemlig, at saavel den aarlige middeltemperatur som nedbørsmængden i hovedsagen varierer paa samme maade paa alle de meteorologiske stationer her. Ogsaa paa de regnmaalerstationer, som i de senere aar er traadte i virksomhed lige ved bræerne, som Faaberg i Jostedalen, Brigsdal i Nordfjord og Aamot i Søndfjord, varierer nedbøren ganske paa samme maade som paa de stationer, der ligger længere borte fra bræerne (konfr. nedbørskurverne paa planchen). Vi maa derfor være berettiget til at antage, at nedbør og temperatur ogsaa varierer paa samme maade i firnregionen. Er f. eks. middeltemperaturen for et aar over det normale nede ved havfladen, vil ogsaa det samme være tilfældet oppe i firnregionen. Er aarets nedbørsmængde ved havfladen liden, saa vil den sikkerlig ogsaa være det oppe paa de høiereliggende steder i egnen.

I perioden 1889—1901 har temperatur- og nedbørsforholdene været saadanne, at den afsmeltning, som bræerne har lidt, er at opfatte som differencen mellem deres indflydelse. Den midlere temperatur for sommermaanederne i den periode har nemlig været 0.44° over det normale. Ogsaa aarets middeltemperatur har i denne tid været betydelig over det normale. Dette har følgelig bevirket en stærk afsmeltning hos bræerne.

Paa den anden side har nedbørsmængden saavel for aaret som

for vintermaanederne været betydelig over det normale. Dens gjennemsnitlige overskud for de 8 vintermaaneder har i denne periode været 15.1 pct. over det normale. Heraf skulde følge en ret betydelig tilvekst hos bræerne. Imidlertid har disse i hele dette tidsrum gaaet meget tilbage. Deraf maa vi slutte, at temperaturen udøver en betydelig stærkere indflydelse end nedbøren paa bræernes variationer. Det samme maa ogsaa være tilfældet med deres indflydelse paa snelinens høide. Naar denne ligger saameget lavere ude ved kysten end inde i landet, saa skyldes dette mere den lavere sommertemperatur end den større nedbørmængde ude ved kysten.

Tidligere har den opfatning været almindelig raadende, at nedbøren var den faktor, som udøvede den overveiende indflydelse paa snelinens høide og paa bræernes variationer. Temperaturen virkning ansaaes for at være af meget mindre betydning. Nylig har imidlertid Dr. JEGERLEHNER¹⁾, som har studeret snelinens høide i Schweiz, paavist at temperaturens indflydelse er større end nedbørens. Han siger saaledes (s. 542 l. c.): „Die Niederschlagsmenge ist, wenigstens in den Alpen, für die Lage der Schneegrenze von geringerem Einfluss als die Temperatur.“

I en opsats i *Naturen* for marts 1903, skoggrænsens og snelinens større høide tidligere i det sydlige Norge, har jeg paavist, at der under meget forskellige klimatiske forhold er en omtrent konstant høideforskjel mellem snelinien og furens (*Pinus sylvestris*) høidegrænse. Dennes beliggenhed betinges som bekjendt i det væsentlige af sommertemperaturen; følgelig maa vi deraf slutte, at ogsaa snelinien, der varierer paa samme maade som furegrænsen, i hovedsagen bestemmes af sommerens større eller mindre varme.

Vi ser, der er altsaa flere veie, som fører til samme resultat, og dette bestyrker rigtigheden af vor slutning.

Dr. ANDR. M. HANSEN²⁾ tillægger sommerens nedbør en særlig stærk evne til at tære væk sneen i høifjeldene. Følgelig skulde da snelinien ligge høiere i de trakter, som om sommeren har rigelig nedbør, end der, hvor den er forholdsvis tør. Jeg har forsøgt at

¹⁾ J. JEGERLEHNER, Die Schneegrenze in den Gletschergebieten der Schweiz (GERLANDS Beiträge zur Geophysik, 5, Leipzig 1903).

²⁾ Dr. ANDR. M. HANSEN, Snegrænsen i Norge (Norske geografiske Selskabs Aarbog 1901—1902, s. 72).

tegne nedbørskurver for sommermaanederne. Det viser sig af disse, at sommerens nedbør kun kan have en underordnet indflydelse paa bræernes variationer og følgelig ogsaa paa snelinjens beliggenhed. Vi kan forøvrigt indse, at saa maa være tilfældet; thi som bekjendt er nedbørsmængden i det vestlige Norge større i sommermaanederne i kyststrøget. Den aftager temmelig raskt indover mod det indre af landet. Saaledes er den i Jostedalen og i Lærdal betydeligt mindre end i Balestrand og her igjen noget mindre end i Bergen og Florø. Men trods dette ligger snelinjen lavest ude ved Florø, noget højere ved Balestrand og betydeligt højere i Jostedalen og Lærdal. Den varmere sommer inde i landet virker altsaa stærkere tærende paa sneen i høifjeldene end nedbøren.

Solvarmen virker væsentlig ad tre veie til snemassernes afsmeltning:

1. Ved den direkte straalende varme,
2. Ved at luften gennem berøring afgiver noget af sin varme til sneen. Afsmeltingen ad denne vei øges stærkt med luftens større bevægelseshastighed; den stiger altsaa med vindens styrke,
3. Ved fortætning af den i luften værende vanddamp til dug under luftens berøring med isens overflade. Som bekjendt indeholder luft altid vanddamp, og i almindelighed mere, jo varmere den er. Kommer den saa i berøring med en kold gjenstand, fortættes en del af denne vanddamp og afsætter sig i form af dug eller rim paa det kolde legeme, alt efter dettes temperatur. Denne proces finder sted i stor maalestok, naar sommerens varme og paa vanddamp rige luft stryger henover sne- og isbræerne. Dette forklarer, hvorfor luften om sommeren i klart veir er saameget tørrere over bræerne end andetsteds. En stor del af dens vanddamp kondenseres som dug paa is- og snefladerne. For hver vegtsenhed vanddamp, som kondenseres paa bræernes overflade til dug, frigjøres der en saa stor varmemængde som den, der behøves for at smelte 7.6 vegtsenheder is til vand. Dette viser, at denne faktor maa være af betydelig indflydelse ved bræernes afsmeltning.

Efter denne digression vil vi atter vende tilbage til betragtningen af de klimatiske faktorer og bræernes oscillationer i det vestlige af vort land.

Som foran er paavist havde Bøiumsbræen i 80aarene af forrige aarhundrede et mindre fremstød, og antagelig var det samme til-

fældet med de øvrige af jøklerne fra Jostedalsbræen. I dette tidsrum er de 5 aar 1884—88 udprægede ved lavere middeltemperatur end normalt saavel for aaret som for sommermaanederne. I Bergen var saaledes den midlere temperatur for de fire sommermaaneder 1ste mai—1ste septbr. i perioden 0.42° C. under den normale, i Florø 0.6° , i Aalesund 0.54° og i Lærdal 0.8° eller i gjennemsnit 0.59° C. under det normale.

Nedbøren var betydelig over det normale, saavel aarets som de 8 vintermaaneder. Periodens midlere nedbør for de 8 vintermaaneder var i Bergen 270 mm. over det normale, i Florø 195 mm., i Aalesund 68 mm. og i Lærdal 42 mm. Udregnet i procent var den i Bergen 19.6 pct. over det normale, i Florø 12.7 pct., i Aalesund 7.5 pct. og i Lærdal 11.2 pct. eller i gjennemsnit 12.7 pct. Nedbørens overskud over det normale er meget større end det gjennemsnitlige i Bergen og meget under det gjennemsnitlige i Aalesund. Dette hidrører for Bergens vedkommende fornemmelig fra den exceptionelt store nedbørmængde i 1887, saavel for det hele aar som for vintermaanederne. Den var det aar betydelig større i Bergen end i Florø. Ogsaa 1886 viser større nedbørmængde i Bergen end i Florø.

I denne periode har temperatur og nedbør virket i samme retning. Saavel sommerens lave temperatur som vintermaanedernes overskud af nedbør har bidraget til bræernes voksen.

Tidsrummet 1870—83 udviser en middeltemperatur for sommermaanederne lidt over det normale, medens nedbøren, saavel aarets som vintermaanedernes ligger betydelig under.

Periodens midlere temperatur for de fire sommermaaneder 1ste mai—1ste septbr. var i Bergen 0.36° C. over det normale, i Florø 0.1° og i Aalesund 0.03° eller i gjennemsnit 0.16° C. over det normale.

For Lærdals vedkommende har man ikke brugbare observationer længere tilbage end til 1876, derfor kan denne station ikke medtages her.

Baade aarets og vintermaanedernes nedbørmængde ligger betydelig under det normale. Periodens midlere nedbør for de 8 vintermaaneder var i Bergen 235 mm. under det normale, i Florø 270 mm. og i Aalesund 146 mm. Udregnet i procent bliver underskudet for Bergen 17 pct., for Florø 17.5 pct. og for Aalesund 16 pct. eller i gjennemsnit 16.8 pct. under normalen.

Bræernes tilbagegang i denne periode skyldes antagelig mere

det store underskud i nedbør end det ringe temperaturoverskud over normalen. Imidlertid er det nødvendigt at erindre sig, at vore normaler er udregnede af et forholdsvis ringe antal observationsaar paa de meteorologiske stationer. Ved en længere observationsrække vil de sandsynligvis faa en ikke uvæsentlig korrektion. Endvidere maa den omstændighed tages i betragtning, at vore bræer helt fra 1750 og indtil den sidste tid i det hele taget har været i aftagende. Dette tyder paa, at temperaturen i hele dette tidsrum har været høiere, end hvad der svarer til en stationær tilstand med bræernes nuværende udbredelse. Den normal-temperatur, som svarer til en konstant bræestand i nutiden, maa derfor ligge noget lavere end den af de meteorologiske observationer udledede, der er bragt i anvendelse ovenfor.

Efter DE SEUES iagttagelser begyndte bræerne i Sogn og Nordfjord at gaa frem i aarene 1868 og 69. Dette fremstød holdt ved til 1870 eller 71. I tidsrummet 1863—69 er den midlere temperatur for sommermaanederne 1ste mai—1ste septbr. noget under det normale. Nedbøren ligger ogsaa under det normale, men den er dog adskillig større end i den efterfølgende periode 1870—83. Den midlere temperatur for de 4 sommermaaneder var i Bergen for aarene 1863—69 0.05° C. under det normale og for Aalesund 0.54° eller i middel 0.3° C.

Den midlere nedbør for de 8 vintermaaneder var i Bergen 70 mm. under det normale og i Aalesund 52 mm. Udregnet i procent giver det for Bergen 5.1 pct. og for Aalesund 5.7 pct. eller i middel 5.4 pct. under det normale.

Baade temperatur og nedbør ligger i dette tidsrum under det normale. De har altsaa som i perioden 1889—1901 virket i modsat retning. Den ringere nedbør skulde bidrage, tilat bræerne aftog, den lavere sommertemperatur derimod til deres voksen. Som ovenfor anført begyndte bræerne at gaa frem i 1868. Dette viser igjen, at temperaturen maa udøve en stærkere indflydelse end nedbøren paa bræernes variationer.

For lettere oversigts skyld er der omstaaende givet en grafisk fremstilling af de ovenfor fundne resultater.

Som repræsentant for brævariationen er Bøiumsbræen taget, da dens forhold er bedst kjendt.

Det midlere temperaturover- eller underskud i forhold til normalen for de 4 sommermaaneder 1ste mai—1ste septbr. for perioderne 1863—69, 1870—83, 1884—88, 1889—1901 er dernæst angivet og saa tilsidst det procentvise over- eller underskud af

nedbør i forhold til normalen for de 8 vintermaaneder i de samme perioder.

Det viser sig nu, som ovenfor anført, en fuldstændig analogi mellem bræernes sekundære variationer og sommertemperaturens forandringer. Naar sommertemperaturen falder under det normale, begynder bræerne at vokse; stiger den over det normale, aftager de. Nedbørens variation har derimod ikke en saadan fremtrædende parallelitet med bræernes. Deraf kan vi slutte, at dens indflydelse paa bræernes voksen og aftagen maa være ringere end sommertemperaturens.

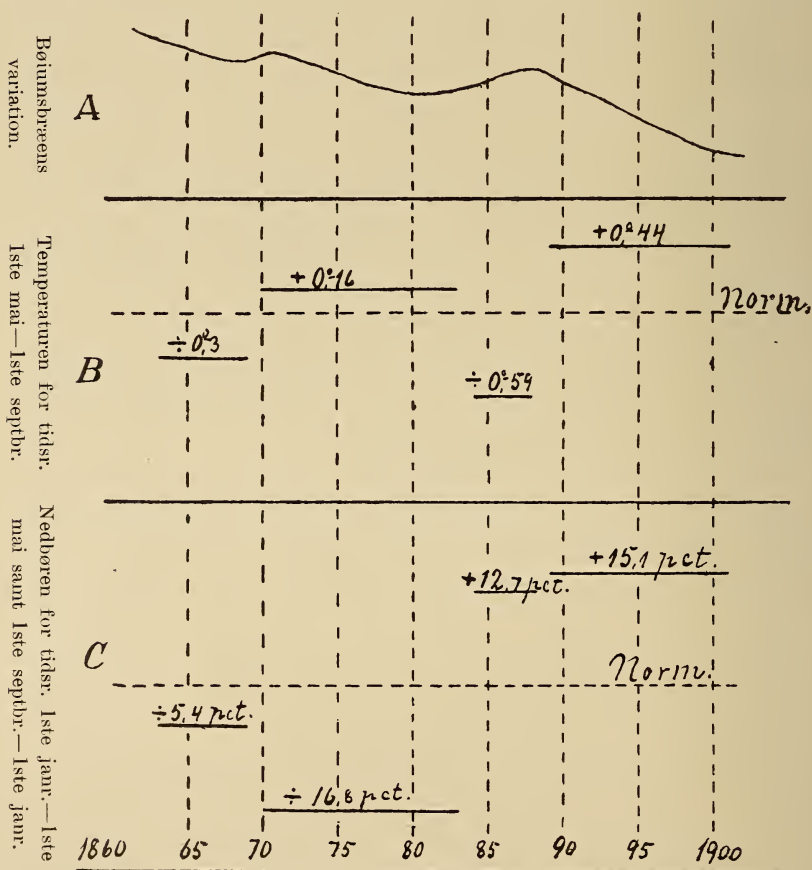


Fig. 35. Grafisk fremstilling af brævariationen samt sommertemperaturen og vintermaanedernes nedbør i forhold til normalerne for perioderne 1863—69, 1870—83, 1884—88 og 1889—1901.

De rent lokale forhold spiller, saavidt det kan sees, ikke nogen betydelig rolle. Jøklerne fra Jostedalsbræen gaar saa at sige mod alle himmelegne, mod syd, mod nord, mod øst, mod vest, og dog viser de saavel i 1868—69 som i 1903 nogenlunde samme bevægelsesfase. Bevirker de vekslende vindretninger til forskjellige tider lokale ophobninger af snemasserne, det ene aar paa en brægruppe, det andet paa en anden, saa er dog dette ikke af den betydning for bræernes økonomi, at det influerer noget væsentlig paa deres sekundære variationer. Disse bestemmes i hovedsagen af sommertemperaturens vekslinger.

III. Nogle iagttagelser vedrørende bræernes lagning (Bänderung).

Den lagning eller skifrihed, som optræder i bræernes is, har tidligere almindelig været antaget ikke at staa i nogen sammenhæng med skiktningen hos snemasserne i firnomraadet. FORBES ansaa den for at være fremkaldt ved den ulige bevægeshastighed hos de forskjellige dele af en bræ. Bevægelsen her ligner som bekjendt meget strømmen i en elv. Man har i bræen som i elven en strømstreg, hvor hastigheden er størst. Fra den bliver bevægelsen langsommere saavel udad mod siderne som nedad mod bunden. TYNDALL, SEXE og DE SEUE mente, at den hovedsagelig var fremkaldt ved det vekslende tryk i ismassen. Skifriheden hos isen skulde altid staa lodret paa den maximale trykretning. AGASSIZ derimod kom særlig ved sine undersøgelser paa Unteraarbræen i Schweiz til det resultat, at lagningen hos bræisen var at udlede fra den oprindelige stratifikation i firnomraadet. FORBES og senere HEIM¹⁾ har særlig ment at kunne gjendrive AGASSIZ's opfatning med, at man ogsaa hos de regenererte bræer finder skifrihed. Ved disse knuses isen fuldstændig under faldet fra den høiere bræ, saa at den oprindelige lagning ganske udslettes.

Suphellebræen, en af de bedst kjendte regenererte bræer, viser særdeles fremtrædende skifrihed. Dette omtales af FORBES, af DE SEUE og af HEIM. Fig. 5 viser lagningen i bræens nedre del, og omstaaende billede et parti af dens ende.

Ved Suphellebræen styrter isen ned fra den øvre bræ noget

¹⁾ HEIM, Gletscherkunde, s. 138 (Stuttgart 1885).

over 200 m. Herunder knuses den ganske og kommer som et skred eller en lavinestrøm ned paa den regenererte bræ, hvor de pulveriserte ismasser spreder sig ud over dens overflade. Tildels er skredene stærkt opblandede med vand, idet de delvis opdæmmer bækkene fra den øvre bræ. De udbreder sig da som en grødartet masse over den nedre bræ. Paa fig. 5 ser man, hvorledes disse strømformede masser har spredt sig over den regenererte bræs overflade.

Med hvert skred fra den øvre bræ kommer der ned en del grus og stene, som dels stammer fra isen deroppe og dels slaaes løs fra fjeldvæggen af skredet. Paa grund af den større egenvægt hos gruset og stenene vil de væsentlig samles i skredets undre partier.

I de dele af Suphellebræen, hvor lagningen er fremtrædende, kunde skikter af grus og stene parallelt lagningen i stor udstrækning paavises. Stenene ligger med sin største udstrækning i skikternes retning. At lagningen fremtræder saa godt saavel paa fig. 5 som paa fig. 36, skyldes den mørkere farve hos de grusrigere skikter. Heraf maa vi slutte, at lagningen hos den regenererte del af Suphellebræen oprindelig skriver sig fra den strømformede udbredelse (konfr. fig. 5) af skredene fra den øvre bræ. Bevægelse, tryk og den i forbindelse dermed staaende smeltning og regelation kan nok have bidraget til, at skifrigheden bliver mere fremtrædende, men denne tager sit udspring fra de successive lag, som skredene fra den øvre bræ frembringer. Den bekjendte amerikanske geolog H. F. REED¹⁾ har allerede paa den geologiske kongres i Paris 1900 udtalt, at den lagning, man ser i de regenererte bræer, skriver sig fra isskredene, som udbreder sig paa den undre bræ. Denne geolog har ogsaa sluttet sig til AGASSIZ's anskuelse med hensyn til lagningen hos bræerne i sin almindelighed. Han siger saaledes (l. c. s. 754): „J'ai entrepris ces délicates observations, et les ai poursuivies avec grand soin, sur les glaciers de Forno et de l'Aar-inférieure. Le résultat de ces recherches a été de constater que la stratification de l'extrémité supérieure du glacier est en relation avec les veines bleues de l'extrémité opposée, et que ces apparences passent insensible-

¹⁾ Compte rendu du VIII^e Congrès géologique international 1900, s. 755 (Paris 1901).

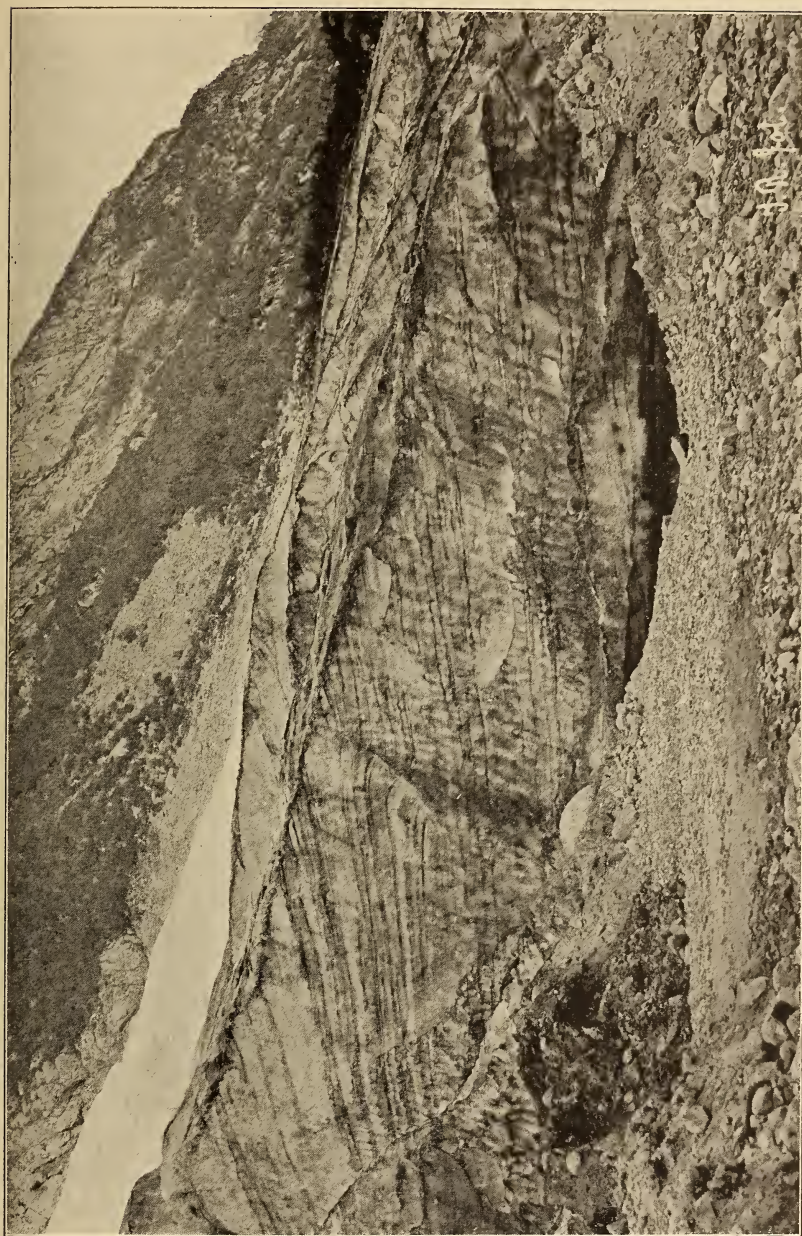


Fig. 36. Lagning hos isen i Supphellebræen.

ment de l'une à l'autre. On pourrait s'étonner que des observateurs aussi persévérants qu' AGASSIZ, FORBES, TYNDALL soient arrivés, à ce propos, à des conclusions si aberrantes, et nous en avons cherché la raison. AGASSIZ eut la bonne fortune de porter plus spécialement ses études sur le glacier de l'Aar inférieure, où les connexions entre la stratification initiale et les bandes bleues sont particulièrement évidentes, et cela nous explique la netteté de ses conclusions."

Til samme resultat er ogsaa H. HESS¹⁾ ved sine undersøgelser kommen. Han siger saaledes (l. c., s. 29): „Die zumeist horizontalen Schichten des Firnes werden beim Übergang aus dem weiten Firnbecken in das enge Thal, das die Gletscherzunge bestreicht, in löffelartig ineinandergelagerte Lagen umgeformt. Weil aber auf der Gletscherzunge eine andere als die mit dem Namen „Bänderung“ bezeichnete Structur mit ähnlicher Anordnung der Lagen nicht beobachtet wird, so ist es höchst wahrscheinlich, dass die Bänderung aus der Firnschichtung entstanden ist.“

Ved vore bræer er det i almindelighed meget vanskeligt at kunne følge lagningen fra firnomraadet og nedover, saa man kan paavise den direkte forbindelse mellem sneens lagning og isens i de nederste partier af bræerne. Sidste sommer lykkedes det mig imidlertid at kunne følge lagningen i Snehættabræen fra dens udspring oppe i Jostedalbræens snemasser til der, hvor den forener sig med Lodalsbræen. Snehættabræen er gjennemsat af et meget regelmæssigt system af transversal-spalter, der løber i buer henover bræen, med den konvekse side vendende opad. I disse kan man skridt for skridt følge lagningen nedefter bræen. Vistnok viser isen flersteds dislokationer, men lagningens forløb er dog alligevel tydelig, saa der ingen tvil kan herske om, at den lagning, man har i Snehættabræen ved dens sammenløb med den egentlige Lodalsbræ, tager sit udspring fra sneskikterne i bræens firnomraade. Under bræens bevægelse lider naturligvis den oprindelige lagning en stærk omformning saavel ved den skjæring, der frembringes ved den forskellige hastighed, hvormed de forskellige partier af isen bevæger sig, som ved trykket og brækornenes voksen nedefter bræen.

¹⁾ H. HESS, Über den Zusammenhang zwischen Schichtung und Bänderung der Gletscher (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., Jahrgang 1902, I).

IV. Fra midtmorænerne paa Lodalsbræen.

Lodalsbræen har paa sit øvre parti 3 midtmoræner. Paa det nedre parti forener de to nordligste af disse sig, saa man her kun har to, konfr. fig. 25. Omstaaende billede fra Lodalsflaten viser midtmorænerne her. I forgrunden har man den sydlige af disse. Paa denne sees en stor gruskegle og nogle mindre. Man ser mod nordvest.

Tilvenstre paa billedet sees, hvorledes de to nordlige midtmoræner forenes lidt nedenfor svingen.

Paa det nederste af Lodalsbræen rager midtmorænerne op som mægtige rygge, konfr. fig. 25. Følger man dem opefter bræen, bliver de imidlertid lavere og lavere, og oppe paa Lodalsflaten sænker de sig allerede saameget, at de istedetfor rygge danner indsænkninger i isens overflade, sammenlign de nordlige moræner tilvenstre paa billedet. Da bræen her er saagodtsom fri for sprækker, samles smeltevand fra dens overflade i de indsænkninger, hvori midtmorænerne ligger, og følger dem som bække over lange strækninger. Her rulles og bearbejdes morænegruset i ikke ringe grad af det rindende vand. Særlig fremtrædende er dette forhold ved den sydligste af midtmorænerne, som ligger mellem Snehættabræen og den egentlige Lodalsbræ. Her ligger midtmorænen i en dalformig indsænkning, som fremstaar i isen paa grænsen mellem de to bræer. Disse bevæger sig nemlig efter sammenløbet som to selvstændige isstrømme. Isdalen mellem dem har en længde af omkring 2 km. Omstaaende billede fig. 38, viser et parti af den seet mod vest. En bæk af ikke ringe størrelse flyder langs denne dal i hele dens længde; thi isen er nemlig paa grund af det stærke pres fra begge sider af bræerne ganske fri for sprækker. Bækken har i isen hulet sig ud en rende, som i stor udstrækning er fyldt af grus og stene fra morænen. Idet bækken i serpentinbugtninger skjærer sig frem og tilbage i indsænkningen, kommer den lidt efter lidt til at bearbejde de forskellige dele af morænen.

Under en afsmeltningsperiode vilde paa et vist stadium af bræens aftagen isen i indsænkningen her være bortsmeltet, medens den endda i nogen tid holdt sig paa siderne, hvor den har en betydelig større mægtighed. Da vilde smeltevand fra bræerne paa begge sider samle sig i renden mellem dem og fortsætte med at bearbejde gruset der.



Fig. 37. Midtmoreneme paa Lodalstøtten.



Fig. 38. Parti af den dalformige indsænkning, hvori midtmorænen mellem Snehættabræen og den egentlige Lodalabræ ligger, set opover (mod vest).

Som bekjendt bevæger isen i bræerne sig ogsaa ud til siderne. Dette maatte bidrage til, at grusmasserne i den aabne rende mellem bræerne stadig forøgedes. Under saadanne forhold vilde der her dannes en grusryg af samme beskaffenhed som de saameget omtvistede åsdannelser. Det synes mig derfor sandsynligt, at ialfald nogle af istidens åsar er fremstaaede paa denne vis. Lodalsbræen er en af de fladeste bræer i vort land, og det er vel kjendt, at åsdannelser hovedsagelig optræder i relativt fladere trakter. En genese, som ovenfor antydet for åsarne, vilde forklare flere træk i deres bygning, som det har været vanskelig at bringe i overensstemmelse med de herskende teorier for deres fremstaaen.

V. Dalfyldninger.

Tidligere har jeg i en liden afhandling ¹⁾ beskrevet flere mægtige opfyldninger i dalene foran bræerne. De betydelige masser, som afsættes af de grusfyldte bræelve i dalene, viser slaaende, synes det mig, den betydelige erosionsevne isen har. Tænker vi os landet her isfrit, saa vilde grus- og slamgehalten i de tilsvarende elve kun være en ringe brøkdel af bræelvenes, om de end førte lige store vandmængder. Men bræerosionen er forskjellig fra det rindende vands deri, at den, om end med noget vekslende styrke, virker over hele det isdækkede omraade. Det rindende vand koncentrerer derimod sin erosionsevne i hovedsagen langs enkelte linier i sit nedslagsdistrikt.

Sidste sommer blev min opmærksomhed henledet paa træk, som viser, at denne opfyldning i dalene foran bræerne foregaar raskere, end jeg tidligere havde kunnet antage. Det øvre parti af den 6 km. lange opfyldning i Stordalen foran Stegeholt- og Lodalsbræen er ganske blottet for vegetation. Elvene flyder her frem og tilbage, saa at sige allevegne, idet de stadig skifter løb, da deres leier hæves ved den forholdsvis raske opfyldning. Omstaaende billede viser den øvre del af denne dalfyldning.

Gruset over en stor del af den flade dalbund her ligger fuldstændig nøgent, uden noget vegetationsdække. Dette viser, at opfyldningen maa gaa relativt raskt for sig. Man har ogsaa andre beviser for, at saa er tilfældet. For omtrent 80 aar siden maatte

¹⁾ REKSTAD, Iagttagelser fra bræer i Sogn og Nordfjord (Norges geolog. Undersøgelses Aarbog for 1902).

sæterhusene paa Øiesæteren flyttes noget høiere op, da, som befolkningen udtrykker det, elven truede med at tage dem, idet den kom lige hen til dem. I begge dalsider gaar der langs randen af dalfyldningen flere feraak, da kreaturerne fra Faabergstølen og Øiesæteren har sine havnegange her. Som almindelig er tilfældet med feraak, slynger disse sig i bugtninger op og ned. Ret som det er, kan man se de lavere partier af feraakene her forsvinde under dalfyldningens grusmasser. Disse har vokset op og overdækket dem. De masser, bræerne afsætter i form af moræner, er kun rene ubetydeligheder i sammenligning med de kolossale kvantiteter i dalfyldningerne. Et blik paa de betydelige dimensioner, de af bræelvene afsatte grusmasser har paa omstaaende billede, viser dette.

VI. Opdæmning ved Tunsbergdalsbræen.

Sommeren 1900 indtraf der den 6te august en meget stor flom i elven fra Tunsbergdalsbræen, Leirdøla. Uagtet elven gjennemløber det 3 km. lange Tunsbergdalsvand, der virker som et reguleringsbasin for dens vandføring, tog den dog ved gaarden Leirdal ud en bro, som havde staaet i over hundrede aar. Nede ved Leirmo skar den sig ud et nyt løb og ødelagde derved et stykke af Jostedalsveien, saa dalen ovenfor i nogen tid blev afskaaret fra sin forbindelse med udenverdenen.

Da der paa denne tid ikke merkedes flom i de andre elve i distriktet, var man straks paa det rene med, at flommen i Leirdøla skyldtes en opdæmning ved bræen. Efter hvad der blev mig opgivet af folkene paa Leirdalen, skal der i de fire forudgaaende somre ogsaa være indtruffet flom i elven fra Tunsbergdalsbræen i slutningen af juli maaned; men flommen sommeren 1900 var betydelig større end nogen af de foregaaende. Da jeg i september 1900 besøgte Tunsbergdalsbræen, tog jeg en tur opefter denne for at undersøge, om der kunde paavises noget sted, hvor en saadan opdæmning, som ovenfor er antydnet, kunde have foregaaet.

Omtrent 3 km. nordenfor Tunsbergdalsbræens ende er der paa dens vestside en kort botndal, som blev mig opgivet at skulle hede store Brimkjedlen, sammenlign kartskissen fig. 9. Fra vest kommer en liden bræ ned i denne dal og forener sig med Tunsbergdalsbræen. I september 1900 var bræen inde i st. Brimkjedlen stærkt indsunken, og de talrige friske sprækker viste, at denne indsynken

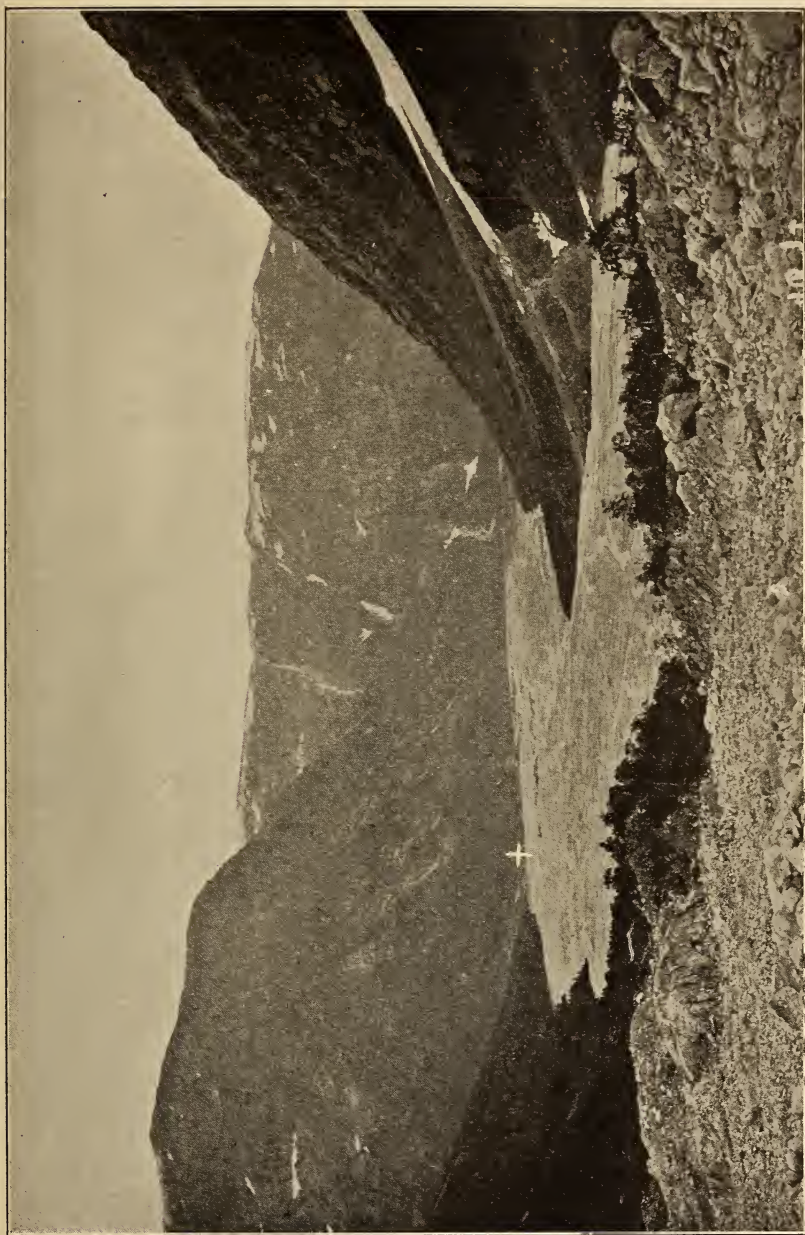


Fig. 39. Dalfyldningen i Stordalen foran Lodals- og Stegeholtbræen set nedefter dalen fra enden af Stegeholtbræen. Det hvide kryds markerer Ølesäterens beliggenhed.

havde fundet sted kort iforveien. I Naturen for 1901 og 1904 har jeg givet en beskrivelse af forholdene her. Vandet maa have været opdæmmet under isen i st. Brimkjedlen; thi der kunde ingen merker findes af, at det skulde have staaet ovenpaa den; ei heller var nogen afløbskanal at opdage ovenpaa isen. Vi maa derfor antage, at vandet, da dæmningen sprengetes, skaffede sig afløb under bræen. Bræens overflade inde i st. Brimkjedlen laa i september 1900 omtrent 100 m. lavere end hovedbræens foran. Eftersom isen her viser sig pludselig at have sunket stærkt ind, maa den under opdæmningen være bleven hævet af vandet. Da det ud paa sommeren skaffede sig afløb, fremstod der et aabent rum under isen, hvorfor denne sank ind ved sin egen tyngde.

Vi har seet, at Tunsbergdalsbræen ligger som en mægtig vold foran den lille sækkedal st. Brimkjedlen. Alt smeltevand fra bræen derinde samt fra de snemasser, som ligger paa fjeldene rundt denne dal, og den nedbør, som her kommer i form af regn, samles nede i bunden af st. Brimkjedlen. Herfra maa det enten skaffe sig afløb under Tunsbergdalsbræen, eller ogsaa maa det stige saa høit, at det kan flyde over denne, det vil sige til en høide af noget over 100 m.

Somrene 1901 og 1902 merkedes der ingen usædvanlig flom i elven fra Tunsbergdalsbræen, det maa derfor antages, at vandet fra st. Brimkjedlen har holdt den afløbskanal, som dannedes ved den store flom sommeren 1900, aaben i denne tid. Men sidste sommer indtraf der natten mellem 22de og 23de august atter stor flom i elven fra Tunsbergdalsbræen. Flommen var denne gang næsten saa stor som i 1900. Alle broer over Leirdøla gik ud, ogsaa broen for Jostedalsveien ved Leirmo strøg med. Derved blev Jostedalen i henimod 2 uger, saa at sige, afskaaret fra forbindelse med udenverdenen, indtil man fik istand en midlertidig bro over Leirdøla. Posten maatte i denne tid bæres en lang omvei over fjeldene for at komme frem. Oppe i st. Brimkjedlen var sidste sommer merkerne efter en pludselig stor indsynkning af ismasserne endnu mere fremtrædende end i 1900. Men heller ikke denne gang kunde der findes spor af, at vandet skulde have staaet ovenpaa isen. Nu som i 1900 maa det være bleven opdæmmet under isen, og dæmningen er saa tømt igjennem afløb under Tunsbergdalsbræen. Naar flommen sidste sommer kom saa meget (17 dage) senere end i 1900, skyldes det antagelig den sene vaar og den kolde sommer i 1903. Derved fyldtes dæmningen i st. Brimkjedlen senere denne gang end i 1900. I aarene før 1900 kom flommen i de sidste dage af juli; men da var den ogsaa, som vi har seet, betydelig mindre. Disse aar

sprængtes dæmningen, inden saa betydelige vandmasser som i 1900 og 1903 blev samlede.

Overfladen af det indsunkne omraade er mindst 200000 m²., og om den gjennemsnitlige dybde af opdæmningen kun sættes til 10 m., faar vi dog en vandmængde paa 2 millioner kubikmeter. Selv om vi antager, at tømningen fordeles jevnt over et helt døgn, vil dog bræelven i Tunsbergdalen faa en forøgelse i sin vandføring af over 20 kubikmeter pr. sekund. Imidlertid er dette kun et minimumsanslag, sandsynligvis er volumet af de opdæmmede vandmasser betydelig større. Omstaaende to billeder efter fotografier, tagne 14de septbr. 1903, viser partier fra det indsunkne omraade.

Mellem Tunsbergdalsbræen og bræen i st. Brimkjedlen gik der i septbr. 1903 en stor spalte, som afgrænser det indsunkne omraade. Det lykkedes mig først efter flere forgjæves forsøg at komme over denne spalte ind i Brimkjedlen.

Som billedet, fig. 40, viser, er der en ikke ringe høideforskjel mellem de to sider af grænsespalten. Den østre mod Tunsbergdalsbræen vendende side af spalten rager 5—10 meter op over den side, som hører til det indsunkne parti, og bræens overflade har, som billedet viser, stærkt fald indover (vestover) mod st. Brimkjedlens bund.

Rundt om langs foden af fjeldsiderne i St. Brimkjedlen er de snefonner, som her laa støttede paa den underliggende bræ, opspaltede i urlignende masser af sneblokke. Dette er fremkaldt ved de udglidninger, som her fandt sted, da bræen under de opdæmmede vandmassers udløb sank ned.

Saadvidt jeg ved, er saadanne opdæmninger som den ved Tunsbergdalsbræen forholdsvis sjeldne for ikke at sige enestaaende, derimod har man flere aabne sjøer, som opdæmnes ved randen af bræer. De bedst kjendte af disse er vel Dæmmevand, som opdæmnes af Rembisdalsskaaken, en arm af Hardangerjøkelen, og Märjelensjø, som opdæmnes af den store Aletschbræ i Schweiz.

Saadanne sjøer opdæmnes, enten ved at en bræ rykker frem i hoveddalen og spærrer afløbet fra sidedale, eller ved at en bræ fra en sidedal gaar frem i hoveddalen og spærrer afløbet fra den ovenforliggende del af denne. Opdæmninger af den første art forekommer hyppigst.

Saa vel Dæmmevand som Märjelensjø opdæmnes paa denne vis.

Hvis bræerne i Sogn skulde vedblive at aftage, vilde sandsynligvis opdæmningen i Brimkjedlen ogsaa gaa over til en aaben sjø, opdæmnet i en sidedal af bræen i hoveddalen.

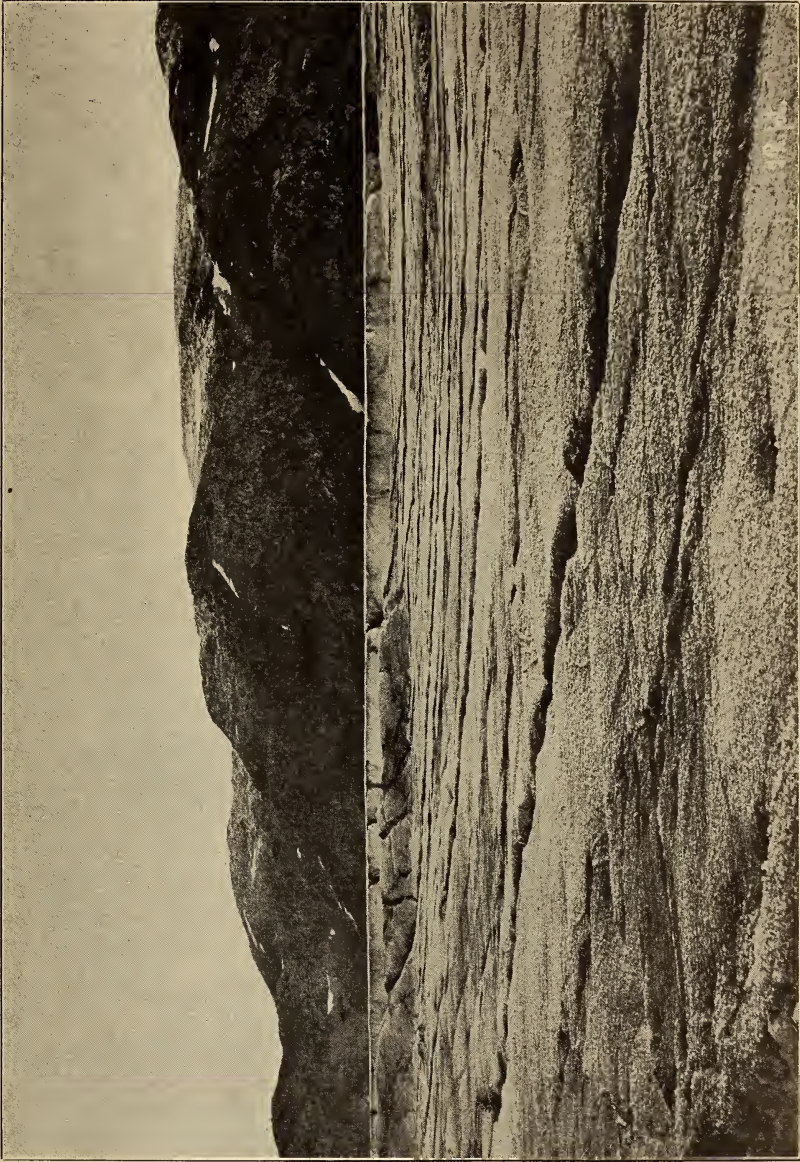


Fig. 40. Den store grænsespalte mellem det indsunke parti i st. Brimkjædlen og Tunsbergdalsbræen (seet ud mod Tunsbergdalsbræen).



Fig. 41. Snefomrene langs fodsiden af fjeldsiderne i st. Brimkjællen opspaltedes til en kaotisk masse af sneblokke ved indsyknungen, da de opdæmmede vandmasser fik afføb.

Bergens Museums Aarbog 1904
No 2.

Zur Organisation von Rhabdopleura.

Vorläufige Mitteilung.

Von

Dr. Alexander Schepotieff.

(Mittheilung aus dem zoologischen Institut Heidelberg.)

In der vorliegenden kleinen Mittheilung beabsichtige ich einige Untersuchungen mitzutheilen, welche ich über *Rhabdopleura Normanii* ALLM. angestellt habe. Die von mir untersuchten Kolonien stammen aus der Umgebung von Bergen, wo *Rhabdopleura* früher schon einige Male gefunden wurde. Den ersten Nachweis dieses Fundortes, sowie den Fund selbst, verdanke ich ausschliesslich der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. APPELLÖF, dem ich dafür meinen herzlichsten Dank ausspreche.

Wegen der vorgeschrittenen Jahreszeit (Ende Oktober) und der anfangenden Degeneration der Kolonien war der Erhaltungszustand vieler Thiere schlecht; doch konnten einige Exemplare auch histologisch genau untersucht werden. Alle Kolonien stammen von einem Felsgrat der unterseeischen Rücken, die quer durch den Byfjord (ca. $\frac{1}{2}$ St. von Bergen) ziehen, vom Florvaagsskjær zum Leuchtturm des Fort Kvarven's. Die Tiefe des Grats unter der Meeresoberfläche beträgt etwa 300—350 m. Die Tiefe der benachbarten Stellen ist etwa 400 m. Bei zahlreichen Dredgungen auf diesen Rücken wurde nur bei zweien, die ungefähr an ein und derselben Stelle — einige Meter südlich vom Florvaagsskjær — gemacht wurden, *Rhabdopleura* gefunden. Der Fundort war besonders durch den harten Felsboden charakterisiert, der nur auf diesem Rücken vorkommt. Ganz nahe dieser Stelle wurde auf den beiden Seiten des Grats, bei ca. 400 m. Tiefe, Foraminiferenschlamm mit einer ganz anderer Fauna nachgewiesen. Auf diesen Rücken, die bei einer Länge von ca. $\frac{3}{4}$ km., vielleicht nur 50—60 m. breit sind, lebt eine Menge anderer Evertebraten, theilweise in sehr grossen Individuenzahl. Beispielsweise können folgende angeführt werden:

Spongiae.

Phakellia ventilabrum, Bowerb.

Axinella rugosa, O. Schm.

Thecophora semisuberites, O. Schm.

Geodia Baretti, Bowerb.

Hydroidea.

Sertularella gayi, Lam.*Lafoëa dumosa*, All.

Anthozoa.

Paramuricea placomus, EhbG.

Asteroidea.

Pentagonaster granularis, Retz.

Ophiuroidea.

Gorgonocephalus linckii, Müller & Tr.

Bryozoa.

Retepora Beaniana, Kirg.

Brachiopoda.

Terebratula caput serpentis, d'Orb.*Waldheimia cranium*, Müll.

Serpulidae.

Placostegus tridentatus, Fabr.*Serpula vermicularis*, L.

ausserdem verschiedene Crustaceen und Mollusken etc.

Die *Rhabdopleura*-Kolonien wurden an todtten Reteporen und an den Röhren von *Placostegus* (Fig. 1) gefunden, an welchen sie sich leicht durch die schwarze Farbe ihrer Stolonen erkennen lassen. Bekanntlich wurde *Rhabdopleura* bis jetzt nur an folgenden Orten und immer in geringer Individuenzahl nachgewiesen: bei den Shetland Inseln (ALLMAN, 1869), bei den Lofoten (Skraaven, M. Sars, 1868; G. O. Sars, 1874), in dem Throndhjem-Fjord (NORMAN 1894), im Hardanger Fjord (Lervik, Insel Stordö; RAY LANKESTER, 1884), in der Umgebung von Bergen (APPELLÖF), bei Irland (HINCKS 1880), bei Roscoff (JULLIEN, 1890), in der Biscaya Bucht (durch die „Caudan“ Expedition, VANEY & CONTE, 1902), bei den Azoren (FÜRST VON MONACO) und bei Tristan da Cunha im südlichen Atlantischen Ozean („Challenger“ Expedition; Stat. 135 bei Nightingale Insel, FOWLER, 1893). Die Tiefe aller dieser Fundorte variiert von 75 bis 550 m. und sie sind immer durch harten Felsenboden charakterisiert, der dem der oben erwähnten Rücken im wesentlichen ausserordentlich ähnlich ist.

Nach ihrer Lebensweise gehört also *Rhabdopleura* zu den Tiefseethieren der Regionen mit felsigem Boden.

Die äussere Form der *Rhabdopleura*-Kolonien ähnelt der gewisser Hydroiden, von welchen sie sich bei oberflächlicher Betrachtung nur durch die schwarze Farbe des kriechenden Stolos und die feine

Ringelung der freien Seitenzweige unterscheidet. Die ganze Kolonie ist sehr klein und erreicht nicht mehr als einige mm. Länge; die grössten Kolonien bedecken kaum 1 qcm. Die Grösse der einzelnen Thiere variiert von 250 bis 300 μ Länge bei nur ca. 150—160 μ Breite.

Die äussere Betrachtung zeigt schon alle Bestandtheile der Kolonie (Fig. 2), die bekanntlich aus einem kriechenden, durchsichtigen Rohr (K. R.) mit seitlichen, sich frei erhebenden Seitenzweigen (f. Sz.) besteht, welch' letztere bis 2 mm. lang werden können.

Diese Seitenröhren enthalten die mittelst eines kontraktilen Stiels (c. st.) sich frei in der Seitenröhren bewegenden Thiere (T). Diese Stiele sind alle durch einen schwarzen Stolo (s. S.) miteinander verbunden. Letzterer ist vollständig in die kriechende Wand des Hauptrohrs eingeschlossen und bildet einen Verbindungsstrang zwischen allen Thieren der Kolonie.

Abgesehen von der bis jetzt vollständig unbekanntem Geschlechtsentwicklung vermehrt sich *Rhabdopleura* durch Knospung. In einer Kolonie kann man darum auch verschiedene Stadien der Knospentwikelung (Fig. 2 und 9, K) finden.

In dieser Mittheilung werde ich alle diese Bestandtheile der *Rhabdopleura*-Kolonie kurz betrachten, abgesehen von den Knospen, die wegen der begonnenen Degeneration der Thiere in sehr geringer Anzahl von Exemplaren gefunden wurden.

Bau der Wohnröhre.

Das durchsichtige, fein geringelte und verzweigte Wohnrohr (Tubarium, RAY LANKESTER, 1884) ist immer fest an eine Unterlage angewachsen, auf welche es in unregelmässigen Krümmungen hinkriecht. Die kriechende Partie (Fig. 2 K. R.) des Wohnrohrs ist durch Quersepten (Fig. 2, 9 und 12 Q und q) in eine Anzahl miteinander nicht communicierender Abtheilungen oder Kammern getheilt, die sich an ihren einen Ende über die Unterlage frei nach oben erheben und die Seitenröhren bilden (Fig. 2, f. Sz.). Das gesammte Wohnrohr setzt sich daher eigentlich aus den aneinander gereihten Röhren der Einzelindividuen zusammen, von deren jeder einen kriechenden basalen Theil besitzt, der, indem er sich aufrichtet und frei wird, die Seitenröhre bildet. Diese Seitenröhren erheben

sich fast senkrecht über die kriechende Rohrregion. Die Quersepten liegen nur in der kriechenden Region; den Seitenröhren fehlt irgend eine Sonderung in Kammern. Nicht alle Kammern der kriechende Partie setzen sich in Seitenröhren fort und diese letzteren erscheinen daher als geschlossene Räume (Fig. 2 und 9, K.). Das Wohnrohr besitzt gewöhnlich einen Durchmesser von 180—185 μ . Die Substanz der Röhren ist sehr brüchig, vollständig durchsichtig und homogen; sie schneidet sich sehr leicht.

Die Seitenröhren bestehen aus einer Anzahl (von 50 bis ca. 80) in der Axenrichtung auf einander gesetzter, ringförmig verbundener Bänder oder Gürtel (Fig. 3 a, Fig. 4, gz.; Fig. 11, R.). Die distalen Ränder der Gürtelbänder sind immer nach aussen umgebogen und etwas angeschwollen, so dass sich an der Oberfläche der Seitenröhren mehr oder weniger stark entwickelte ringförmige Rippen bilden (Fig. 3 a, R.; Fig. 4), die bei schwacher Vergrößerung wie eine oberflächliche „Ringelung“ aussieht. Die innere Wand der Seitenröhren ist glatt oder schwach wellenförmig. Die Dicke der Rohrwand übersteigt nicht 8 μ . An den Enden der Seitenröhren können die Rippen sich bis 15 μ über Oberfläche der Röhre erheben. Der mittlere Abstand der Rippen von einander, resp. die Höhe der Gürtelbänder, beträgt gewöhnlich 35—40 μ . Jedes Röhrenband wird von einer feinen schief verlaufenden Linie (Fig. 3 a, Ql.) durchzogen, welche die Verwachsungsstelle des Gürtelbandes zu einem geschlossenen Ring darstellt. Die geschilderten ringförmigen Rippen springen nur an den Seitenröhren stärker hervor; beim Uebergang in die kriechende Rohrregion werden sie sehr niedrig (2—3 μ), so dass sie nur als Linien angedeutet sind. Gleichzeitig treffen die beiden zusammenstossenden Enden jedes Rohrbandes schief aufeinander, so dass die ringförmige Rippen an der Dorsalseite der kriechenden Röhre alternierend und sich kreuzend zusammentreffen (Fig. 3 b, auch Fig. 2 K. R.). Die Höhe der Röhrenbänder dagegen erreicht an der kriechende Region 85—90 μ . Der Querschnitt der Seitenröhren ist kreisförmig, dagegen der der kriechenden basalen Rohrpartie immer an der Befestigungsseite sehr stark abgeplattet (Fig. 5, us). Diese aufgewachsene Wand des Rohres (us) ist sehr dünn; die obere freie, dagegen, ist viel dicker und konvex bis halbkreisförmig in Querschnitt (os.).

An der Uebergangsstelle des kriechenden Rohrs in das freie Seitenrohr bildet die obere, nicht festgewachsene Wand des kriechenden Rohrs zwei ins Innere sich erhebende Längsrippen, die

in der proximalen Hälfte des Seitenrohrs bald verschwinden. Diese Rippen dienen wahrscheinlich zur Festigung der langen Seitenröhren. Im Längsschnitt erscheint die Substanz der Röhrenbänder immer sehr fein geschichtet, dagegen zeigt die des kriechenden Rohrs und die der inneren Längsrippen eine viel feinere Streifung, welche wohl dieselbe Bedeutung hat wie die eben erwähnte Schichtung.

Die Quersepten (Fig. 2, 9 und 12, Q und q) bestehen aus einer oder mehreren Schichten und können sehr verschiedene Dicke erreichen. Im ersteren Fall ist ihre Dicke sehr gering, nicht mehr als 10 μ und sie bestehen dann aus einer homogenen Masse, die ohne sichtbare Grenzen in die anstossenden Rohrwände übergeht (Fig. 9 q). An dickeren Septen, die mehr als 50 μ erreichen können, sind dem ursprünglichen feinen Septum (Fig. 9 Ur) noch mehrere Schichten aufgelagert, die sich entweder über das ganze Septum ausbreiten, oder nur an dessen Rand auftreten. Die Zahl dieser Verstärkungsschichten kann mehr wie 10 betragen (Fig. 9 Q).

In allen beobachteten Kolonien liess sich mit Sicherheit eine Anfangsstelle, von welcher die Bildung der Kolonie ausgegangen sein könnte, nicht nachweisen.

Der schwarze Stolo.

Der schwarze Stolo (Blastophor bei ALLMAN, 1869; Pectocaulus bei RAY LANKESTER, 1884) liegt gänzlich in der Substanz der aufgewachsenen Wand des kriechenden Rohrtheils eingeschlossen (Fig. 5. s. S.). Er hat die Form eines feinen Fadens (ca. 3—4 μ dick; Fig. 2, 9 und 12, s. S.). Im Querschnitt erscheint er etwas oval, da er an der Unterseite schwach abgeplattet ist (Fig. 5 s. S. u. 7.), mit wellenförmigen oder schwach runzeligen Wänden. Der Stolo geht unter allen Kammern oder Abtheilungen des kriechenden Rohrs ohne Veränderungen durch (Fig. 9 S.s) und bei Verzweigungen des Rohres bildet er auch Verzweigungen. An jedem Querseptum bildet er einen kleinen Seitenzweig (Fig. 2, 9 und 12. Sz.S) der zu dem betreffenden Kammerraum (Seitenröhre oder geschlossene Kammer) geht, wo er mit dem kontraktilen Stiel des Thieres oder mit einer zelligen Knospe sich verbindet. Die bei Lupenbetrachtung schwarze Farbe des Stolos ist im Wirklichkeit dunkel gelbbraun und nach längeren Aufenthalt in Nelkenöl ist der Stolo schwach durchsichtig.

Schnitte zeigen, dass die Farbe des Stolos nur dessen äusserer Hülle angehört, sein Inhalt dagegen vollständig ungefärbt ist, abgesehen von Pigmentflecken, die in letzterem zerstreut sind. Die Hülle wird nach 3—5 Minuten langer Einwirkung von Eau de javelle ganz durchsichtig und ist dann nur noch schwach braungelblich, ebenso wie die Pigmentflecken.

Die genauere Untersuchung lässt in dem Stolo folgende Bestandtheile erkennen:

1) Die schon erwähnte, äussere „schwarze“ Hülle (*Caulotheca* von RAY LANKESTER, 1884) (Fig. 6 und 7, a.), welche von Eau de javelle durchsichtig gemacht wird. Ihre Substanz ist homogen, ungeschichtet und umhüllt vollständig die inneren Zellenstränge. Sie bildet keine inneren oder äusseren Verdickungen und ist manchmal sehr schwach gerunzelt.

2) Schicht der verzweigten Zellen (Fig. 6 und 7, Fz.), die Bindegewebe ähnlich ist. Diese Schicht besteht aus stark verzweigten, ohne sichtbare Grenzen zusammenhängenden Zellen. Sie erfüllt den grössten Theil des Hohlraums des schwarzen Stolos. Die Kerne dieser Zellen (K.¹) sind gross und leicht erkennbar, ihr Protoplasma ist schwach färbbar mit den versuchten Farben (Hämatoxylin, Gentianaviolett, Bleu de Lyon, Boraxcarmin, Eosin). In dem Plasma der Fadenzellen finden sich zerstreut einzelne Pigmentkörnchen. Grössere Ansammlungen dieser Pigmentkörnchen, sog. Pigmentflecke, finden sich in grosser Menge dicht unter der Hülle des Stolo in der Schicht der verzweigten Zellen. Ob diese Pigmentaggregate in besonderen Vacuolen der Zellen sich angesammelt haben, oder ob sie in Zwischenräumen der Zellen liegen, konnte ich nicht sicher feststellen.

3) Ein besonderer feiner Zwischenraum (R), zwischen dieser Zellschicht und der äusseren Hülle wurde immer beobachtet. Auch ist in einigen Fällen, bei Untersuchung des Stolos in Wasser, der Inhalt der Räume zwischen den Zellenverzweigungen stärker lichtbrechend, als der des Raumes zwischen den letzteren und der äusseren Hülle.

4) Der innere Zellenstrang (Iz) liegt in der Axe des Stolos, vollständig von den verzweigten Zellen umhüllt. Er besteht aus verschmolzenen Zellen, deren Protoplasma stärker färbbar ist, als das der äusseren Zellschicht und deren Kerne (K.²) kleiner sind als die der verzweigten Zellen. Zellengrenzen fehlen voll-

ständig. Aeusserlich ist der innere Zellstrang scharf abgegrenzt und zuweilen stellenweisen etwas eingeschnürt.

5) In dem inneren Zellenstrang liegt endlich noch ein innerer Stab (Ist.), dessen Substanz stärker färbbar ist, als die des Stranges. Auf Querschnitten ähnelt er den Kernen dieses Stranges; er ist nur etwas ovaler oder abgeplattet und grösser. Dieser Stab scheint ein Stützorgan des Stolos zu sein und ist wohl sicher ein Ausscheidungsprodukt der Zellen des Zellenstranges. Er liegt nicht ganz in der Mitte des Querschnittes des Zellenstranges, sondern etwas basal, der Befestigungsseite des Rohrs näher. Seine homogene Beschaffenheit, sowie sein Verhalten zu Farbstoffen geben ihm eine gewisse Aehnlichkeit mit dem später zu beschreibenden „Knorpeltheil“ der Notochorda.

6) Die Pigmentflecken (p.) finden sich in allen Theilen des *Rhabdopleura*-Körpers, in sehr übereinstimmender Beschaffenheit. Sie bestehen aus einem Aggregat sehr kleiner, runder Kügelchen, die unabhängig von einander im Protoplasma der verzweigten Zellen oder zwischen ihnen liegen (s. oben bei 2). Sie sehen wie kleine Punkte aus und verbinden sich nie miteinander. Die Zahl der einzelnen Kügelchen in einem Fleck, in dem sie mehr oder weniger dicht nebeneinander liegen, ist sehr verschieden und variirt von etwa 10—60. Nach Behandlung mit Eau de javelle verlieren sie, wie bemerkt, ihre dunkle Farbe und werden, wie die äussere Hülle des Stolos gelblich-braun.

An den Verzweigungsstellen des Stolos bleibt sein feinerer Bau unverändert. Dagegen zeigen die oben erwähnten Seitenzweigen des Stolos einen anderen Bau (Fig. 8). Ihr Hohlraum ist gekammert; diese Kammerung (Fig. 8, K¹ . . . K⁵), welche schon oberflächlich erkennbar ist, wird von 3—5 Quersepten hervorgerufen, die von der äusseren Stolahülle ausgehen, welche hier noch viel dicker und dichter ist und sich nach Behandlung mit Eau de javelle viel schwieriger entfärbt als sonst. Alle Kammern communicieren mit einander durch besondere eigentümliche Oeffnungen (Oe.), durch welche nur der innere Zellenstrang (Is.) mit seinem Stab ohne Veränderung bis zum Anfang des kontraktilen Stiels des Thieres sich erstreckt. Die Schicht der verzweigten Zellen der aufeinanderfolgenden Kammern steht nicht im Zusammenhang und ist überhaupt schwach entwickelt, dagegen treten viele grosse Pigmenthäufchen hervor, die sich wegen der Dicke der Kammerwände nur sehr schwierig

durch Eau de javelle entfärben liessen. Die Gesamtlänge der Seitenzweige erreicht 50 μ .

An den sonstigen Verzweigungsstellen des schwarzen Stolos beobachtet man entweder nur eine oberflächliche Ringelung der äusseren Stolahülle oder auch die Bildung von Quersepten im Hohlraum, doch sind diese hier viel schwächer entwickelt als in den geschilderten Seitenzweigen.

Der kontraktile Stiel der Thiere.

Der kontraktile Stiel (*Gymnocaulus* bei RAY LANKESTER, 1884) beginnt an der Spitze der erwähnten Seitenzweige des Stolo (Fig. 8, c. st) und geht in die Ventralseite des Thierkörpers über (Fig. 12, c. st). Er besteht aus einer äusseren Schicht von verzweigten Zellen (Fig. 8 os, Fig. 10 Az.) und zwei inneren, von dieser Schicht vollständig umfassten hohlen Längsmuskelsträngen (Fig. 8 u. 10 Ls; 15 e LM; Fig. 16. Cs. M). Die äussere Schicht besteht aus grossen, verzweigten, kleinkernigen Zellen, die sehr viel Pigmentflecken enthalten (Fig. 10 p und 12). Diese Schicht geht ununterbrochen von dem Seitenzweig des Stolos bis zur ventralen Thierkörperwand. Am basalen Theil ist sie sehr dick, beim Uebergang in die Körperwand dagegen viel feiner, manchmal kaum sichtbar. Die Schicht ist dorsalwärts dicker als ventralwärts.

Die inneren hohlen Längsmuskelstränge (Fig. 10, Ls.; auch 15 e, LM) sind sehr scharf von der äusseren Schicht abgegrenzt und liegen immer dicht neben einander. Sie gehen direkt in den Körper des Thieres über, indem sie sich mit dem Peritonealepithel des Leibeshöhles verbinden. Einzelne Längsmuskelfasern können bis zur Mundöffnung verfolgt werden. Diese Stränge bestehen aus einer äusseren feinen Hülle (Fig. 10. Ls.), deren ventralen Hälfte innen Längsmuskelfasern anliegen (M), während der übrige Raum mehr oder weniger von verzweigten Bindegewebezellen ausgefüllt ist (Bg.). Das Bindegewebe besteht aus sehr stark verzweigten Zellen mit sehr grossen Zwischenräumen und kleinen Kernen, die viel kleiner sind, als die der äusseren Schicht. Die Längsmuskelfasern sind auf dem Querschnitt jedes Sackes halbkreisförmig an dem Ventralrande angeordnet (Fig. 10 M und 15 e, LM). Die bindegewebigen Zellen sind nur im basalen Theile

des Stieles stark entwickelt; an der Verbindungsstelle des Stiels mit dem Thierkörper dagegen schwächer; sie sind sehr stark fadenförmig verzweigt. Der Hohlraum jedes einzelnen Muskelstranges verbindet sich unmittelbar mit dem Coelom. In vielen Fällen tritt in dem basalen Theil des Stiels eine Erweiterung der Muskelstränge ein, die schon von RAY LANKESTER (1884) beobachtet und als ein Knospungsprocess beschrieben wurde. Zwischen den Bindegewebszellen sind an diesen erweiterten Stellen massenhaft Dotterkörper ähnliche Körner (Fig. 10, Dk.) eingelagert; an einigen Stellen erfüllen sie den ganzen Innenraum der Stränge, so dass die Zellkerne nur an dessen Wänden sichtbar sind. Diese Dotterkörper sind rund oder oval, oft recht klein; seltener haben sie in der Mitte eine Vertiefung oder auch ein Loch. Sie sind aber nur in der basalen Hälfte des Stranges vorhanden, besonders über dem Seitenzweig des Stolos, niemals aber in dem distalen Theil des kontraktilen Stiels. Gewöhnlich gehen sie nicht über die basale Hälfte des Stiels hinaus.

Einen ähnlichen Bau, wie der basale Theil des Stiels zeigen die sog. Knospen in den Kammern des kriechenden Rohres (Fig. 2 und 9, K.), welche nicht in freie Seitenröhre übergehen, vielmehr abgeschlossen sind. Deren Oberfläche besteht aus der verzweigten Zellschicht (Fig. 9, Os.) mit vielen Pigmentflecken. Das Innere aber stellt nur eine Masse dar, die aus schwach entwickelten, bindegewebigen Zellen besteht, die ein Aggregat von Dotterkörpern umfassen (Dk.).

Wie CONTE und VANEY (1902 (1)), habe auch ich an allen von mir gedredhten und untersuchten Kolonien nicht jene abgegrenzten oder halbentwickelten Knospen an den kontraktilen Stielen gefunden, wie sie RAY LANKESTER (1884) beschrieben hat. Das massenhafte Vorkommen der Dotterkörper im Basaltheil des Stiels erklärt sich, nach meiner Ansicht, durch die vorgerückte Jahreszeit (Ende Oktober), in der die Thiere gefunden wurden, und die beginnende Degeneration vieler Individuen beim Anfang der Winterzeit. In dieser Zeit tritt wahrscheinlich völlige Degeneration der Thierkörper ein mit Ausnahme des Stolos, des Wohnrohrs und des basalen Theiles des kontraktilen Stiels, der das Dottermaterial für eine Neubildung des Thieres aufspeichert. Im Frühjahr kann die Neubildung wieder stattfinden. In diesem Falle tritt keine wirkliche Knospung ein, sondern nur eine Regeneration, ohne

Vermehrung der Zahl der Individuen, — echte Knospung tritt nur bei Bildung neuer Seitenzweige des Stolos auf.

Was die äussere Form des Stieles betrifft, so kann sie sehr verschiedenartig sein. Bei allen von mir gedredhten Thieren wurde er im contrahiertem Zustand gefunden (wie z. B. in Fig. 12, c. st.).

Der eigentliche Thierkörper.

Die äussere Körperform. Die Exemplare, die ich hatte, glichen in der äusseren Form denen, welche G. O. Sars (1874), Ray Lankester (1884) und Fowler (1893) beschrieben, wenn auch nicht in allen Beziehungen. Die äussere Körpergestalt ist an den stark contrahierten Thieren schwer erkennbar. Der Lophophor (Fig. 12 und 16, L, Fig. 15 a, La) besteht aus zwei Armen, von denen jeder an der Ventralseite drei Reihen¹⁾ zarter Tentakeln trägt (Fig. 15 a, T und 1—3). Die distalen Tentakel ragen im zurückgezogenen Zustand des Thieres ziemlich weit über das Armende hinaus. Der übrige Körper besteht bekanntlich aus drei Theilen: Kopfschild (Fig. 11, 12, 15 a—d, 16 Ks), Halsregion (Fig. 12 Hr. und 16, Hsp) und der hinteren Körperregion (Hkr und Hkp.), die ventral in den kontraktile Stiel (c. st.) übergeht. Der Kopfschild liegt ventral und etwas nach hinten von dem Lophophor (bei den in die Röhre eingezogenen Thieren, Fig. 12) und hängt nur an einer kleinen Stelle, in der Mitte seiner dorsalen, hinteren Fläche, mit der Halsregion des Körpers zusammen. Die Halsregion enthält sehr wichtige Organe. Ventral liegt in ihr die Mundöffnung (Fig. 11, 12, 15 d. u. 16, M.), die von dem Kopfschild bedeckt ist und von zwei seitlichen lippenförmigen Anschwellungen (Fig. 11 und 12, lK) abgegrenzt wird. Letztere vereinigen sich am hinteren Mundrand und dieser mediane Theil ist hinten etwas eingebuchtet (Fig. 11, lK). An der dorsalen Seite der Halsregion, an dem Ursprung der beiden Lophophorarme sind die beiden Oeffnungen der Nephridien sichtbar (Fig. 15 d, Nph.p. und 16, Np.p.), Zwischen diesen erhebt sich etwas asym-

¹⁾ Nach den Querschnitten muss ich die oben gegebene Deutung von dem Vorhandensein dreier Tentakelreihen für die richtigste halten, obgleich die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen erscheint, dass, ähnlich wie bei Brachiopoden, zwei Tentakelreihen und eine Tentakelfalte sich finden.

metrisch, mehr rechts, ein kegelförmiger Körperauswuchs, an dessen Spitze die Afteröffnung liegt (Figg. 12, 15 d, u. 16, A.). Die hintere Körperregion oder der Rumpf erscheint als ein eiförmiges Gebilde ohne weitere besondere Oeffnungen.

Im Ganzen entspricht also, abgesehen von der schwachen Entwicklung der Lophophorarme und deren drei Tentakelreihen, die äussere Körperform den seithörigen Beschreibungen.

Zahlreiche Pigmentflecke sind besonders an den Spitzen der Tentakel vorhanden, ferner an den Rändern des Kopfschildes, an den lippenähnlichen Anschwellungen der Mundöffnung, spärlicher jedoch an vielen Stellen der Halsregion und des Lophophors. An der hinteren Körperregion fehlen sie dagegen fast gänzlich. Von den inneren Organen des *Rhabdopleura* habe ich zunächst untersucht den Darmkanal mit seinen Anhängen, die sogen. Notochorda und die Kiemenrinnen, das Nervensystem, die Nephridien, die Muskulatur und die Leibeshöhle. Ich habe weder eine Spur von irgend einem Gefässsystem gefunden, noch von Geschlechtsorganen, während RAY LANKESTER (1884) und CONTE und VANEY (1902 (2)) die Hoden gesehen haben. Auch Knorpelgewebe im Halstheil und den Lophophorarmen fehlt gänzlich. Als Sinnesorgane kann man höchstens den grossen Pigmentflecken an der vorderen Spitze des Kopfschildes (Fig. 11 u. 15 a, Af.) und den oberhalb des Ganglion an der Dorsalseite der Halsregion ansehen. Und zwar darf man sie eventuell für „Augenflecke“ halten; vielleicht gehören hierher auch die Pigmentflecken an den Spitzen der Tentakeln.

Der Darmkanal. In seinen Verlauf ist der Darmkanal von *Rhabdopleura* dem der Bryozoen, Sipunculiden, *Phoronis* und besonders dem von *Cephalodiscus* ähnlich. Die Mundöffnung (Fig. 11, 15 d und 16, M.) liegt ventral, zwischen den erwähnten seitlichen lippenförmigen Anschwellungen (Fig. 11, iK), die viele Pigmentflecken enthalten (der „Unterlippe“, wie bei *Cephalodiscus*), und der Verwachsungsstelle des Kopfschildes mit dem Körper. Der Kopfschild überdeckt die Mundöffnung mehr oder weniger vollständig. Beiderseits von der Zusammenhangsstelle des Kopfschildes und Körpers zieht je eine ziemlich tiefe Rinne (Fig. 15 b—c, und 16, Kr.) hin, die beide von der Mundöffnung ausgehen und bis zum Ursprung der Lophophorarme verfolgt werden konnten; nach meiner Ansicht können sie mit Kiemenspalten verglichen werden. Wie aus den Querschnitten hervorgeht, ist die Mundöffnung länglich spalt-

artig. Der After (Fig. 12, 15 d, 16, A.) liegt dorsal in der Höhe der Mundöffnung oder etwas niedriger, an der Spitze einer kegelförmigen Körperanschwellung, doch immer etwas rechts von Medianebene des Körpers. Die Mundöffnung geht in den rohrförmigen Oesophagus (Fig. 11, 15 d und 16, Oe.) über, der sich von den übrigen Darmpartien leicht durch reiche Pigmentierung seiner Wand unterscheidet. Die Oesophaguswand bildet viele innere unregelmässige Falten. Kopfwärts und etwas vor der Mundöffnung geht von ihm ein kurzer Blindsack (Fig. 16 Bs.), ca. 10 μ lang, aus, dessen Wände in die sogen. Notochorda übergehen. Der von dem Oesophagus scharf abgegrenzte Magen (Fig. 11 und 16, Mg) bildet einen weiten Sack, der sich hinten allmählich verengt und ohne scharfe Grenze in den Mitteldarm (Fig. 16, Md.) übergeht. An der Uebergangsstelle findet sich dorsal ein kleiner Blinddarmauswuchs (Fig. 16, Bdd), der zwischen dem Enddarm und dem Magen liegt. Der Enddarm (Fig. 15 e, und 16, Ed) liegt dorsal und steigt von hintersten Körperende nach vorn zum After empor als schwach gebogenes Rohr. Pigmentflecke sind, abgesehen vom Oesophagus, im übrigen Darm spärlich.

Die Kiemenrinnen. Die erwähnten Rinnen, die von der Basis der Lophophorarme in den Mund ziehen, stellen nach meiner Ansicht die erste Anlage zweier Kiemenspalten dar und können noch weit (ca. 20 μ) an den inneren Wänden des Oesophagus verfolgt werden (Fig. 15 b, c, d; 16, lKr. u. rKr). Bei verschiedenen Exemplaren sind sie verschieden tief in die Körperwand eingesenkt. In einigen Fällen ist die Falte, welche die Kiemenrinne von aussen her überdeckt beim Uebergang in den Mund so dicht an die Körperoberfläche angelagert, dass man eine abgeschlossene Kiemenspalte zu erblicken glauben könnte. Sie gehen in den Oesophagus durch die seitlichen Mundränder. Die Zellen, welche die Wände der Kiemenrinnen bilden sind von denen der übrigen Körperoberfläche immer scharf abgegrenzt und denen des Oesophagus gleich. Man kann diese Rinnen nur auf Querschnitten erkennen, da sie von dem Kopfschild und der „Unterlippe“, d. h. der oben erwähnten medianen Vereinigung der seitlichen Lippenanschwellungen (Fig. 11, lK.) bedeckt sind.

Die Notochorda. Von den Zellen des kleinen vorderen Blindsackes des Oesophagus (Fig. 16, Bs) geht ein besonderer Zellenstrang in das Kopfschild, der von den umhüllenden Zellen recht scharf abgegrenzt ist (Fig. 13, 14, N; 15 b, Nt und Fig. 16, Kn. n. und Zn.). Ein ähnliches Gebilde ist bei *Cephalodiscus*,

Actinotrocha und *Balanoglossus* vorhanden. Es ist bekanntlich entweder eine Blindtasche des Oesophagus (*Balanoglossus*, *Actinotrocha*) oder ein Zellenstrang ohne inneren Hohlraum (*Cephalodiscus*¹⁾, *Rhabdopleura*). Bei *Rhabdopleura* kann man in dem Zellenstrang zwei Partien unterscheiden (FOWLER, 1893). Eine hintere, die zellig ist, stellt den unmittelbaren Auswuchs der Oesophaguswand dar (Fig. 13, N.; Fig. 15 b, N t.; 16, Zn) und besteht aus vielen verästelten Zellen, die einen cylindrischen Strang mit einer zarten Hülle bilden. An dem vorderen Ende dieses Stranges ist eine der Zellen stärker entwickelt und scheidet eine kompakte, homogene, nicht zellige Substanz aus, die sehr stark mit Haematoxylin oder Bleu de Lyon, schwer dagegen mit Boraxcarmin färbbar ist (Fig. 14, K.; Fig. 16, Kn.n.). Sie bildet einen eiförmigen Körper, der in der Notochorda liegt (sogen. „Knorpelpartie“ oder „gelatinoid part of notochord“; FOWLER, 1893). An der Basis dieses Körpers kann man noch den Kern der Bildungszelle bemerken. Das ganze Gebilde besitzt nach seiner Entstehung eine gewisse Aehnlichkeit mit einer Spongiennadel oder dem schon erwähnten inneren Stab des Stolos.

Die Notochorda wird von besonderen Muskelfasern umhüllt (Fig. 13, Mk.; Fig. 16, Nm.), die von der dorsalen Seite des Oesophagus durch das Coelom des Kopfschildes zu der ventralen Wand des Kopfschildes ziehen (wie bei *Cephalodiscus*).

Das Nervensystem. Bei *Rhabdopleura* ist ein ovales, dorsoventral schwach abgeplattetes Cerebralganglion (dorsales Schlundganglion) (Fig. 15 b, c, N, Fig. 16 Ng.) vorhanden, das in der dorsalen Körperwand der Halsregion liegt und sich von der Basis der Lophophorarme bis zum Oesophagus erstreckt. Auf diesem Centralganglion liegt dorsal ein Pigmentaggregat, beiderseits von ihm liegen die Nephridien. Das Ganglion selbst wird durch das Coelom der Halsregion von der Notochorda getrennt (Fig. 16 Ng. und Hs. p. c.). Von ihm gehen (in der Höhe des Vorderendes der Notochorda) zwei seitliche Nervenstränge ab; nach hinten geht das Ganglion in einen kurzen Dorsalnerven über.

Nephridien. Die zwei neben dem „Afterhügel“ liegenden Oeffnungen sind die Mündungsporen der beiden Nephridien (Fig. 15 d, r.Nph.p. und l.Nph.p., Fig. 16, Np.p.), deren innere Mündungen in der Coelomwand der Halsregion liegen; von da

1) Nach meiner Beobachtung.

ziehen die Nephridialgänge nach hinten und etwas dorsalwärts zu den äusseren Oeffnungen (Fig. 16, Npp.).

Das Gewebe, welches in der Halsregion die Zwischenräume der erwähnten Organe erfüllt, ist nicht „knorpelähnlich“, wie G. O. Sars (1874) und RAY LANKESTER (1884) vermuthen. Es enthält deutlich erkennbare Kerne und zeigt manchmal einige Zellengrenzen. Im Allgemeinen ist es dem Bindegewebe ähnlich.

Das Kopfschild. Das Kopfschild ist ein plattes, deckblattartiges Gebilde (Fig. 11, 12, 15 a, b, c, d, 16, Ks.) von etwa länglichem und manchmal polygonalem Umriss. Es besteht aus einer dickeren ventralen (Fig. 15 b, c, d, 16, Ks) und einer dünneren dorsalen Wand, die unmittelbar in die Körperwand der Halspartie übergeht (Fig. 16, dW.). In der Mitte der Ventralwand liegt ein Feld besonderer, stark verlängerter, spindelförmiger Drüsenzellen (Fig. 11, 15 b, 16, Dp.), die in Querschnitt etwas polygonal erscheinen. Sie färben sich sehr stark mit allen angewendeten Farbstoffen. Das Drüsenfeld erscheint in ventraler Ansicht kreisförmig. Die Ränder des Kopfschildes, die aus gewöhnlichen Zellen bestehen, enthalten viele Pigmentflecken, von denen ein, an der vorderen Spitze gelegener besonders gross ist (Fig. 11 Af.).

Das Coelom des Kopfschildes (Fig. 15 b, c, 16, Ksc.) wird von Muskelfasern, die um die Notochorda hinziehen, durchsetzt, die schräg von hinten nach vorn zu dem Drüsenfeld verlaufen.

Das Coelom. Das Coelom der *Rhabdopleura* lässt folgende Abschnitte unterscheiden:

1) Die beiden Coelomräume der zwei Lophophorarme (Fig. 11, 12 und 16, L.), welche mit dem Coelomraum der Halsregion nicht in Verbindung stehen und höher enden, als die vordere Notochordaspitze. Aus ihnen tritt in jeden feinen Tentakel ein Fortsatz, der bis zum Ende des Tentakels zieht. (Fig. 15 a, Lsc.; Fig. 16 Lc.).

2) Das Coelom des Kopfschildes, das schon oben geschildert wurde und von dem angrenzenden Halscoelom völlig abgeschlossen ist.

3) Das Coelom der Halsregion, das zwischen dem Cerebralganglion, den Kiemenrinnen und den die Notochorda umhüllenden Muskelfasern liegt. (Fig. 13, Hc., 15 b, c, d; r. Hsc, l. Hsc, und Fig. 16 Hspe.). Es ist durch ein Medianseptum (Fig. 13 und 15 b, Ms.), in welchem ventral die Notochorda liegt, und das unter dem Ganglion dorsal angeheftet ist, in zwei Hälften getheilt, in welche sich die Nephridien öffnen.

4) Das Coelom des Rumpfes (Fig. 15 e, Kc. und 16 Hkpc.) umfasst den Darmkanal und enthält ventral viele Muskelfasern, die von dem kontraktilem Stiel aus eindringen.

Das Coelomepithel der *Rhabdopleura* kann oft sehr stark entwickelt sein und in der Halsregion sind einige Stellen des Coeloms oft völlig von verzweigten Zellen erfüllt.

Lophophor. Die beiden Arme verdünnen sich distalwärts sehr rasch und tragen, wie angegeben, an ihrer ventralen Seite drei Reihen feiner Tentakeln. Ihr Coelom hat stark entwickeltes Peritonealepithel. An der ventralen Wand der Arme ziehen Längsmuskelfasern bis zur äussersten Armspitze. Die oberflächliche Schicht, das äussere Epithel der Arme ist der des kontraktilem Stiels ausserordentlich ähnlich.

Die feinen Tentakeln sind (Fig. 15 a und 16, T.) einfache Ausstülpungen der Arme. Ihr Coelomkanal ist sehr fein und oft fast gänzlich von Coelomepithel, Muskelfasern oder verzweigten Zellen erfüllt. Das äussere Epithel enthält viele Pigmentflecken, die an den Spitzen der Tentakeln ausserordentlich zahlreich sind.

Bei der Degeneration die Thiere widersteht der Lophophor dem Zerfall viel länger, als der übrige Körper; in einigen Seitenröhren wurden nur Lophophorfragmente gefunden, aber von dem übrigen Thierkörper nichts mehr.

In dieser Mittheilung habe ich vorerst nur die wichtigsten Ergebnisse meiner Untersuchungen über *Rhabdopleura* geschildert. Was nach ihnen über die systematische Stellung der *Rhabdopleura* geurtheilt werden kann, ist zunächst ihre nahe Verwandtschaft mit *Cephalodiscus dodecalophus* M'INT. Die Hauptunterschiede liegen nur in der verschiedenen Lebensweise, in der ständigen, kolonialen Vereinigung der Individuen bei *Rhabdopleura* durch den Stolo und die besondere Bildung der Wohnröhren. Bekanntlich zeigen diese beiden Gattungen auch zweifellose Verwandtschaft mit *Phoronis* (durch *Actinotrocha*) einerseits und durch diese auch mit den Brachiopoden und Bryozoen, andererseits aber auch mit *Balanoglossus*.

Trotz mancherlei Einwendungen, die nach den neueren Untersuchungen über die Graptolithen gegen deren eventuelle Beziehungen zu *Rhabdopleura* erhoben wurden, muss ich doch mit Prof.

O. BÜTSCHLI, der diese Ansicht schon seit langem hegte, auf die sehr auffallenden Beziehungen, welche sich in Bau der Kolonien und vor allem in dem Stolo (Virgula der Graptolithen) ergeben hinweisen. Die in ZITTEL's Handbuch (1876—80, pag. 296) gegen die Verwandtschaft von *Rhabdopleura* mit den Graptolithen hervorgehobenen Gründe können gegenüber einer Bildung, wie der Stolo sie darstellt, und wofür sich bei anderen Gruppen, im speciellen auch bei den Coelenteraten, keine Spur einer Analogie findet, nicht ins Gewicht fallen, um so mehr als sie, abgesehen von der doch nur bei einigen Gruppen vorhandengewesenen schwimmenden Lebensweise der Graptolithen, meist gar nicht richtig sind.

Genauere histologische Untersuchungen über *Rhabdopleura* und *Cephalodiscus*, und, als Anhang, auch über *Phoronis* und *Actinotrocha*, werde ich später veröffentlichen.

Ich erlaube mir nochmals meinen aufrichtigsten Dank Herrn Dr. APPELLÖF auszusprechen, mit dessen liebenswürdiger Hilfe ich die *Rhabdopleura* erlangen konnte, ferner Herrn Prof. O. BÜTSCHLI, in dessen Institut diese Arbeit entstand, für seinen hilfreichen Beistand bei der Ausführung meiner Untersuchungen. Auch Prof. SCHUBERG danke ich für seine stets liebenswürdige Hilfe.

Heidelberg, März 1904.

Litteratur.

1869. J. G. ALLMANN. On *Rhabdopleura*, a new Form of Polyzoa, from Deep sea Dredging in Shetland. Quart. Journ. of Micr. Sc. n. s. Vol. IX.
- 1902 (1). A. CONTE et C. VANEY. Recherches sur le bourgeonnement de *Rhabdopleura Normanii* ALLM. Compt. R. Acad. Sc. Paris. T. 135.
- 1902 (2). A. CONTE et C. VANEY. Contributions à l'étude anatomique du *Rhabdopleura Normanii* ALLM. Compt. R. Acad. Sc. Paris. T. 135.
1893. G. FOWLER. Note on the Structure of *Rhabdopleura*. Proc. Roy. Soc. London. Vol. 52.
1893. G. FOWLER. The Morphology of *Rhabdopleura Normanii* ALLM. Festschr z. 70 Geburtst. R. Leuckarts.
1880. T. HINCKS. A History of the british marine Polyzoa. London. p. 581.
1890. J. JULLIEN. Description d'un Bryzoaire nouveau du genre *Rhabdopleura* (*Rh. Grimaldii* sp. n.) Bull. Soc. Zool. France. T. 15.
1894. A. NORMAN. A month on the Trondhjem-Fjord. Ann. mag. nat. hist. (6) Vol. 13.
1868. M. SARS. Fortsatte Bemerkninger over det dyriske Livs Udbredning i Havets Dybder. Forhdl. Vidensk. Selsk. Christiania. (publ. 1869).
1874. G. O. SARS. On *Rhabdopleura mirabilis*. Quart. Journ. Micr. Sc. n. s. Vol. XIV.
1884. E. RAY LANKESTER. A Contribution to the Knowledge of *Rhabdopleura*, Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. XIV.
- 1876—80. K. ZITTEL. Handbuch der Palaeontologie. Bd. I.
-
-

Erklärung der Figuren.

Taf. 1 Fig. 1—8.

Fig. 1. Ein Rohr von *Placostegus tridentatus* Fabr. mit einer Kolonie von *Rhabdopleura*. Nat. Gr.

Fig. 2. Ein Schema der *Rhabdopleura*-Kolonie. Oberflächliche Berippung nur um Rohr *a* gezeichnet. *c. st.* — kontraktile Stiel. — *f. Sz.* frei sich erhebende Seitenzweige der kriechenden Rohrpartie (*k.R.*). *Q* — Quersepten im kriechenden Rohr; *s. S.* — der schwarze Stolo. *Sz. S.* — die Seitenzweige des Stolos. *K* — geschlossene Zellen oder Kammern der kriechenden Rohrpartie. *T* — das Thier Vergr. 50.

Fig. 3. Oberflächliche Berippung (*R.*) des freien Seitenzweiges (*a*) und der kriechenden Rohrpartie (*b*). *Ql.* — feine Querlinien durch die einzelnen Bänder (*gz.*). Vergr. 107.

Fig. 4. Rand eines freien Seitenrohrs in opt. Längsschnitt. *gz.* — einzelne Gürtelbänder. *Rg.* — deren Grenzen. Vergr. 610.

Fig. 5. Querschnitt durch die kriechende Rohrpartie, *us* — deren Befestigungsseite, die den schwarzen Stolo (*s. S.*) enthält. *os.* — obere, freie Rohrwand. *c. st.* — kontraktile Stiel. Vergr. 610.

Fig. 6. Horizontaler Längsschnitt durch den schwarzen Stolo. *a* — äussere „schwarze“ Hülle. *R* — Zwischenraum. *Fz.* — Schicht der verzweigten Zellen. *K¹* — die Kerne der letzteren. *Iz* — innerer Zellenstrang. *K²* — die Kerne des Stranges. *Ist* — innerer Stab. *p.* — Pigmentflecken. Vergr. 2340.

Fig. 7. Querschnitt durch den schwarzen Stolo. Vergr. 2340. Bezeichnungen wie bei Fig. 6.

Fig. 8. Ein Schema eines Seitenzweiges des schwarzen Stolos. *s S.* — schwarzer Stolo. *a* — dessen äussere Hülle. *Is* — innerer Zellenstrang des Stolos mit seinem Stab. *K¹* — erste, *K⁵* fünfte Kammer des Seitenzweiges. *q.* — ein Querseptum des letzteren. *Oe.* — Oeffnung in dem Querseptum. *Qs.* — die Lage des Querseptum des kriechenden Rohrs. *c. st.* — kontraktile Stiel des Thierkörpers. *Is* — Längsmuskelfasern. *os.* — oberflächliche Zellenschicht des Stiels. Vergr. 780.

Taf. 2 Fig. 9—14.

Fig. 9. Eine Partie des kriechenden Rohrtheils mit einer sogen. Knospe (*K.*). *F.* — die oberflächliche Rippen des Rohrs in opt. Längsschnitt. *q.* ein dünnes, einschichtiges Querseptum der Röhre. *Q* — ein dickes, mehrschichtiges Querseptum. *Ur* — das ursprüngliche dünne Septum. *s. S.* — schwarzer Stolo. *Sz. S.* Seitenzweige des Stolos. *Os.* — oberflächliche Zellenschicht der Knospe. *Dk.* — Dotteraggregat des Inneren. *c. st.* kontraktile Stiel. Vergr. 305.

Fig. 10. Querschnitt durch den kontraktile Stiel. *Az.* — äussere Zellenschicht. *p.* — Pigmentfleck. *Is.* — Wand des hohlen Längsmuskelstrangs. *M.* — Längsmuskelfasern. *Bg.* — Bindegewebe. *Dk.* — Dotterkörper ähnliche Körner. Vergr. 1160.

Fig. 11. Ventralansicht des mittleren Theiles des Körpers. *Af.* — „Augenfleck“. *Dp.* — Drüsenpartie des Kopfschildes (*Ks*). *l. K.* — lippenförmige Körperanschwellungen um die Mundöffnung (*M*). *L.* — Lophophor. *Oe.* — Oesophagus. *Mg.* — Magen. *R.* — die „Berippung“ an der Oberfläche des Wohnrohrs. Vergr. 780.

Fig. 12. Seitenansicht des ganzen Thieres von rechts. *A.* — After. *c. st.* — kontraktiver Stiel. *Hkr.* — hintere Körperpartie oder Rumpf. *Hr.* — Halsregion. *Ks* — Kopfschild. *L.* — Lophophor. *l. K.* — lippenförmige Körperanschwellungen um die Mundöffnung (*M*). *Q* — Querseptum. *s. S.* schwarzer Stolo. *Sz. S.* — Seitenzweig des Stolos. *W.* — Wohnrohr. Vergr. 610.

Fig. 13. Querschnitt durch eine Zellenpartie der Notochorda (*N*). *Hc.* — Coelom der Halspartie. *Ms.* — Medianseptum. *Mk.* — Muskelfasern um die Notochorda. *Ng.* — Cerebralganglion. Vergr. 2340.

Fig. 14. Querschnitt durch die sog. „Knorpelpartie“ der Notochorda (*K*). Halb schematisiert. *Nh.* — äussere Notochordahülle. *N.* — die Zellen der Notochorda. Vergr. 2340.

Taf. 3 Fig. 15—16.

Fig. 15. Serie von Querschnitten. Vergr. 610. (Schematisiert).

- in der Höhe der äussersten Spitze des Kopfschildes.
- in der Höhe der Zellenpartie der Notochorda.
- in der Höhe des Anfangs der Mundspalte.
- in der Höhe der Mitte der Mundspalte.
- vor dem Uebergang des kontraktiven Stiels in die Körperwand.

A. — After. *Af.* „Augenfleck“. *c. st.* — kontraktiver Stiel. *Dp.* — Drüsenpartie d. Kopfschildes. *Ed.* — Enddarm. *Hs. c.* — Coelom d. Halsregion. *Kc.* — Coelom des Rumpfes. *Ks.* — Kopfschild. *Ksc.* — Kopfschildcoelom. *L. M.* — Längsmuskelfasern des kontraktiven Stiels. *LS. c.* — Coelom d. Lophophor. *l. La.* — linker Lophophorarm. *l. Kr.* — linke Kiemenrinne. *l. Hs. c.* — linke Partie des Halsregioncoeloms. *l. Nph. p.* — linker Nephridialporus. *Mg.* — Magen. *M.* — Mundöffnung. *Ms.* — Medianseptum des Halsregioncoeloms. *N.* — Cerebralganglion. *Nt.* — Notochorda. *Nt. M.* — Notochorda umhüllende Muskulatur. *Nph.* — Nephridium. *Nph. g.* — Nephridialgang. *Oe.* — Oesophagus. *r. La.* — rechter Lophophorarm. *r. Kr.* — rechte Kiemenrinne. *r. Hs. c.* — rechte Partie des Halsregioncoeloms. *r. Nph. p.* — rechter Nephridialporus. *T.* — Tentakeln des Lophophors.

Fig. 16. Schema der Organisation von *Rhabdopleura* (im Längsschnitt).

A. — After. *Bdd.* — Blinddarm. *Bs.* — Blindsack des Oesophagus. *c. st.* — kontraktiver Stiel. *Cs. M.* — Muskulatur des Stiels. *d. W.* — dünne dorsale Wand des Kopfschildes. *Dp.* — Drüsenpartie des Kopfschildes. *Ed.* — Enddarm. *Hs. p.* — Halspartie des Körpers. *Hs. p. c.* — Coelom der Halspartie. *Hkp.* — hintere Körperpartie oder Rumpf. *Hkp. c.* — Coelom des Rumpfes. *Ks.* — Kopfschild. *Ksc.* — Coelom des Kopfschildes. *Kr.* — Kiemenrinne. *Kn. n.* — sog. „Knorpelpartie“ der Notochorda. *L.* — Lophophor. *Lc.* — Coelom des Lophophors. *M.* — Mundöffnung. *Md.* — Mitteldarm. *Mg.* — Magen. *Nm.* — Muskulatur um die Notochorda. *Ng.* — Cerebralganglion. *Np.* — Nephridium. *Np. p.* — Nephridialporus. *Oe.* — Oesophagus. *T.* — Tentakeln des Lophophors. *Zn.* — Zellenpartie der Notochorda.

Bergens Museums Aarbog 1904.
No. 3.

Bidrag til kjendskaben om *Mesoplodon*
bidens, Sow.

Af

James A. Grieg.

(Med 14 figurer i teksten).

Den 14de november 1901 strandede ved Rugsund, Ytre Nordfjord en liden ca. 4.5 meter lang bottlenoselignende hval. Hr. lærer WILH. KVALHEIM underrettede straks Bergens museum om denne stranding og ved hans velvillige bistand lykkedes det museet at erhverve hvalen. Da dyret ved indkomsten til museet blev underkastet en nærmere undersøgelse, viste det sig, at det ikke var nogen ung *Hyperoodon rostratus*, men at det var at henføre til slegten *Mesoplodon*, hvoraf tidligere kun en art, *Mesoplodon bidens*, SOWERBY, var kjendt fra den norske kyst.

Skelettet, særlig kraniet, af denne hval, der var en gammel han, viser at den er nærmest beslegtet med *Mesoplodon bidens*, SOWERBY og den med denne beslegtede *Mesoplodon europæus*, GERVAIS. Som hos begge disse arter er *rostrum* bredt ved basis, en lateral basirostral fure mangler. *Foramen præmaxillare* ligger foran *foramen maxillare*. Hos *Mesoplodon europæus* sidder imidlertid alveolartanden fremme ved midten af underkævens symfyse, medens den hos dette individ ikke naar længere frem end til den bagre rand af symfyssen. I saa henseende stemmer dette eksemplar mere overens med SOWERBYS hval, hos hvem alveolartanden sidder nær den bagre rand af symfyssen. Denne hval viser i det hele saa stor overensstemmelse i sin skeletbygning med *Mesoplodon bidens*, at om der ikke havde foreligget andet af den end skelettet, havde jeg ikke taget i betænkning straks at henføre den til denne art. Hvad der imidlertid længe gjorde mig tvilsom, om ikke hvalen tilhørte en ny og ukjendt art, var dens ydre, særlig snude- og pandepartiet, der ganske afveg fra hvad der tidligere var beskrevet hos *Mesoplodon bidens*.

Hos SOWERBYS hval gaar snudepartiet jevnt over i pandepartiet uden nogen skarp grænse, medens hos denne hval panden er adskilt fra snuden ved en tverfure ganske som hos delfinerne, Saavidt kan sees af den mig tilgængelige litteratur, er *Mesoplodon bidens* den

eneste art af slekten *Mesoplodon*, hvis ydre bygning kjendes; af de øvrige arter er kun skelettet og for enkeltes vedkommende endog blot kraniet beskrevet. Da jeg altsaa kun havde *Mesoplodon bidens* til sammenligning og denne mangler „pandefure“, laa det nær at drage den slutning, at hvalen maatte tilhøre en hidtil ubeskreven art, saa meget mere da den ogsaa i habituel henseende afveg fra *Mesoplodon bidens*. Da kraniet underkastedes en nærmere undersøgelse fandtes imidlertid paa den øvre rand af høire *premaxillare* en øiensynlig for længere tid siden tilhelet beskadigelse. Denne beskadigelse ligger lige under den asymmetrisk mod høire side liggende „pandefure“, som derfor maa opfattes som en ardannelse efter et svært saar, som dyret en gang har faaet. Hvalen kan derfor ikke betragtes som nogen ny art.

Iøinefaldende ved den første undersøgelse var foruden „pandefuren“ ogsaa en eiendommelig kileformet fure paa forsiden af alveolartænderne, der ikke tidligere synes at være iagttaget hos nogen hval. Snit og præparater af den ene af disse tænder viser, at de er byggede som sedvanligt hos slekten *Mesoplodon* og at den kileformede fure kun kan være fremkommen som følge af sterk slitage paa tandens forside, hvorfor denne karakter hverken kan benyttes som slegts- eller artsmerke. Endvidere maa bemerkes, at der paa bug-siden mellem lufferne og genitalaabningen fandtes en indadtil lukket spalte, der muligens er en ardannelse efter et saar dyret en gang har paadraget sig, eller ogsaa kan den være en levning fra fosterstadiet.

Høire luffe havde ved tredie finger et dybt indsnit, hvorved antagelig den yderste eller de to yderste phalanger er gaaet tabt. Dyret maa have paadraget sig dette for længere tid siden, da saarfladerne var tilhelede.

Hvalen var ved indkomsten til museet adskillig beskadiget, særlig var snudepartiet sterkt ramponeret, hvad der antagelig er skeet under dyrets stranding. Ligeledes synes den at være bleven en del moglesteret af finderne. Det lykkedes dog præparant W. DAHL at faa dyret saa restaureret, at der kunde tages nogle vellykkede afstøbninger af dyrets hoved og af dets venstre side. Ligeledes blev dyret fotograferet.

Dette eksemplar er den niende *Mesoplodon bidens*, som er fanget eller strandet ved de skandinaviske kyster. Siden 1895, da to eksemplarer strandede ved Karmøens vestside, ved Fæøen og Landenæs, er der foruden dette eksemplar endnu tilkommet et, en han,

der toges den 20de december 1900 ved Klitmøller, Jyllands nord-vestkyst. Skindet og skelettet af dette eksemplar er udstillet i Kjøbenhavns zoologiske museum.

Ydre karakterer.

Eksemplaret havde følgende maal:

Total længde fra underkjævespids til midten af halefinnens bagre rand	460.5	cm.
Afstand fra underkjævespids til mundvinkel	41.0	”
— ” — - alveolartanden	19.0	”
— ” — - svælgfure	23.0	”
— ” — - fordre rand af brystfin.	100.0	”
— ” — - axillen	121.0	”
— ” — - fordre rand af genitalaabningen	299.0	”
— ” — - fordre rand af anus ...	333.0	”
— ” overkjævespids til pandefuren	30.0	”
— ” — - øiet	53.0	”
— ” — - blæsehullet	47.5	”
— ” — - fordre rand af rygfin ..	265.0	”
— ” mundvinkel til fordre rand af rygfin	223.0	”
— ” — - ” ” - anus	304.0	”
— ” — - ” ” - genitalaabn.	268.0	”
— ” — - ” ” - brystfin	69.5	”
— ” — - blæsehullet	21.0	”
— ” — - øiet	20.2	”
— ” midten af halefins bagre rand til bagre rand af rygfin	159.0	”
— ” midten af halefins bagre rand til bagre rand af anus	129.0	”
— ” bagre rand af genitalaabningen til fordre rand af anus	16.0	”
Øiets længde	4.0	”
Legemet's høide (lodret maal) ved pandefuren	25.0	”
— ” (—z—) ” blæsehullet	33.0	”
— ” (—z—) ” fordre rand af brystfin ..	61.4	”
— ” (—z—) ” ” ” - rygfin .	88.0	”



Fig. 1. *Mesoplodon bidens*, Sow., ad. mas. fra Rugsund, Ytre Nordfjord.
Tegnet efter fotografi i omtrent $\frac{1}{25}$ af naturlig størrelse.

Legemets høide (lodret maal) ved bagre rand af rygfin	81.2	cm.
— " (—z—) " anus	71.0	"
— " (—z—) " haleroden	30.4	"
— største høide (lodret maal) (38.5 cm. foran rygfin)	92.2	"
Brystfynnens længde langs den forre rand	51.5	"
— " " " bagre rand	37.0	"
— største bredde	17.0	"
— bredde ved basis	13.0	"
Rygfynnens længde langs basis	40.0	"
— " " den forre rand	38.0	"
— høide	21.5	"
Halefynnens bredde mellem spidserne	113.0	"
— længde langs den ydre rand	85.0	"
— " fra haleroden til midten af den bagre rand	33.5	"
Dybden af indsnittet i halefynnen maalt fra en linie trukket mellem halefynnens spidser	18.5	"

Det lange spidse snudeparti gaar ikke som hos de tidligere beskrevne eksemplarer af *Mesoplodon bidens* direkte over i pandepartiet, men er adskilt fra dette sted ved en asymetrisk tverfure, „pandefuren“ (fig. 2), som paa venstre side slutter ca. 90 mm. ovenfor overkjævens rand, paa høire side bøier den derimod 35 mm. ovenfor overkjævens rand paa skraa nedover mod mundvigen, som den dog ikke berører. Pandefuren er hvidliggraa, men medens det lyse parti paa venstre side er et ganske smalt, 2 mm. bredt baand inderst inde i furen, er det paa høire side indtil 10 mm. bredt. Paa høire side fandtes i furen nogle mørkfarvede „porelignende“ partier, der har en indbyrdes afstand af ca. 9 mm. Disse partier minder om de porer, som man finder i pandefuren hos delfinerne, veirbørster kunde dog ikke paavises, ei heller synes „porerne“ nogensinde at have været sæde for saadanne. Snit gennem furen viser, at hudens pigment her er dækket af et overliggende farveløst epithel. Kun ved „porerne“ kommer det igjen frem i dagen; her rager det ligeledes som en ca. 4 mm. lang tap ned i den underliggende læderhud. Hvorvidt der ogsaa var saadanne porelignende dannelser paa venstre side kunde ikke med sikkerhed afgjøres, da huden her i furen var brusten.

„Pandefuren“ minder om den hos delfinerne. Denne overensstemmelse er saa meget større ved de „porelignende“ dannelser i

den, der som nævnt har en vis lighed med veirbørsteporerne hos de delfinartede hvaler. At dømme efter den mig tilgængelige litteratur synes ikke tidligere nogen saadan „pandefure“ at være iagttaget hos de ziphioide hvaler, hvortil denne hval efter hele sin osteologiske bygning hører. Heller ikke har jeg fundet nogen „pandefure“ hos nogle fostre af *Hyperoodon rostratus*, som opbevares i Bergens museum, eller hos de to *Mesoplodon bidens*, som i august 1895 fangedes ved Karmøen. Da hvalen ogsaa i andre henseender afveg fra de hidtil kjendte *Mesoplodon*-arter, ihvorvel den i sine osteologiske karakterer syntes at være nær beslegtet med *Mesoplodon bidens* og den med denne beslegtede *Mesoplodon europæus*, antog jeg som nævnt længe, at jeg havde for mig en ny, hidtil ubeskreven

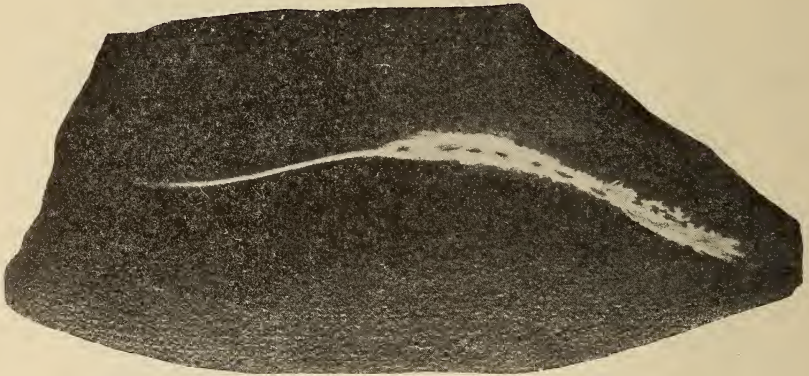


Fig. 2. Parti af „pandefuren“.

Mesoplodon. En nærmere undersøgelse af kraniet viste imidlertid en beskadigelse af den rostrale del af højre *præmaxillare*, som øiensynlig staar i forbindelse med pandefuren — jeg skal senere nærmere omtale denne beskadigelse —. Efter dette maa derfor „pandefuren“ betragtes som en ardannelse efter et dybt og stort saar, som hvalen engang har paadraget sig. Hvad der endvidere taler for denne opfatning af „pandefuren“ er, at snit gennem furen viser at læderhudens bindevæv her er fortykket paa samme maade, som det vilde være tilfælde ved en ardannelse efter et saar. Endvidere er ved beskadigelsen det mørkfarvede epithel blevet revet med ned i dybet og har da senere under tilhelingen dannet de ovennævnte taplignende partier i læderhuden (fig. 3). Da de øvrige afvigelser fra *Mesoplodon bidens* ikke er saa store og væsentlige, at de kunde begrunde oprettelsen

af en ny art, har jeg henført hvalen til SOWERBYS art, med hvem den som nævnt i osteologisk henseende stemmer mest overens.

Blæsehullet er halvmaaneformet, 98 mm. bredt, med høire horn ragende en smule længere frem end venstre. Dets midte ligger noget tilvenstre for kroppens midtlinie. Mundspalten fortsætter fra mundvinkelen 57 mm. bagover, som en indsænkning eller fold. Svælgfurerne konvergerer sterkt fortil, hvor de kun er 5 mm. fjernede fra hinanden, medens afstanden bagtil er 186 mm. De er 263 mm. lang.

Underkjevæns spids rager 50 mm. udenfor overkjevæns. Det maa imidlertid bemerkes, at underkjevænen var knust i mange dele, muligens derfor, at den ved sammensætningen er bleven noget for



Fig. 3. Tversnit gennem en af „porene“ i pandefuren. Svagt forstørret.

lang. Som hos *Mesoplodon bidens* ligger øiet noget bag blæsehullet og omtrent midt paa kropssiden eller i høide med mundvinkelen.

I overkjevænen kunde ikke tænder paavises. I underkjevænen fandtes foruden alveolartanden umiddelbart bag denne og løst i tandkjød endnu kun en tand paa høire side, derimod kunde ikke saadanne tænder paavises paa venstre side. Denne tand var 3.5 mm. høi og 3 mm. bred. Paa Landenæs- og Fæøeksemplaret kunde jeg heller ikke paavise tænder i overkjevænen. I underkjevænen fandtes derimod bag alveolartanden en række, henholdsvis 7 og 5 smaa tænder, der laa løst i tandkjød.

Alveolartanden sidder 190 mm. fra underkjevæns spids og rager 32 mm. over tandkjød. Naar munden lukkes passer den ind i en

fordybning eller grube i overkjæven. Tandens var sterkt slidt, hvad der særlig traadte tydelig frem paa forsiden, hvor slitagen strakte sig helt ind til dentinkjernen, saa at denne stak frem som en kile mellem cementlaget, fra hvilket den er skilt ved en fure. Jeg skal senere komme tilbage til alveolartandens form og bygning samt til den ved slidningen dannede eiendommelige kileformede fure mellem cementen og dentinet paa tandens forside.

Mellem hovedet og kroppen er der ikke nogen skarp grænse. Den største kropshøide, som er en femtedel af total længden, befinder sig omtrent paa dyrets midte. Det samme er tilfældet med det af SOUTHWELL og HARMER beskrevne eksemplar. Hos Landenæseksemplaret derimod ligger den største kropshøide noget længere fremme, omtrent midt mellem brystfinnen og rygfinnen. Rygfinnen ligger noget (ca. 220 mm.) foran bagerste trediedel af kropslængden. Ryggens kontur foran rygfinnen er betydelig mere ret end hos Landenæseksemplaret, hvad der jo ogsaa er ganske naturligt, da den største kropshøide ligger længere fremme hos dette eksemplar. Ligeledes er kroppen bag rygfinnen mere sammenpresset end hos Landenæseksemplaret. Den mindste tykkelse, 134 mm., ligger 600 mm. foran halefinnens bagre rand. Høiden sammesteds er 373 mm. Paa grund af denne sterke sammenpresning danner baade dorsal- og ventralranden en skarp kjøl. Kjølen strækker sig til halefinnens midte. Denne forskjel i den ydre form mellem det her omtalte eksemplar og Landenæseksemplaret, som ligeledes er en han, beror vel delvis paa individuel variation, men er vel hovedsagelig en aldersforskjel, idet Landenæseksemplaret er ganske ungt, medens det andet øiensynlig er meget gammelt.

Halefinnens bagre rand er halvmaaneformet indskaaren, indskjæringens dybde er 185 mm. I midten, i legemsaksens forlængelse, mangler randen ganske saavel noget indsnit som nogen knudeformig fortykkelse. En saadan fortykkelse fandtes derimod baade hos Fæøseksemplaret og Landenæseksemplaret. Halefinnens spidse er afrundede.

Genitalaabningen ligger under den bagre del af rygfinnen. 640 mm. foran den og i linie med den og analaabningen er der en 150 mm. lang spalte, som indadtil er lukket. Desværre har jeg ikke selv havt anledning til at undersøge denne spalte, ei heller blev den nærmere undersøgt paa det friske individ af nogen anden, præparant DAHL har dog meddelt mig, at der fra spalten udgik nogle sterke senebundter ind i det omliggende spekk og kjød. Disse senebundter

skulde muligens tyde paa at spalten, hvis rand var graalighvid, var en ardannelse efter ydre beskadigelse. Det kan dog ogsaa være muligt, at den er en levning fra fosterstadiet, da navlestrengen hos hvalerne er fæstet til det sted, hvor spalten findes. Dens plads vil sees paa tegningen af hvalens bugside.

Tarmkanal og ventrikel var tom.

Farven var saavel paa ryg- som bugsiden dyb sort med spredte uregelmæssige hvide og graa flekker og streger, som særlig var talrig paa siderne og bag øiet, derimod var de sparsomme paa ryg-siden og paa bugsiden manglede de ganske paa den fordre halvdel. Den sorte farve paa bugsiden var noget mere begsort end paa ryg-siden, hvor farven havde et blaaligt skjær. Flekkene og stregene var noget talrigere end her afmerket paa tegningen. Nogle af dem syntes at være ardannelser efter saar, hvalen havde paadraget sig. De fleste forfattere beskriver farven hos *Mesoplodens bidens* som mørk paa rygsiden og lys paa bugsiden, der findes dog ogsaa omtalt individer, der som dette var ensfarvet mørk, saaledes af SOUTHWELL og HARMER. Lyse uregelmæssige flekker og streger er tidligere iagttaget og omtales af SOWERBY, SOUTHWELL og HARMER, SOUTHWELL og CLARKE, TURNER, BELL, LYDEKKER og A. H. MALM.

Omkring anal- og genitallaabningen samt omkring den ovennævnte spalte paa bugsiden var farven graalighvid. Svælgfurerne var ligeledes graalighvide. Den lyse farve løber her sammen i en spids vinkel foran det fordre konvergerende parti af furerne. Graalighvid var endvidere „pandefurens“ farve. Mundhulen er sort pigmenteret, dog strækker ikke denne farve sig til selve svælget. Den fordybning eller grube i overkjæven, hvori alveolartanden stikker ind, naar munden lukkes, mangler ganske pigmentering; den var hvid.

Denne hvals hud minder nærmest om huden hos *Ziphius cavirostris*. Som hos denne art ligger der under *epidermis* et horizontalt forholdsvis fedtfattigt bindevævslag, der af KÜKENTHAL betragtes som *corium*, medens han betegner det derunder liggende væv som subcutant bindevæv (cfr. WEBER). Da imidlertid disse to bindevævslag ikke er i distinkt adskilte, men tvertom gaar umerkelig over i hinanden, skulde jeg i overensstemmelse med FJELSTRUP være mest tilbøielig til at kalde dem begge læderhuden og da det under *epidermis* liggende lag *stratum papillare* og det andet *stratum reticulare*. *Stratum corneum* er 0.3—0.4 mm. tyk, det løsner meget let fra det underliggende *stratum mucosum*, som er 1.5—2 mm. tyk. Læderhudspapillerne er ca. 0.7 mm. lang. Den finere bygning af huden er

i alt væsentlig overensstemmende med den hos *Ziphius cavirostris* og *Hyperoodon rostratus* (cfr. KÜKENTHAL). Speklaget havde paa ryggsiden en tykkelse af 20—75 mm., paa panden endog af 80 mm. Paa bugsiden var det 25—45 mm. tykt.

Skelettet.

Denne hvals benbygning, særlig kraniet, viser at den er en ziphioid hval, som maa henføres til slekten *Mesoplodon*, GERVAIS, saaledes som denne er bleven diagnosticeret af FLOWER i „On the recent Ziphioid Whales, with a Description of the Skeleton of *Berardius arnouxi*“ og i „A further Contribution to the Knowledge of the existing Ziphioid Whales, Genus *Mesoplodon*“.

Seet ovenfra minder kraniet nærmest om *Mesoplodon europæus*, GERVAIS, en art som dog muligens ved nærmere undersøgelse vil vise sig identisk med *Mesoplodon bidens*, SOWERBY. Den væsentligste forskjel mellem disse arter er nemlig alveolartandens forhold til symfyssen; hos *Mesoplodon europæus* sidder tanden fremme ved midten af symfyssen, medens den hos *Mesoplodon bidens* skal sidde ved symfyssens bagre rand. Dette forhold synes forøvrigt at variere noget, saaat det er tvilsomt om denne alveolartandens stilling til symfyssen er nogen god og paalidelig karakter. Hos Sallenelleseksemplaret sidder tanden ifølge VAN BENEDEN og GERVAIS tegning i „Osteographie des Cetacées“ (tab. 26 fig. 2 a) paa den typiske maade, hos Havreeksemlaret (tab. 26 fig. 6) derimod er forholdet mere overensstemmende med hvad der er tilfældet hos *Mesoplodon europæus* (tab 24 fig. 2 a).

Sammenlignes tegningerne af den undre side af kraniet hos *Mesoplodon europæus* og det hos Sallenelleseksemplaret, viser der sig en iøjnefaldende forskjel i beliggenheden og begrænsningen af den kileformede rostrale del af vomer. Hos *Mesoplodon europæus* ligger denne del helt inde i ganevinkelen og begrænses af *pterygoidea*, *palatina* og *maxillaria*. Hos Sallenelleseksemplaret derimod indtages denne plads af *maxillare* og *palatinum*, som adskiller førstnævnte ben fra *pterygoideum*. Vomer ligger omtrent midt paa *rostrum* og omgives af *maxillaria* og *præmaxillaria*. Hos den her beskrevne hval er forholdet som hos Sallenelleseksemplaret, dog er det kun paa den yderste trediedel af ganevinkelen at *palatinum* adskiller

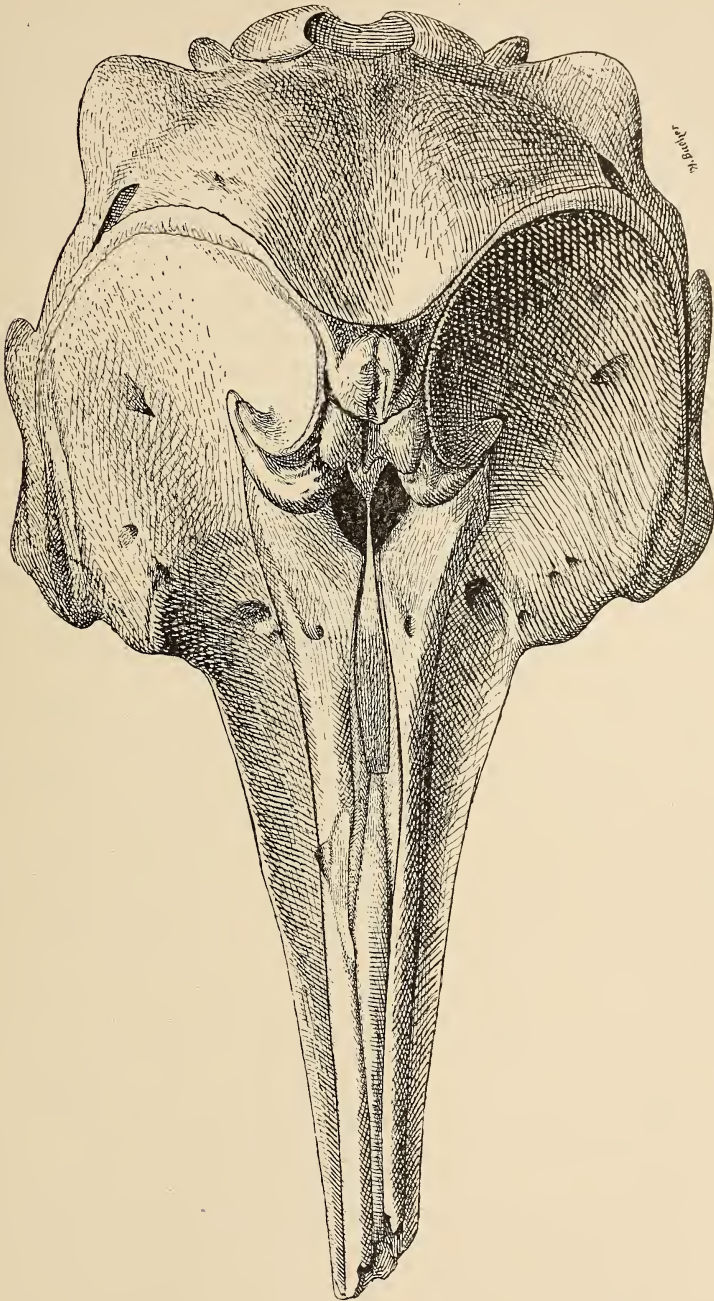


Fig. 4. Kraniet seet ovenfra. Omtr. $\frac{1}{3}$ af naturlig størrelse.

maxillare fra *pterygoideum*. Det rostrale parti af *vomer* synes forøvrigt at variere meget hos *Mesoplodon bidens*, hvad allerede AURIVILLIUS har paapeget. Medens det hos Sallenelleseksemplaret kun bestaar af en del, er det hos begge Göteborgereksemplarerne delt i to dele, en indre mindre del, der ligesom hos *Mesoplodon europæus* omgives af *pterygoidea*, *palatina* og *maxillaria* og en ydre længere del, som omgives af *maxillaria* og *præmaxillaria* (MALM). Det samme fandt AURIVILLIUS hos Saltøeksemplaret og jeg hos Landnæseksemplaret.

Som hos *Mesoplodon europæus* er suturen mellem begge *pterygoidea* længere end afstanden fra dennes fordre ende til vingebenets fordre spids, hos *Mesoplodon bidens* er derimod suturen lig eller kortere end denne afstand. Jeg skulde dog antage, at denne forskjel er rent individuel og at der derfor ikke kan lægges nogen større vægt paa den.

Kraniet havde følgende maal:

Totallængde fra <i>condyli ossis occipitis</i> til spidsen af præmaxillarerne	555	mm.
Længde af <i>rostrum</i> fra spidsen til midten af en linie trukken mellem de anteorbitale indsnit.....	298	”
Længde af <i>rostrum</i> fra spidsen til den fordre rand af blæsehullet	347	”
Afstand fra midten af den bagre rand af <i>os pterygoideum</i> til spidsen af præmaxillarerne	406	”
Afstand fra bagre rand af <i>vomer</i> til spidsen af præmaxillarerne	448	”
Kraniets høide mellem <i>processus nasalis</i> af <i>frontalia</i> og <i>pterygoidea</i>	267	”
Bredde af <i>rostrum</i> 170 mm. foran fordre rand af blæsehullet.....	72	”
Bredde af <i>rostrum</i> ved de anteorbitale indsnit.....	193	”
Bredde af kraniet mellem de suprafrontale processer af <i>os maxillare</i>	298	”
Bredde af kraniet over midten af den øvre rand af <i>orbita</i>	292	”
Bredde af kraniet mellem <i>processus zygomatici</i> af <i>os squamosum</i>	295	”
Bredde af kraniet mellem <i>processus mastoidei</i> af <i>os petrosum</i>	259	”
Længde af <i>condyli ossis occipitis</i> (høire)	64	”
Bredde af <i>condyli ossis occipitis</i> (høire)	35	”
Høide af <i>foramen magnum</i>	40	”

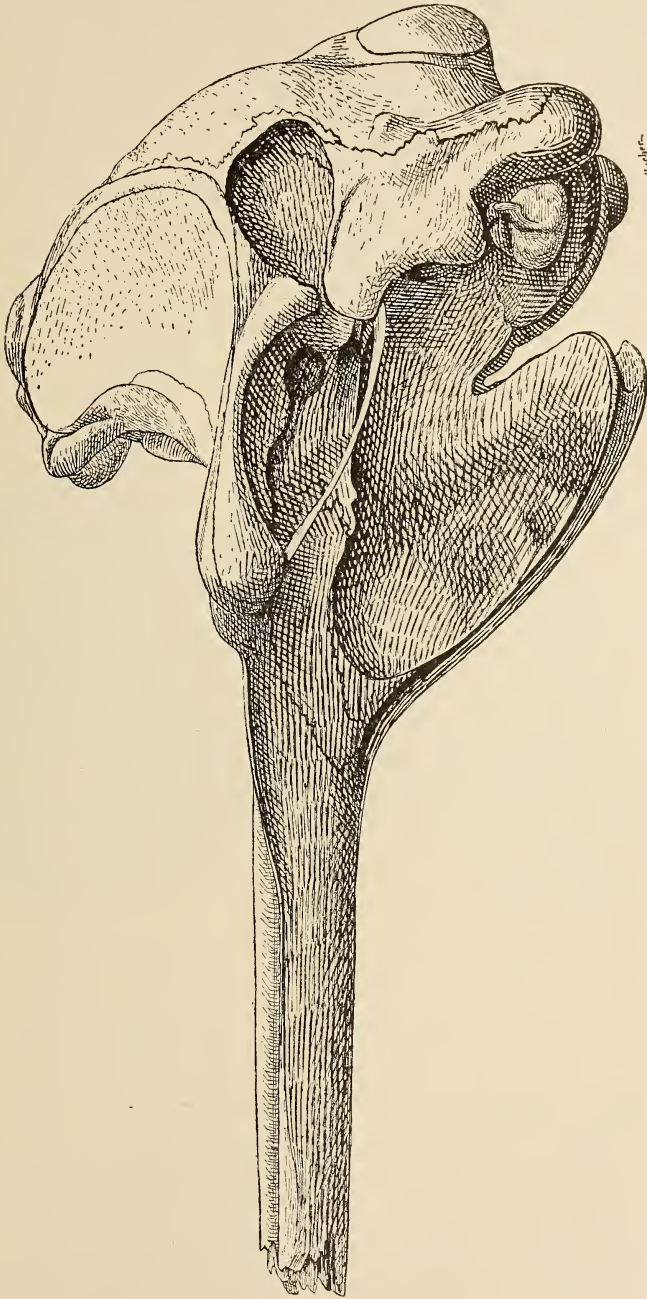


Fig. 5. Kraniet seet fra siden. Omtr. $\frac{1}{3}$ af naturlig størrelse.

Bredde af <i>foramen magnum</i>	49	mm.
Længde af <i>nasalia</i> (høire)	54	”
Største bredde af <i>nasalia</i> (høire)	24	”
Bredde af præmaxillarerne bag blæsehullet	116	”
” - — over blæsehullet	107	”
” - — foran blæsehullet	108	”
” - — mellem de anteorbitale indsnit	70	”
” - — 170 mm. foran fordre rand af blæsehullet	44	”
Største bredde af blæsehullet	53	”

Det maa bemerkes, at spidsen af *rostrum* er knust, det her angivne maal af totallængden og *rostrums* længdemaal er derfor noget for korte. Jeg skulde dog ikke antage at der mangler noget større parti af *rostrum*. Af underkæben, hvis spids ligeledes var knust, synes at mangle noget mere end den yderste halvdel af symfyen eller ca. 80 mm.

Som hos *Mesoplodon bidens* er bredden af *occipitale* større end høiden, saaledes er høiden fra *vertex* til *basioccipitale* 204 mm., medens bredden af *exoccipitalia* er 249 mm. Ligeledes er afstanden mellem tindingegruberne langs en linie trukken over den øvre rand af *foramen magnum* 211 mm., medens en linie fra *vertex* lodret paa denne kun er 161 mm. Formen af *supraoccipitale* minder nærmest om det ved Landenæs fangede eksemplar af *Mesoplodon bidens*, den øvre rand er dog ikke saa halveirkelformet søm hos dette eksemplar. Hos *Mesoplodon europæus* (VAN BENEDEN og GERVAIS tab. 24 fig. 1 a) synes randen at være mere tilspidset, ligeledes synes hos denne art det øvre mellem *frontalia* beliggende parti af *supraoccipitale* at være mere grubeformet indsunket. *Crista externa* er ganske lav og lidet udviklet, derimod er *crista interna* høi og skarp med en bred flad tverplade i nærheden af *foramen magnum*. Længden af *basioccipitale* fra den undre rand af *foramen magnum* til midten af den bagre rand af *romer* er 95 mm. Fortil paa grænsen af *pterygoidea* er bredden 93 mm., bagtil 155 mm. Som hos enkelte eksemplarer af *Mesoplodon bidens* samt hos *Mesoplodon europæus* strækker der sig langs midten af *basioccipitale* en ganske lav kam.

Den øvre rand af tindingegruben fra *processus postorbitalis* er 83 mm., hvoraf de bagerste 18 mm. falder paa *parietale*. Dette ben, som er indtil 80 mm. langt, danner forresten den bagre tynde væg af tindingegruben. I overensstemmelse med hvad der er iagttaget hos *Mesoplodon bidens*, *layardi*, *australis* og *grayi* strækker

der sig fra det bagre parti af *parietale* en kileformet distinkt udløber op mellem *frontale* og *supraoccipitale*, fra hvilke ben den er adskilt ved tydelige suturer. Denne udløber er 82 mm. lang og indtil 14 mm. bred. Den naar kun halvt mod *vertex*. Hos *Mesoplodon layardi* har derimod TURNER fundet, at den kan strække sig helt op til issen, hvor den forener sig med den fra den anden side

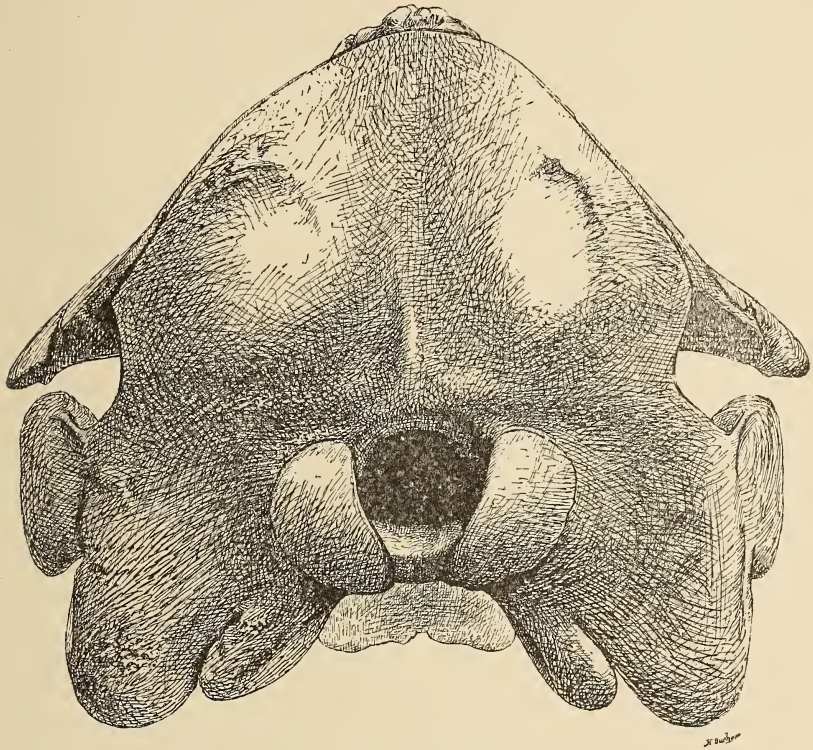


Fig. 6. Kraniet set bagfra. Omtr. $\frac{1}{3}$ af naturlig størrelse.

kommende udløber (Rep. on the Bones of Cetacea, pag. 5 & 9, tab. 1 fig. 1 & 2).

Den største længde af *pterygoideum* fra spidsen til *hamulus* er 200 mm. Længden af suturen i midtlinien mellem begge *pterygoidea* er 106 mm. Afstanden fra den forreste ende af denne sutur til vingebenets spids er 92 mm., den er saaledes 14 mm. kortere end suturen, Ogsaa hos *Mesoplodon europæus* er denne afstand mellem suturen og vingebenets spids kortere, medens den hos *Mesoplodon bidens* er lig eller noget længere end suturen. Afstanden mellem

de fordre spidse af *pterygoidea* er 77 mm. Bredden mellem *hamuli* er ca. 100 mm. (nøiagtigt maal kan desværre ikke gives da *hamuli* er noget defekt). *Hamuli* strækker sig bagover mod *processus articularis* af *squamosum*, fra hvilke de er fjernet 95 mm. Hos *Mesoplodon bidens* og *M. europæus* naar de derimod ikke længere tilbage end til *processus postorbitalis* af *frontale*. Hos *M. bidens* synes dog længden af *hamuli* at variere noget, hos Sallenelleseksemplaret (VAN BENEDEN & GERVAIS tab. 26 fig. 1 b) naar saaledes *hamuli*, som hos det her beskrevne eksemplar, bagover til *processus articularis*. Det samme er ligeledes tilfældet med Landenæseksemplaret. Det mediane indsnit i vingebenets bagre rand ligger ca. 55 mm. fra *hamulus*.

Mundingen af *foramen opticum* er 19 mm. lang og 11 mm. bred. Den ligger 80 mm. indenfor orbitaranden. Med en spalte staar foraminet i forbindelse med den foranliggende *fissura orbitalis*. Denne fællesspalte har en totallængde af 69 mm.

Squamosum danner den basale del af tindingegruben; med en liden afrundet spids er den bagre del af benet ligeledes med at danne en del af tindingegrubens væg, dog ikke i den udstrækning som hos Landenæseksemplaret og hos *Mesoplodon europæus*, mest stemmer den i saa henseende med Sallenelleseksemplaret. Med sin øvre fordre ende er *squamosum* fjernet 6 mm. fra *processus postorbitalis* af *frontale*. *Fossa glenoidalis* er 50 mm. lang, 24 mm. bred. AURIVILLIUS omtaler hos Saltøeksemplaret en 40 mm. lang, 6 mm. dyb rende paa den undre rand af *squamosum*, hvor den fordre del af dette grænser op til den bagre del. Renden, hvori den ydre høre gang løber, er baade fortil og bagtil begrænset ved en skarp benkam. Ogsaa hos Landenæs- og Fæøeksemplaret er denne rende meget distinkt. Hos eksemplaret fra Rugsund mangler derimod renden, istedet er der en ru flade, som er afgrænset fortil mod den fordre kavitet af *squamosum* ved en benkam, medens den bagtil ganske mangler nogen begrænsning. Hos *Mesoplodon bidens* er den bagre del af *squamosum* adskilt fra den fordre ved et indsnit paa den øvre side, og paa udsiden ved en oventil grund, nedtil dybere fure, som paa undersiden blir rendeformig og udskilles fra den ydre høre gang ved ovennævnte bagre benkam. Hos Rugsundeksemplaret mangler derimod indsnittet og af renden kunde kun den nedre del paavises, paa undersiden var den ikke adskilt fra høre gangen ved nogen benkam. Eksemplaret synes heri at stemme mest overens med *Mesoplodon europæus*, thi at dømme efter VAN BENEDENS og

GERVAIS tegning synes ogsaa denne art at mangle noget indsnit og at have en lidet udviklet fure. Ogsaa i en anden henseende synes den bagre del af *squamosum* at stemme mere overens med den hos *Mesoplodon europæus* end hos *Mesoplodon bidens*, hos denne art har nemlig benet paa sin ydre side to ovale grubeformige fordybninger, som er adskilte fra hinanden ved en skraatstillet benkam. Hos Rugsundeksemplaret er der derimod kun antydning til den underste af disse gruber og hos *Mesoplodon europæus* synes de ganske at mangle. Fortil har den bagre del af *squamosum* en høide af 100 mm., hvoraf 57 mm. er fælles med den fordre del, bagtil er høiden 109 mm.; hos Landenæseksemplaret er disse maal henholdsvis 93 mm., 54 mm. og 101 mm. Den proces af *squamosum*, som fortil støtter *perioticum*, er 26 mm. høi, den største bredde er 7 mm. Den øverste halvdel er fladtrykt fra siderne og tilspidset.

Petrosum ligner det hos Landenæseksemplaret, dog er *processus mastoideus* noget mere robust og spongiøs. *Tympanicum* er forholdsvis bredere, idet det er 42 mm. lang, 36 mm. bred, medens disse maal hos Landenæseksemplaret er henholdsvis 44 mm. og 32 mm. og hos Fæøeksemplaret 43 mm. og 30 mm.

Vomer har en totallængde af 405 mm. Dens basaldel mod *basioccipitale* er 74 mm. bred. Som allerede ovenfor paapeget er der paa ganen kun synlig en kileformet del, som begrænses af *maxillaria* og *intermaxillaria*. Denne del er 133 mm. lang og indtil 7 mm. bred.

Af den paa ganen synlige del af *palatinum* er den høire 30 mm. lang, venstre 50 mm.; de rager 15 mm. foran spidsen af *pterygoideum*. De kiler sig ind mellem dette ben og *maxillare*, dog er det kun den yderste del af *pterygoideum*, som blir adskilt fra *maxillare*. Spidsen af *palatinum* er 35 mm. fra ganens midtlinie. Paa kraniets sider har *palatinum* en længde af 112 mm. Dets bagre rand danner den fordre del af undre væg af *fissura orbitalis*. I høide med fordre rand af *zygomaticum* har *palatinum* en bredde af 29 mm. Den del, som deltager i dannelsen af næsecaviteten, er ca. 50 mm. lang, 20 mm. bred og ligger 90 mm. fra den bagre rand af *pterygoidea*.

Den fordre skiveformige del af *zygomaticum* er uregelmæssig firkantet, 37 mm. lang, 49 mm. bred, 6 mm. tyk paa ydersiden. Den frie stiletformede del er 118 mm. lang, dens bagre, med *processus zygomaticus* af *squamosum* forbundne del er 7 mm. bred.

Den ydre rand af *lacrymale*, der er 38 mm. lang, 16 mm. tyk,

gaar lige langt ud som *frontale*. Dens fremkant er indkilet mellem *frontale* og *zygomaticum* og naar med sin spids som hos Landenæseksemplaret den suprafrontale rand af *maxillare*.

Den præorbitale del af *frontale* er i en længde af 40 mm. indkilet mellem *maxillare* og *lacrymale*. Dens største bredde ved den bagre rand af *lacrymale* er 26 mm. Midt paa *orbita* er bredden aftagen til 7 mm., hvorpaa den igjen tiltager, indtil den ved *processus postorbitalis* er 37 mm. Bag processen aftager den igjen til 7 mm. over tindingegruben. Afstanden mellem den bagre rand af *lacrymale* og *processus postorbitalis* er 95 mm. De nasale udvidninger af *frontalia* er som hos Landenæseksemplaret uregelmæssig firkantet. Den venstre er noget længere (47 mm.) og bredere (25 mm.) end høire, som maalte henholdsvis 43 mm. og 21 mm.

Suturen af *nasale* mod *frontale* er saavel paa høire som venstre side 26 mm. lang, mod *septum narium* er længden 19 mm. Paa venstre yderside støder *nasale* i en længde af 17 mm. til *maxillare*, paa høire side derimod kiler *præmaxillare* sig ind mellem *nasale* og *maxillare*, saaat dette ben kun forsaavidt blir berørt af *nasale* med sin bagerste spids. Et lignende forhold fandt AURIVILLIUS hos Saltøeksemplaret, hos Landenæs- og Fæøeksemplaret derimod adskiller *præmaxillare* fuldstændig baade paa høire og venstre side *nasale* fra *maxillare*.

Mesethmoideum er 148 mm. lang, dets største bredde, foran *foramen præmaxillare*, er 17 mm. Medens hos Landenæs- og Fæøeksemplaret, som var ganske unge dyr, *mesethmoideum* ikke naar helt frem til *foramen præmaxillare*, strækker det sig hos eksemplaret fra Rugsund 46 mm. foran disse foramener. Hos den gamle han, som TURNER beskriver fra Shetlandsøerne, strækker det sig 44 mm.

I ganen er *maxillaria* indbyrdes forbundne i en længde af 149 mm., derpaa adskilles de i en længde af 90 mm. først af *vomer* og derpaa af *præmaxillaria*. Den yderste del af *maxillaria* mangler, saaat benets længde ikke kan angives. Paa *rostrum* er *maxillare* sammenvokset med *præmaxillare* uden nogen sutur. Alveolarfuren langs *maxillares* rand kan forfølges bagover indtil 180 mm. fra det anteorbitale indsnit. Noget bag alveolarfuren begynder den skarpe basirostrale rand. Nogen lateral basirostral fure kunde derimod ikke paavises. Tænder kunde heller ikke paavises i overkjæven. Af foramener er der paa høire side seks og paa venstre fem, af hvilke de to største (diameter 12 mm.) ligger 5 mm. fra randen af *præmaxillare* og noget bag *foramina præmaxillaria*.

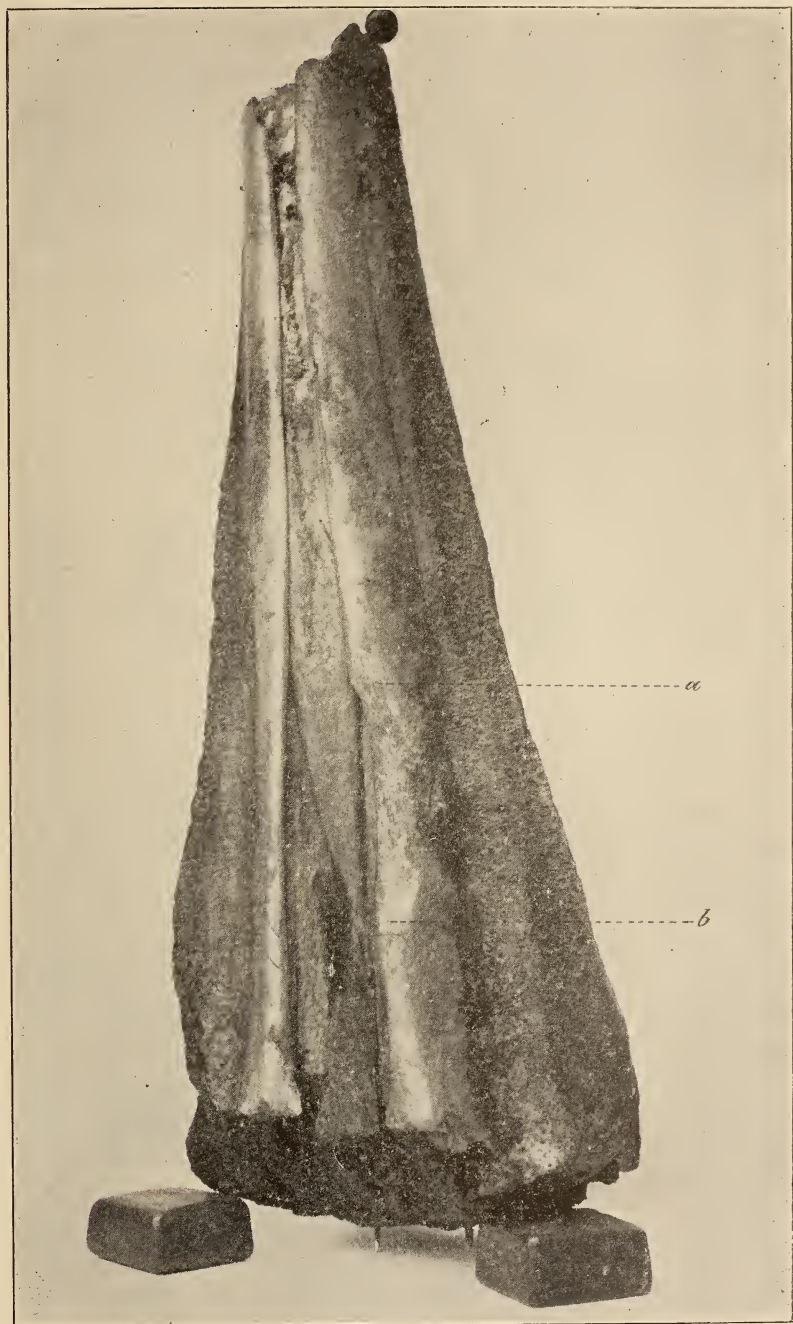


Fig. 7. Rostrum seet ovenfra, efter fotografi i omtr. $\frac{2}{3}$ af naturlig størrelse.
a—b det beskadigede parti af høire *præmaxillare*.

Det nasale parti af høire *præmaxillare* er betydelig større end venstres, dette er nemlig 28 mm. langt, 50 mm. bredt, medens paa høire *præmaxillare* maaleene er henholdsvis 43 mm. og 72 mm. Paa venstre *præmaxillare* er gruben ved *foramen præmaxillare* meget distinkt og fortsætter som en fin rende et stykke foran foraminet, paa høire *præmaxillare* er der derimod ikke nogen saadan forlængelse af gruben. Dette viser, at grubens forlængelse forbi *foramen præmaxillare* eller ikke, saadan som TRUE har villet gjort gjældende for *Mesoplodon steinegeri's* vedkommende, ikke kan benyttes som noget artsmerke.

Paa *rostrum* bøier den øvre frie rand af *præmaxillare* sig noget ind over den mesorostrale rand. Paa høire side, 115 mm. foran blæsehullet, mangler dog denne rand paa en strækning af 60 mm. og i en dybde af indtil 8 mm. En nærmere undersøgelse af dette parti (fig. 7 a—b) viser, at dyret her en gang har været udsat for ydre beskadigelse, en harpun, lanse eller anden haard skarp gjenstand er stødt ind i benet paa skraa ovenfra og bagfra, hvorved et stykke af det foranliggende ben er bleven løsrevet. Paa udsiden af dette beskadigede parti sidder der en 15 mm. lang, 7 mm. høi forbenet vorteformet knude, som stammer fra det afrevne periost, den er altsaa en periostit. Jeg nævnte tidligere at denne hval har en eienommeligt asymetrisk tverfure, som adskiller snudepartiet fra panden. Denne „pandefure“ ligger over mod høire side. Nærmere undersøgelser viser endvidere, at det afslaaede og beskadigede parti paa høire *præmaxillare* er lige under furen. Det ligger derfor nær at slutte, at disse staar i forbindelse med hinanden, at altsaa „pandefuren“ er en ardannelse efter et svært saar hvalen engang har paa-draget sig. Hvad der endmere taler for denne opfatning er, at i furen er læderhudens bindevæv mere fortykket end andetsteds paa kroppen. I såaret maa der have sat sig betændelse, hvorved den afslaaede benspids er verket bort, idetmindste kunde den ikke paa-vises.

Den mindste bredde af den mesorostrale kanal er 5 mm. Foran spidsen af *mesethmoideum* er bredden 23 mm. Mellemrummet mellem præmaxillarerne er optagen af et massivt mesorostralt ben. Et forholdsvis kort grundt parti foran *mesethmoideum* er dog fyldt med bruskmasse. Ligeledes er det yderste af den mesorostrale kanal optagen af bruskmasse, idet det mesorostrale ben ikke strækker sig længere end til 315 mm. fra blæsehullets forre rand, medens kanalen fortsætter endnu et stykke udover. TURNER omtaler hos en gammel

han fra Shetlandsørne, at det mesorostrale ben ved en længdefure var delt i to noget asymetriske halvdele. Som en levning efter denne fure maa muligens en noget ru longitudinal sutur tydes. Mod den af brusk dækkede bagre del af kanalen sænker det mesorostrale ben sig med et kileformet tilspidset midtparti.

Et tversnit gennem midten af *rostrum*, 170 mm. foran fordre rand af blæsehullet, viser at alveolarranden ligger noget under *rostrums* midte (fig. 8). Den undre del danner en noget uregelmæssig halv-cirkel, som bestaar af *maxillaria* og det noget dybere liggende *omer* i midten. Midtpartiet af den øvre del dannes af det svagt konvekse mesorostrale ben, over hvilket hvælver sig randen af de sterkt

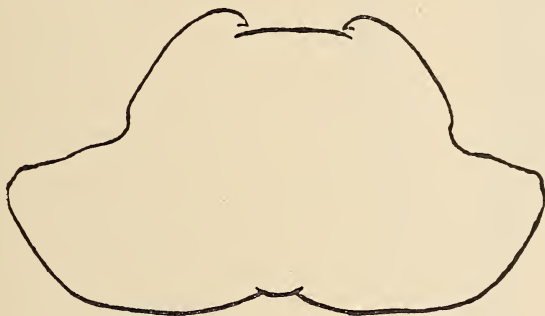
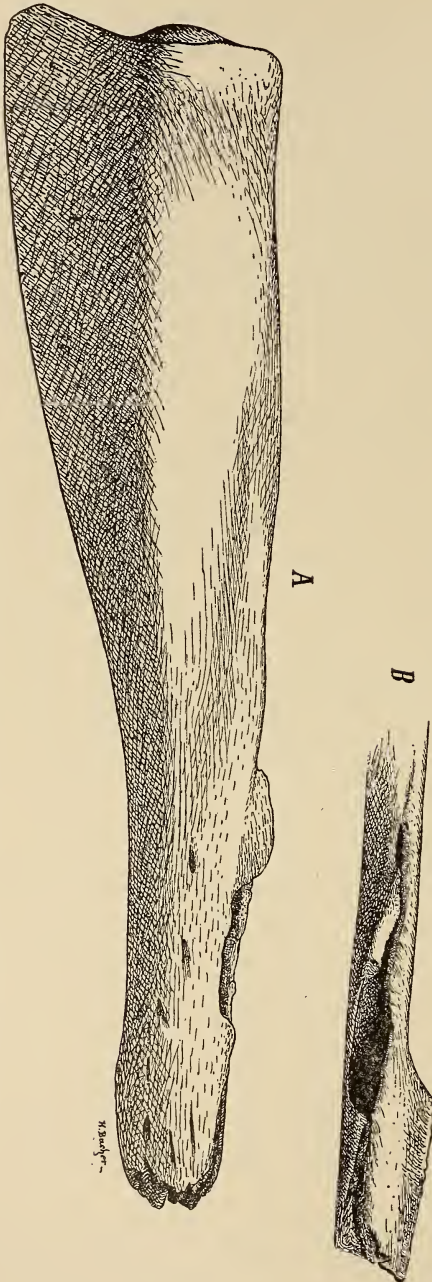


Fig. 8. Tversnit af rostrum, 170 mm. foran fordre rand af blæsehullet.

krummede *præmaxillaria*. Den øvre noget spongiøse del af *maxillaria* er skraa. Formen af *rostrum* afviger meget fra den hos de to unge eksemplarer fra Karmøen, nærmest staar den Landenæseksemplaret, som ligeledes var en han, dog er der ogsaa stor forskjel mellem dem; hos Landenæseksemplaret er *rostrum* forholdsvis høiere og bredere, hvorved den undre halvdel blir stærkere hvælvet og den øvre flade af maxillarerne mere skraa. Endvidere manglede dette eksemplar ganske det mesorostrale ben, istedet var den mesorostrale kanal fyldt med en bruskmasse.¹⁾ FORBES undersøgelser over slegten *Mesoplodon*, særlig over *Mesoplodon grayi*, viser at

¹⁾ Det maa bemerkes, at tversnittet af rostrum hos Landenæs- og Fæø-eksemplaret (Bergens museums aarvog 1897 no. 5, pag. 18) er taget noget længere fremme paa rostrum, ca. 220 mm. fra fordre rand af blæsehullet. Samtlige snit skjærer dog det bagerste parti af alveolarfuren.

Fig. 9. Høire underkæve; (a) seet fra siden, (b) alveolarfladen seet ovenfra. Omtr. $\frac{1}{3}$ af naturlig størrelse.



rostrum varierer i høi grad hos denne slegt, alt efter individets køn og alder. Forskjellen mellem Rug-sunds- og Landenæseksemplaret maa derfor hovedsagelig bero paa en aldersforskjel. For Fæøeksempelrets vedkommende, som sandsynligvis er en hun, kommer antagelig hertil en kønsforskjel. Individuelle variationer er dog sikkerlig ogsaa medvirkende.

Som med overkjevæns spids var ogsaa det yderste af underkjevæns knust, saa at det ikke kunde sammensættes. At dømme efter underkjevænen hos *Mesoplodon bidens* skulde jeg antage, at noget mere end den yderste halvdel af symfysen mangler. Ogsaa de øvrige dele af underkjevænen var stærkt ramponeret, disse kunde dog sammensættes.

Formen af underkjevænen (fig. 9) stemmer nærmest overens med fig. 2 tab. 24 i VAN BENEDEN & GERVAIS: „Osteographic des Cetaqués“ af *Mesoplodon europæus*, dog afviger eksemplaret fra denne art ved at alveolar-tandens forkant sidder i høide med den bagre rand af symfysen, medens den hos *Mesoplodon europæus* skal

sidde nær midten af symfyssen. I saa henseende stemmer dette eksemplar mere overens med *Mesoplodon bidens*, hvis alveolartand sidder nær den bagre rand af symfyssen (cfr. FLOWER). Ogsaa i en anden henseende minder dette eksemplar om *Mesoplodon bidens*, idet den bagerste del af underkjævens øvre rand er indbøiet, hvorved der optil dannes en liden flade. At dømme efter VAN BENEDENS & GERVAIS tegning synes denne flade at mangle hos *Mesoplodon europæus*, idetmindste maa den være lidet udviklet. VAN BENEDEN & GERVAIS fremhæver, at underkjæven hos *Mesoplodon europæus* paa udsiden har tre *foramina nutritia* nedenunden alveolartanden (p. 405). Hos dette eksemplar er der derimod ikke mindre end fem større *foramina* og tre mindre. Jeg skulde dog ikke tro at disse *foramina nutritia* frembyder noget holdepunkt hverken som arts- eller slegtskarakterer, at slutte fra *Mesoplodon bidens*.

Den bevarede del af høire underkjæve er 525 mm. lang, afstanden fra *condylus* til symfyssens bagre rand 445 mm. *Angulus* rager 10 mm. bagenfor *condylus*. Denne er 44 mm. høi, 22 mm. bred. *Rami* divergerer 242 mm. mellem *condyli*. Underkjævens største høide (foran *condylus*) er 116 mm.; høiden foran alveolartanden er 54 mm., bag samme 64 mm. Bag alveolartanden hæver den ydre rand af *sulcus alveolaris* sig 7 mm. over den indre, i lighed hvad der f. eks. er tilfældet med det ene eksemplar af *Mesoplodon bidens* i Göteborgermuseet (MALM), hvorfor ogsaa tandfuren bag alveolartanden følger indsiden af kjæveranden. En antydning til denne ophøining af den ydre rand sees forresten allerede foran alveolartanden, her er den dog ganske lav og ubetydelig. Udvidelsen af *sulcus alveolaris* for den store tand er 66 mm. lang, 16 mm. bred, bag denne strækker tandfuren sig endnu 73 mm.

Som ovenfor nævnt sidder forkanten af de store alveolartænder i høide med den bagre rand af symfyssen, en paa hver side af underkjæven. Den høire tand var brukken i spidsen, den venstre var derimod ubeskadiget. Den maalte: Totalhøide 98 mm., længde langs *limbus alveolaris* 57 mm., tykkelsen sammesteds 15 mm., spidsens høide over *limbus* 31 mm. Tandens form fremgaar bedst af hostaende tegning (fig. 10). Den minder nærmest om alveolartanden hos den ved Sallenelles, Calvados (Kanalen) i 1825 fangede *Mesoplodon bidens* (VAN BENEDEN & GERVAIS, tab. 26 fig. 3). Den frie del af tanden var glat og hvid, tandroden derimod stribet og gulagtig.

Begge tænder var sterkt slidte særlig paa forsiden. Paa forsiden har de en eiendommelig V-formet fure, som convergerer ned-

til. Furens grene er 15 mm. lang og indtil 8 mm. dyb. Oventil er afstanden mellem grenene 6 mm. Denne fure, der findes straks ovenfor tandkjødets, er som et tværsnit viser fremkommen ved tandens slitage. Cementen, der som et hylle skyder sig op om dentinen, saaat denne kun i spidsen ligger helt frit, er bortslidt. Det samme



Fig. 10. Venstre alveolartand; seet fra indsiden (A) og fra forsiden (B).
Naturlig størrelse.

har været tilfældet med den amorfe kalkmasse „globular matter“ eller „modified vaso-dentine“, som adskiller cementen fra dentinen. Denne amorfe masse er imidlertid blødere end cementen og dentinen, hvorfor forvittringen her har ædt sig fortere og videre indover og nedover i tanden. Den haarde dentinkjerne stikker derfor paa tandens forside frem som en kile, der adskilles fra de frit fremstaaende cementkanter ved den ovennævnte V-formede fure.

RAY LANKASTER har givet en udførlig beskrivelse over alveolartandens bygning hos *Mesoplodon bidens* og nogle nærstaaende fossile hvaler. En lignende bygning omtaler FLOWER i „On the recent Ziphioid Whales“, p. 223, hos *Berardius arnouxii*. I sin beretning om de af Challengerekspeditionen hjembragte hvaler leverer TURNER en udførlig beskrivelse af alveolartanden hos en ung *Mesoplodon bidens* samt hos en ligeledes ung *Mesoplodon layardi*. I enkelte henseender afviger TURNERS undersøgelser fra RAY LANKASTERS, saaledes fandt TURNER, at dentinen i spidsen af tanden paa sin overflade var dækket af et lag skinnende hvid emalje. Hos den unge *Mesoplodon bidens* strakte endvidere pulpacaviteten sig gennem hele tanden, medens den hos det gamle dyr er indskrænket til tandens krone.

Tversnit og mikroskopiske præparater af den her omhandlede hvals alveolartand viser at den i spidsen bestaar af dentin, indenfor hvilken der findes en indre hulhed, pulpacaviteten som er 4 mm. lang, 1 mm. bred. Dentinen, hvis struktur stemmer overens med hvad TURNER fandt hos *Mesoplodon bidens* og *Mesoplodon layardi*, er gulagtig hvid med undtagelse af partiet nærmest pulpacaviteten, der er gulagtigbrun. Dette synes nærmest at stemme overens med hvad RAY LANKASTER kalder osteodentin. Dentinet er dækket af et ganske tyndt lag af skinnende hvid emalje. Paa tandens forside mangler dog emaljen, antagelig er den her bortslidt. Et tversnit gennem alveolartandens midte vinkelret paa den V-formede fure (fig. 11 a) viser et 3—5 mm. bredt gulagtigt cementlag, som dog er bortslidt paa tandens forside. Indenfor cementlaget kommer som et 1.5—3.5 mm. bredt baand en hvid amorf kalkmasse, der synes at være identisk med RAY LANKASTERS „globular matter“ og TURNERS „modified vasodentine“. Denne masse synes forøvrigt at stemme mere overens med RAY LANKASTERS „globular matter“, thi som denne har den „no structure excepting an indistinct botryoidal character visible with



Fig. 11. Tversnit gennem høire alveolartand; (a) gennem midten af den kileformede fure, (b) gennem tandroden. Naturlig størrelse.

a low magnifying power." Tandens kjerne bestaar af dentin, hvis inderste lag er brunagtig, medens de yderste er mere hvidagtig gule. Som ovenfor nævnt ligger paa tandens forside dentinet aabent, idet baade cementen og den amorfe kalkmasse er bortslidt. Som ellers paa tandens forside er heller ikke her dentinen dækket af emalje. Pulpacaviteten er reduceret til en fin pore. Et tværsnit gennem tandroden (fig. 11 b) viser et ydre gulagtigt 2—5 mm. bredt cementlag, medens det indre af tanden er fyldt med en hvid amorf kalkmasse, som er isprængt af tynde gulagtige dentinlameller. Fra det ydre cementlag sees ogsaa hist og her tynde lameller at trænge ind i den hvide amorfe kalkmasse. Dentinlamellerne synes at være identisk med hvad RAY LANKASTER kalder osteodentin. Nogen pulpacavitet kunde ikke paavises i tandroden.

Af ovenstaaende vil det fremgaa, at alveolartanden hos denne hval, det er et ældre dyr, er bygget i overensstemmelse med hvad RAY LANKASTER fandt hos en gammel *Mesoplodon bidens*, jeg bortser her fra den V-formede fure hos den her omhandlede hval, da den som nævnt maa betragtes at være fremkommen ved alveolartandens slitage. Som hos denne er pulpacaviteten indskrænket til en liden hulhed i tandens spidse, medens tandroden er massiv. Man gjenfinder endvidere de samme lag i tandens bygning. I en henseende var der dog forskjel, idet den frie del af dentinen hos den her omhandlede hval var dækket af et tyndt lag skinnende hvid emalje med undtagelse af paa tandens forside, hvor dets manglen dog maa skrive sig fra at det er bleven bortslidt. Heri stemmer denne tand mere overens med hvad TURNER fandt hos en ung *Mesoplodon bidens*.

Formen af tungebenene er som hos *Mesoplodon bidens*. Som hos ældre eksemplarer af denne art er *basihyale* og *thyrohyalia* fuldstændig sammenvoksede. Afstanden mellem de bagre spidse af *thyrohyalia* er 164 mm. Mellem indsnittene var *basihyale* 46 mm. lang. *Stylohyale* er 161 mm. lang, dens største bredde er 31 mm., dens største tykkelse 16 mm.

Antallet af hvirvler er:

C 7, D 10, L 10, Cd 19 = 46.

Hos *Mesoplodon bidens*, der har 46 eller undertiden 47 hvirvler, finder vi at antallet af brysthvirvler er 10. Kun hos tre eksemplarer, Marstrandeksemparet (MALM), Saltøeksemparet (AURIVILLIUS) og Fæøeksemparet (GRIEG) er der 9. Af lændehvirvler er der som regel 11, hos de to eksemplarer i Gøteborgermuseet

er der dog blot henholdsvis 9 og 10 hvirvler (MALM). 10 lænde-hvirvler har ligeledes Ostendeeksemplaret (VAN BENEDEN). Antallet af halehvirvler er som regel 20, dog kan der undertiden blot forekomme 19, saaledes hos Ostendeeksemplaret og de to eksemplarer fra Karmøen (GRIEG). Hos de øvrige *Mesoplodon*-arter er ifølge FLOWER (cfr. BEDDARD) antallet af hvirvler følgende:

<i>Mesoplodon grayi</i>	C 7, D 10, L 11, Cd 20, = 48 ¹⁾
— <i>australis</i> . . .	C 7, D 9, L 11, Cd 20, = 47
— <i>layardi</i>	C 7, D 10, L 10, Cd 19, = 46
— <i>densirostris</i> .	C 7, D 10, L 11, Cd 15, = 43. ²⁾

For de øvrige arters vedkommende er ikke hvirvelantallet angivet.

Af halshvirvlerne er de tre første sammenvoksede, men medens *atlas* og *epistropheus* er fuldstændig sammensmeltede er der tydelige suturer mellem *epistropheus* og 3die halshvirvel. En lignende sammenvoksning af de tre første halshvirvler finder vi ogsaa hos *Mesoplodon layardi* (cfr. v. HAAST). Ifølge KREFFT var hos *Mesoplodon densirostris* de tre første og de tre sidste halshvirvler sammenvoksede. Den fjerde hvirvel var mere eller mindre fri. Af form ligner de dem hos *Mesoplodon bidens*, dog er de sværere, hvad der dog muligens skriver sig fra at dette eksemplar var et ældre individ, medens de to *Mesoplodon bidens*, som jeg har havt anledning til at undersøge, var ganske unge. Paa forsiden af *atlas* er neuralkanalens 56 mm. høi, den største bredde er 65 mm. Neuralkanalens kan forfølges til 11te halehvirvel. De øvre buer (neurapophyserne) af 3die—6te halshvirvel er aabne, dog er paa 6te hvirvel afstanden mellem buernes spidse kun 6 mm. Paa venstre side af 3die halshvirvel og paa høire side af 4de er der et fuldstændig lukket foramen for vertebralarterien. Forøvrig er foraminet aabent. Paa 7de halshvirvel er neurapophyserne forlængede til en 42 mm. høi *processus spinosus*. Paa 1ste brysthvirvel er denne tornfortsats 100 mm. høi, paa 2den 135 mm. og tiltager saaledes jævnt indtil den 7de og 8de lænde-

¹⁾ Ifølge FORBES undersøgelser over *rostrum* hos slekten *Mesoplodon* skal *Mesoplodon australis* FLOWER være identisk med *Mesoplodon grayi* HAAST.

²⁾ KREFFT antager at de fem sidste halehvirvler mangler, det samlede antal skulde i saa tilfælde blive 48. GRAY, der leverer en tegning af dette KREFFTS eksemplar (Ann. & Mag. Nat. Hist. ser. 4, vol. 6, 1870 p. 343) angiver antallet af hvirvler til kun 36. Ogsaa i andre henseender stemmer ikke GRAYS angivelser med KREFFTS.

hvirvel, hvor den har sit maksimum (280 mm.), hvorpaa den igjen aftager meget hurtigt i størrelse indtil den 10de halshvirvel, hvor den kun er 24 mm. høi. Paa den 11te halshvirvel er den ganske rudimentær. Samtlige tornfortsatse er skraat bagudboiède, de fordre hvirvler dog høist ubetydeligt. Disse er endvidere noget tilspidsede, medens de øvrige er bredere oventil end ved basis, paa 10de lændehvirvel er saaledes tornfortsatsen oventil 123 mm. bred, medens den ved basis maaler 85 mm. Denne tornfortsats er den bredeste.

Præzygapophyserne kan forfølges fra 4de halshvirvel til 8de brysthvirvel, dog er de paa denne sidste hvirvel lidet udviklede. Hos *Mesoplodon bidens* gaar de til 7de brysthvirvel, hos *Mesoplodon australis* kun til 6te, hos *Mesoplodon grayi* strækker de sig derimod til den 10de hvirvel. Postzygapophyserne viser sig paa 7de—10de brysthvirvel og paa samtlige lændehvirvler som en mere eller mindre tydelig udbugtning paa den bagre rand af neurapophyserne; paa de øvrige brysthvirvler samt paa 4de—7de halshvirvel er de derimod vel udviklede. Det første par metapophyser findes som en liden knude paa den fordre rand af diapophyserne til 4de brysthvirvel. Paa 8de brysthvirvel er metapophyserne vel udviklede og gaar til 9de halshvirvel, hvor de dog er rudimentære. Diapophyserne viser sig som en liden knude paa hver side af *atlas*, derimod er de vel udviklede paa de følgende hvirvler indtil 7de brysthvirvel, paa 8de brysthvirvel viser kun en svag forhøining paa ydersiden af neurapophyserne deres plads, paa 9de hvirvel kan de ikke mere paavises. Parapophyserne samstemmer med dem hos *Mesoplodon bidens*. *Processus transversus* gaar til 8de halehvirvel. Paa 9de viser kun en ganske svag kam langs hvirvelens yderside dens plads.

Antallet af hæmapophysialbuer er 10. Det første par bestaar blot af to løse benplader, af hvilke den ene er 53 mm. høi og 19 mm. lang, den anden 50 mm. høi og 31 mm. lang. De øvrige buer er sammenvoksede. Den anden hæmapophysialbue er 95 mm. høi, længde ved basis 43 mm., største længde 63 mm., 3die hæmapophysialbue maaler henholdsvis 127 mm., 50 mm. og 105 mm., 4de maaler 140 mm., 51 mm. og 86 mm. De øvrige buer aftager raskt i størrelse og den sidste har kun en høide af 22 mm. og en længde af 40 mm. Hos *Mesoplodon bidens* varierer antallet af hæmapophysialbuer mellem 8 og 10. Hos *Mesoplodon layardi* angives antallet til 9. Det samme antal findes hos *Mesoplodon densirostris* og *Mesoplodon australis*. Hos *Mesoplodon grayi* findes derimod kun 8.

8de—17de halehvirvel er forsynet med et vertikalt foramen paa hver side af hvirvelen.

	Korpus			Afstand fra spidsen af <i>processus spinosus</i> til korpus underside	Afstand mellem spidserne af diapophyserne	Afstand mellem spidserne af parapophyserne	Afstand mellem spidserne af <i>processus transversus</i>
	Længde langs undre side	Bredde (fortil)	Høide (fortil)				
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
1ste—3die halshvirvel	62	122	35 ¹⁾	125	124 ²⁾	148	
4de —	14	65	50		100	143	
7de —	21	64	53	143	121	77	
2den brysthvirvel	42	54	43	232	174	94	
4de —	57	59	42	255	170	88	
8de —	81	70	50	295			147
2den lændehvirvel	102	78	60	370			273
4de —	110	80	65	390			270
8de —	130	83	76	397			280
2den halehvirvel	118	93	88	375			233
4de —	106	104	88	315			210
8de —	91	87	82	175			99
12te —	36	72	61				
16de —	28	42	36				
18de —	24	28	24				
19de —	16	17	18				

¹⁾ 3die halshvirvel var 6 mm. lang, 72 mm. bred og 50 mm. høi.

²⁾ Dette og følgende maaler gjælder kun *atlas*, paa *epistropheus* er disse maaler henholdsvis 127 mm. og 155 mm., og paa 3die halshvirvel 105 mm. og 155 mm.

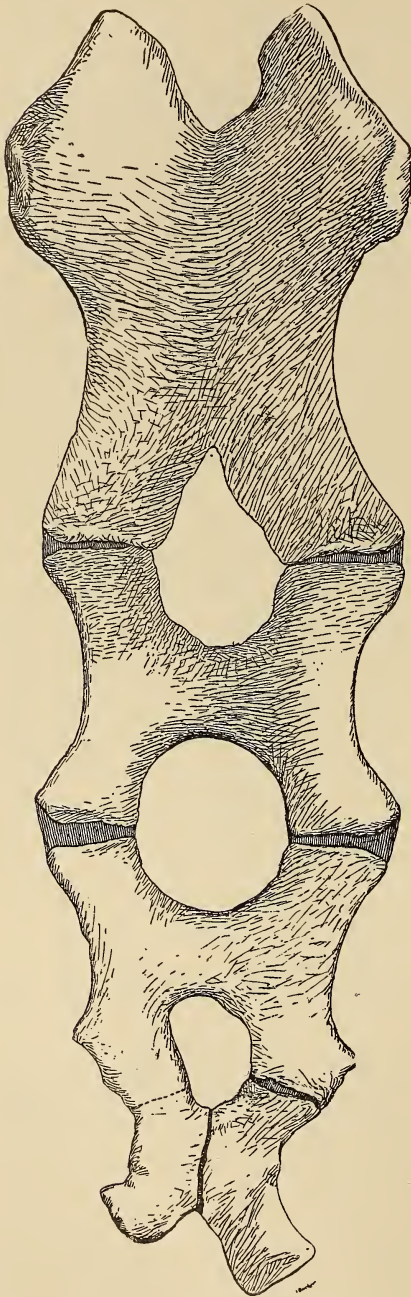


Fig. 12. Brystbenet seet fra indsiden
Omtr. $\frac{1}{3}$ af naturlig størrelse.

Sternum (fig. 12) er et 490 mm. langt ben, hvis ydre side er svagt konveks med en lav kjøl langs midten og den indre side konkav. Det er sammensat af fire segmenter, hvoraf det fjerde er sammenvokset med tredje. Paa venstre side er sammenvoksningen saa fuldstændig at suturen vanskelig kan paavises. (Paa hosstaaende tegning (fig. 12) er den afmerket med en punkteret linie). Det fjerde segment er igjen delt i en høire større og en venstre mindre del. Det samme antal sternaldele er tidligere iagttaget hos et eksemplar af *Mesoplodon australis*, som findes i British museum (FLOWER), samt hos nogle eksemplarer af *Mesoplodon bidens* (MALM, AURIVILLIUS, GRIEG). Hos ingen af disse har dog 3die og 4de segment været sammenvoksede. En tverdeling af 4de segment har kun været iagttaget hos den unge *Mesoplodon bidens* fra Fæøen (GRIEG). Til *sternum* er de fem første par ribben fæstede.

Manubrium er fortil forlænget til to horn, mellem hvilke der et 50 mm. dybt noget uregelmæssig kileformet indsnit. Bagtil har *manubrium* ligeledes et kileformet indsnit (42 mm. dybt). De øvrige segmenter har derimod

saavel fortil som bagtil halvrunde indsnit. Segmenternes siderande er konkave.

	Længde	Bredde	
		største	mindste
	mm.	mm.	mm.
Manubrium	220	158	96
2det segment	110	140	107
3die —	92	130	92
4de —	78 ¹⁾	70	58

Der er 10 par ribben, af hvilke de fem første par artikulerer med brystbenet. 1ste—7de par er forsynede med *capitulum*, *collum* og *tuberculum*. Disse ribben artikulerer med sit *tuberculum* med den tilsvarende brysthvirvels diapophyse og med sit *capitulum* med den foranliggende hvirvels parapophyse, for 4de—6te pars vedkommende ogsaa til den mellem hvirvlerne liggende benbrusk. 1ste ribbenpar artikulerer saaledes med parapophysen af 7de halshvirvel og med diapophysen af 1ste brysthvirvel. *Capitulum* af 7de ribbenpar artikulerer ikke alene med parapophysen af 6te brysthvirvel, men ogsaa med korpus af 7de. En lignende artikulation af ribbenene har jeg ligeledes fundet hos de to ved Karmøen fangede eksemplarer af *Mesoplodon bidens* (cfr. TURNER og FLOWER). 8de og 9de ribbenpar artikulerer kun med den tilsvarende brysthvirvels tverfortsats. Det 10de par naar derimod ikke op til 10de brysthvirvel.

Den høire sides ribben havde følgende maal:

¹⁾ Høire halvdel; den venstre var 60 mm. lang.

	Længde		Bredde	
	Udvendig fra <i>tuberculum</i> (rundt maal)	Indvendig fra <i>capitulum</i> (ret linie)	Ved <i>tuberculum</i>	Midt paa benet
	mm.	mm.	mm.	mm.
1ste ...	315	270	65	40
2den ...	535	440	65	50
3die ...	660	530	63	45
4de ...	720	580	63	38
5te ...	740	600	48	33
6te ...	740	615	54	30
7de ...	710	610	49	28
8de ...		590		26
9de ...		535		29
10de ...		245		19

Bækkenbenene tilspidses noget fortil, hvor de ender i en knudeformet fortykkelse, bagtil er de afrundede. Den øvre side er plan, den undre derimod særlig paa det forreste parti noget ophøiet paa midten. Den ydre rand er konveks, den indre noget konkav. Bækkenbenenes form fremgaar forøvrig bedst af hosstaaende tegning (fig. 13). Længden er henholdsvis 75 mm. og 73 mm., den største bredde 12 mm. og 13 mm. og den største tykkelse 6 mm. og 8 mm.

Scapula hos denne hval afviger noget fra det hos de to *Mesoplodon bidens* fra Karmøen. *Basis scapulae* er saaledes ikke saa afrundet som hos disse. *Crista scapulae*, der er ganske lav, ligger forholdsvis nærmere *margo superior* (afstanden er blot 12 mm.) og strækker sig^a heller ikke saa langt ud mod basis. Foruden denne *crista* findes der paa skulderbladets yderside endnu kun en kam, som er ganske lav. Den findes i nærheden af *margo externus* og gaar fra *collum* ud mod *basis scapulae*.

Afstanden (ret linie) mellem *angulus superior* og *angulus inferior* er 315 mm.; fra *fossa glenoidea* til midten af *basis scapulae* 225 mm.; længden af *margo superior* er 230 mm., af *margo externus* 190 mm. *Fossa glenoidea* er 66 mm. lang, 39 mm. bred. *Acromion* er 120 mm. lang, 44 mm. bred. *Processus coracoideus* er 96 mm. lang, den ender oventil i en tyk og bred tuberkel, der er forholdsvis sværere end hos de to eksemplarer fra Karmøen (27 mm. bred, 19 mm. tyk. Ved basis er bredden 39 mm., tykkelsen 15 mm.

Længden af *humerus* og *antibrachium* fra *caput humeri* til *carpus* er 300 mm. *Humerus* længde er 155 mm., dets bredde paa midten 70 mm., tykkelsen sammesteds 47 mm. Som *scapula* er ogsaa *humerus* robustere end hos Karmøeksemplarerne, dette gjælder særlig *tuberculum maius* og *crista deltoidea* (*tuberositas deltoidea*). *Radius* er 158 mm. lang, paa midten er den 42 mm. bred og 31 mm. tyk. *Ulna* er 139 mm. lang, medregnes *olecranon* er længden 174 mm. Bredden af den proximale ende, *olecranon* iberegnet, er 63 mm., paa midten er bredden 32 mm., tykkelsen 31 mm.

Carpus og *manus* er 220 mm. lang. *Carpus* dannes som hos *Mesoplodon bidens* af de tre proximale ben: *radiale*, *intermedium* og *ulnare* samt af de tre distale: *carpale*¹, *carpale*^{2 & 3} og *carpale*^{4 & 5}, hvortil kommer *pissiforme*, der dog ikke er forbenet (fig. 14). Anordningen og formen af *carpalia* er som hos *Mesoplodon bidens* saadan som de be-

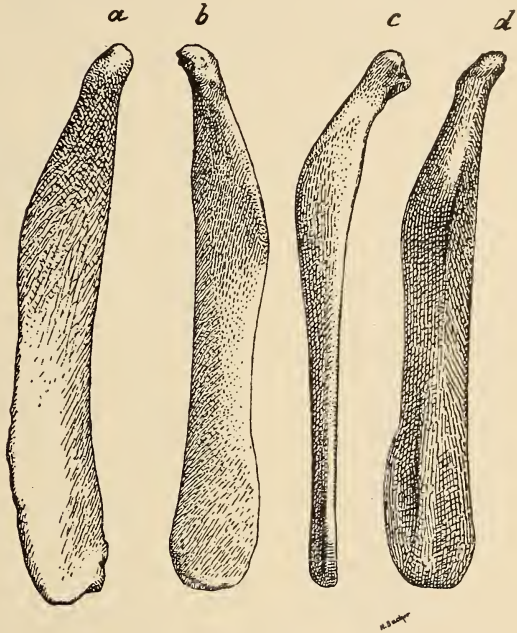


Fig. 13. Bækkebenene; venstre (a) og høire (b) seet ovenfra samt høire seet fra indsiden (c) og fra undersiden (d). Naturlig størrelse.

skrives og afbildes hos TURNER, dog mangler dette eksemplar et *centrale*. *Radiale* er 25 mm. bred, *intermedium* 35 mm., *ulnare* 32 mm., *carpale*¹ 22 mm., *carpale*^{2 & 3} 43 mm. *carpale*^{4 & 5} 31 mm.

Fingerformelen er:

Høire I 1, II 6, III 4, IV 4, V 3

Venstre I 1, II 6, III 6, IV 5, V 3

(*Metacarpalia* er her medregnede).

Det maa bemærkes, at høire luffe havde et dybt indsnit ved tredie finger, hvorved muligens de to yderste phalanger var gaaet

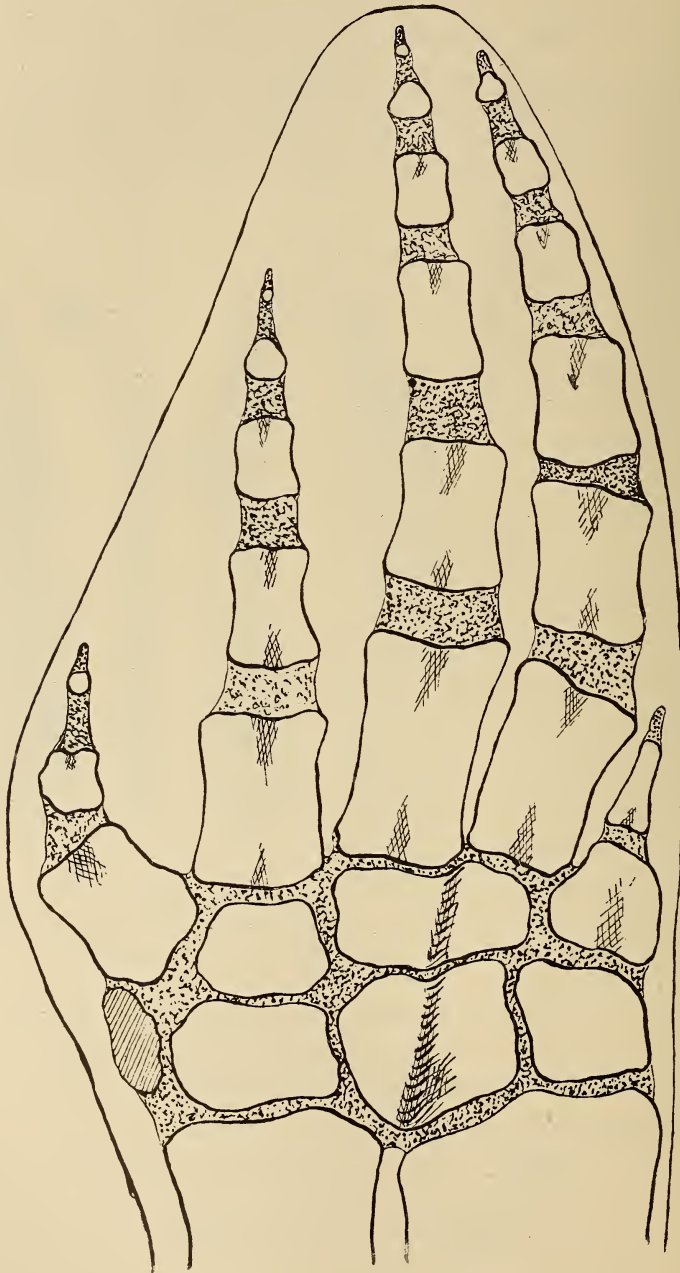


Fig. 14. Venstre luffe seet fra udsiden. Omtr. $\frac{1}{3}$ af naturlig størrelse.

tabt, 3die *phalanx* var kløvet og knust og endel bortfalden. Antagelig maa dyret have paadraget sig dette saar for længere tid siden, da saarfladerne var tilhelede.

Mesoplodon bidens har normalt som hos dette eksemplar 5 phalanger paa 2den finger, dog er der ogsaa funden 4 eller 6. 3die finger har som regel 4 phalanger, MALM fandt dog 5. (Cfr. VAN BENEDEN og GERVAIS). Paa 4de finger er der tre phalanger, men der er ogsaa funden 4 eller 5 (MALM). 5te finger synes at være den eneste som ikke er underkastet variation, samtlige forfattere angiver kun 2 phalanger paa den.

Bergen, april 1903.

Litteraturfortegnelse.

- AURIVILLIUS: Osteologie und äussere Erscheinung des Wals Sowerby's (*Microp-
teron bidens* Sow.); Bihang K. Sv. Vet. Akad. Handl., vol. 11 no. 10,
1886.
- BEDDARD: A Book of Whales, 1900.
- BELL: British Quadrupeds, 1874.
- P. J. VAN BENEDEEN: Les Ziphioïdes des Mers d'Europe, Mem. Cour. Acad. Roy.
Belgique, vol. 41, 1888. Cfr. Hist. Nat des Cetacés des Mers d'Europe.
- P. J. VAN BENEDEEN & GERVAIS: Osteographie des Cetacés vivant et fossiles.
1880.
- CUVIER: Histoire naturelle des Cetacés. 1836.
- FJELSTRUP: Hudens bygning hos *Globiocephalus melas*. Vidensk. Meddel. 1887,
p. 227. Cfr. Zool. Anzeiger vol. 11, 1888, p. 11.
- FLOWER: On the recent ziphioid Whales with a description of *Berardius ar-
nucuri*. Trans. Zool. Soc. vol. 8 part 3, 1872, p. 203.
- A further contribution to the knowledge of the existing ziphioid Whales,
Genus *Mesoplodon*. Trans. Zool. Soc. vol. 10, part 9, no. 2, 1878,
p. 415.
- Einleitung in die Osteologie der Säugethiere. 1888.
- & LYDEKKER: An introduction to the study of Mammals living and
extinct. 1891.
- FORBES: Observations on the development of the rostrum in the Cetacean Genus
Mesoplodon with remarks on some of the species. Proceed. Zool. Soc.
1893, pag. 216.
- GRAY: Zoology of the Voyage of Erebus and Terror, Mammalia 1846.
- On the Cetacea which have been observed in the Seas surrounding the
British Islands. Proceed. Zool. Soc., 1864, p. 195.
- Catalogue of Seals and Whales in the British Museum 1866.
- Supplement to the Catalogue of Seals and Whales in the British Mu-
seum 1871.
- On the skeleton of *Dioplodon sechellensis* in the Australian Museum at
Sydney. Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 4 vol. 6, 1870, p. 343.
- GRIEG: *Mesoplodon bidens* Sow. Bergens Museums Aarbog 1897, no. 5.
- HAAST: Notes on *Mesoplodon floweri*. Proceed. Zool. Soc. 1876, p. 478.
- KREFFT: Notes on the Skeleton of a rare Whale probably identical with *Dio-
plodon sechellensis*. Proceed. Zool. Soc. 1870, p. 426.

- KÜKENTHAL: Vergleich. anatom. und entwicklungsgeschicht. Untersuchungen an Walthieren. Kap. I. Die Haut der Cetaceen. 1893.
- LILLJEBORG: Sveriges och Norges Däggdjur, vol. 2, 1874.
- LYDEKKER: A handbook to the British Mammalia, 1885.
- A. H. MALM: Om *Micropteron bidens* (Sow.) Malm; Smådögling funna nära Marstrand den 30te okt. 1881. Göteborgs Naturhist. Museums Årskr. vol. 3, 1881 p. 32.
- Om Sowerby's hval. Öfvs. Kongl. Vetensk. Akad. Förhandl. vol. 42, no. 5, 1885, p. 121.
- A. W. MALM: Hvaldjur i Sveriges museer 1869. Kongl. Sv. Vetensk. Akad. Handl. Ny följd vol. 9 no. 2, 1871.
- RAY LANKASTER: On the structure of the tooth in *Ziphius sowerbiensis* (*Micropteron sowerbiensis*) and on some fossil Cetacean teeth. Trans. Microscop. Soc., New Series, vol. 15, 1867, p. 55.
- REINHARDT: *Mesoplodon bidens*, en tilvekt til den danske havfauna. Overs. Kongl. danske Vidensk. Selsk. Forhandling 1880, p. 73.
- SOUTHWELL: British Seals and Whales. 1881.
- & CLARKE: On the occurrence of Sowerby's Whale (*Mesoplodon bidens*) on the Yorkshire Coast. Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 5 vol. 17, 1887, p. 53.
- & HARMER: Notes on the specimen of the Sowerby's Whale (*Mesoplodon bidens*) stranded on the Norfolk Coast. Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 6 vol. 11. 1893 p. 275.
- SOWERBY: British Miscellany of New or Rare Animals, vol. 1, 1806.
- TAUBER: Pattedyr, Zool. Danica, hefte 8, 1892, p. 284.
- TROUSSERT: Catalogus Mammalium tam viventium quam fossilium, Nov. Edit. Tom. 2, 1898, p. 1063.
- TRUE: Description of a new species of *Mesoplodon*, *M. steinegeri*, obtained by dr. Leonard Stejneger, in Bering Island. Proceed. U. S. Nat. Museum, vol. 8. 1885, p. 584.
- TURNER: On the occurrence of *Ziphius cavirostris* in the Shetland Seas, and a comparison of its skull with that of Sowerby's Whale (*Mesoplodon sowerbyi*). Trans. Roy. Soc. Edinburgh, vol. 26, 1872, p. 759.
- Report on the bones of Cetacea collected during the Voyage of H. M. S. Challenger in the years 1873—76. Rep. Sc. Res. Voy. Challenger, Zool., vol. 1, part. 4, 1880.
- On a specimen of Sowerby's Whale (*Mesoplodon bidens*) from Shetland. Proceed. Roy. Soc. Edinburgh vol. 11, 1882, p. 443. Cfr. Journ. Anat. & Phys. vol. 16, 1882, 458.
- The anatomy of a second specimen of Sowerby's Whale (*Mesoplodon bidens*) from Shetland. Journ. Anat. & Phys. vol. 20, 1886, p. 144.
- On the occurrence of Sowerby's Whale (*Micropteron bidens*) in the Firth of Forth. Proceed. Roy. Phys. Soc. Edinburgh, vol. 10, 1888, p. 5.
- WEBER: Studien über Säugethiere. 1886.

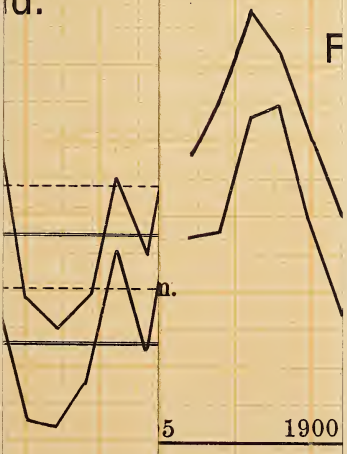
R T N.

Ber



d.

F

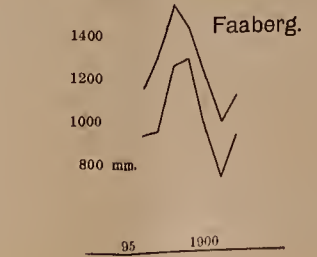
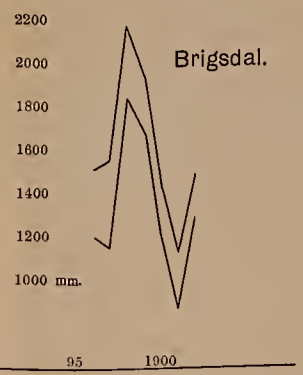
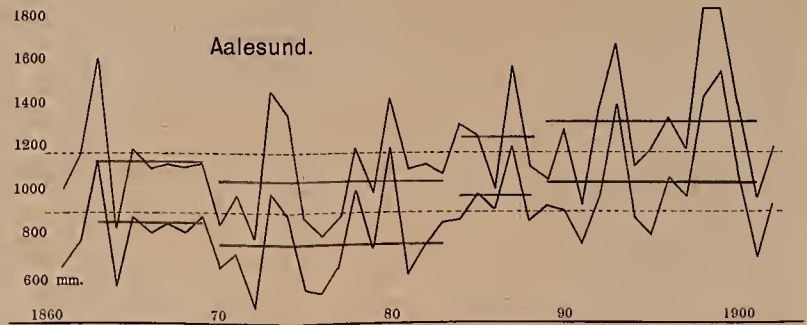
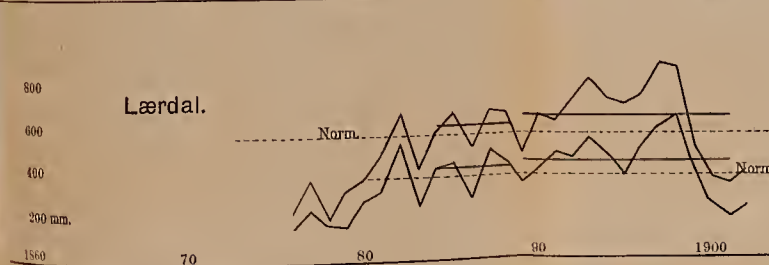
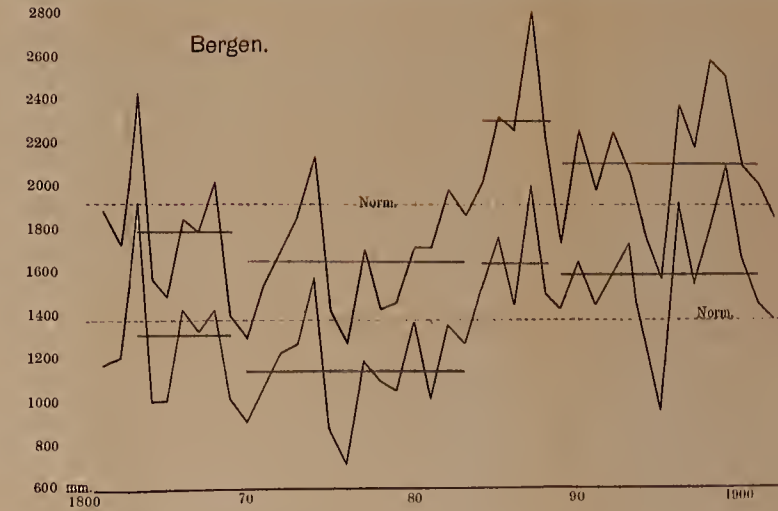
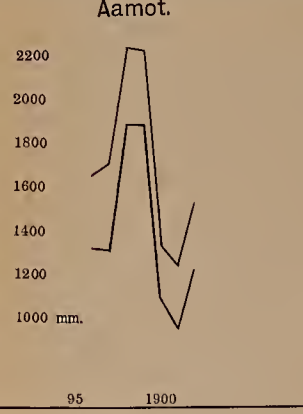
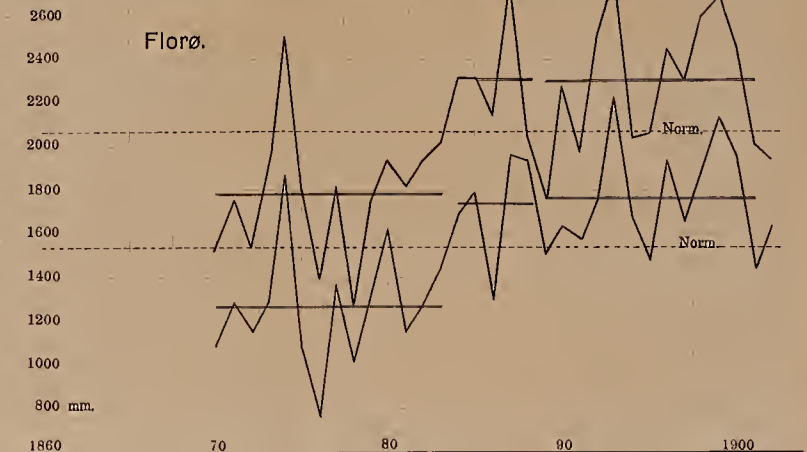
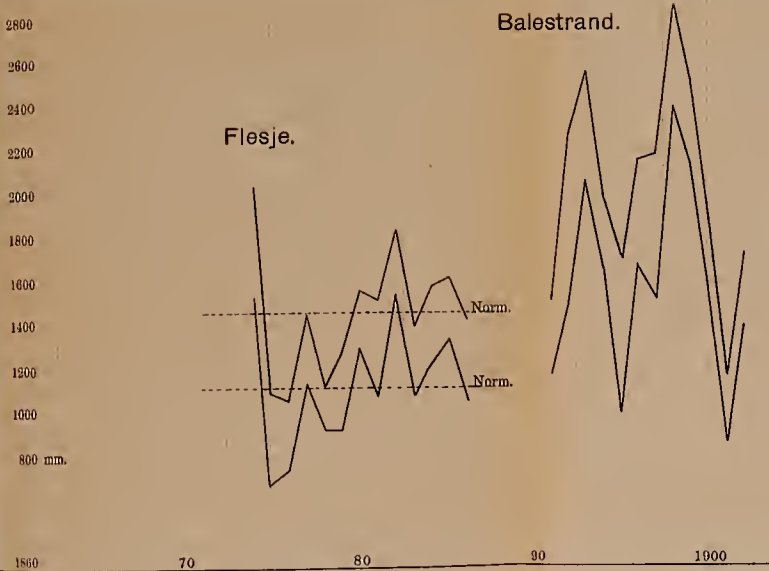


5 1900

NEDBØRSMÆNGDER I DISTRIKTERNE OMKRING JOSTEDALSBRÆEN.

Bergens Museums Aarbog 1904, Nr. 1.

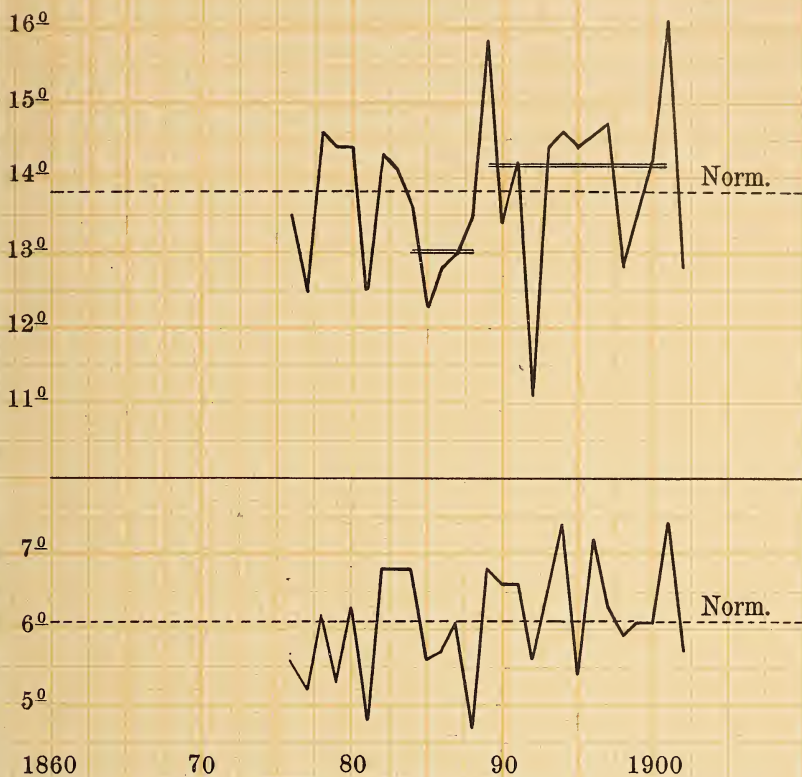
21



DEN ØVRE KURVE ANGIVER DEN AARLIGE
NEDBØRSMÆNGDE, DEN NEDRE NEDBØRSMÆNG-
DEN I TIDSRUMMET 1STE JANUAR—30TE APRIL OG
1STE SEPTEMBER—31TE DECEMBER.

JOSTEDALSBRÆEN.

Pl. II.

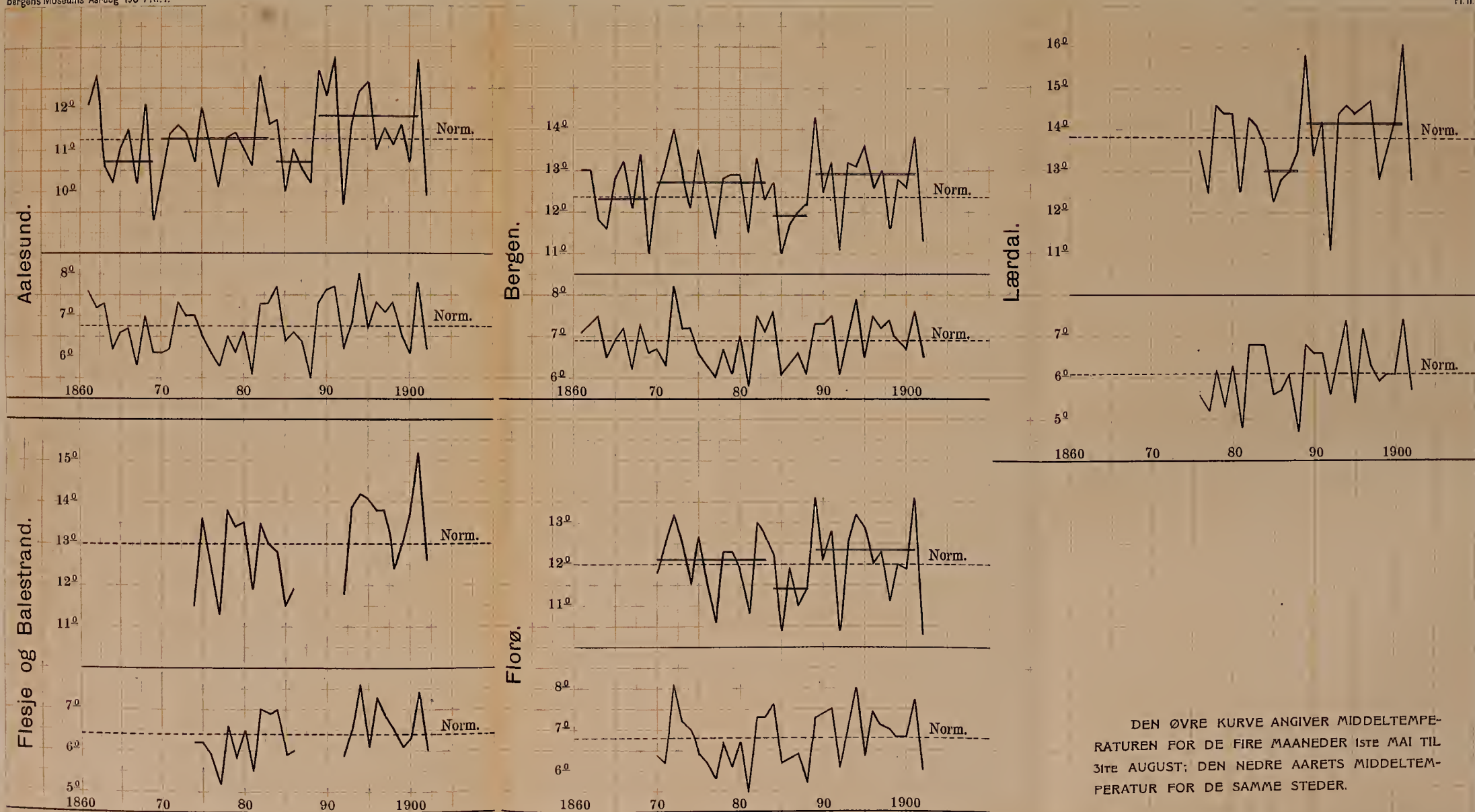


DEN ØVRE KURVE ANGIVER MIDDLEMPE-
RATUREN FOR DE FIRE MAANEDER 1STE MAI TIL
31TE AUGUST; DEN NEDRE AARETS MIDDLEMPE-
PERATUR FOR DE SAMME STEDER.

MIDDELTEMPERATURER I DISTRIKTERNE OMKRING JOSTEDALSBRÆEN.

Bergens Museums Aarboeg 1904 Nr. 1.

Pl. II.



DEN ØVRE KURVE ANGIVER MIDDELTEMPERATUREN FOR DE FIRE MAANEDER 1ste MAI TIL 31te AUGUST; DEN NEDRE AARETS MIDDELTEMPERATUR FOR DE SAMME STEDER.

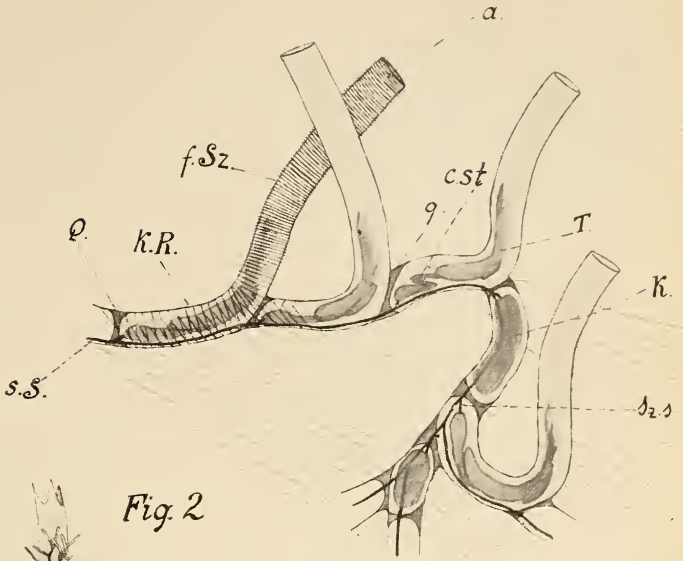
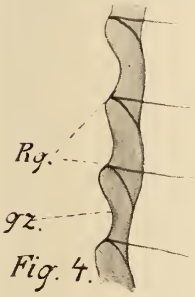
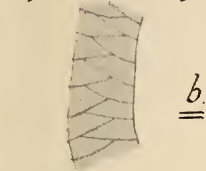
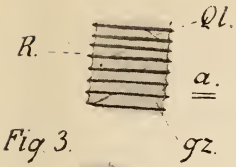


Fig. 2

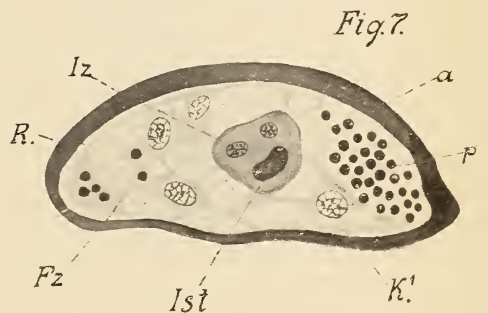


Fig. 7

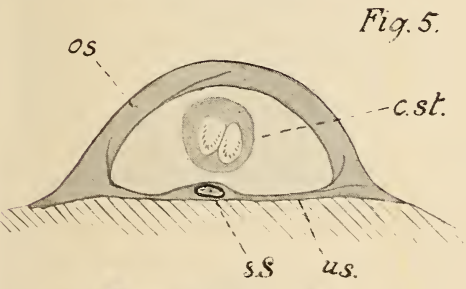


Fig. 5

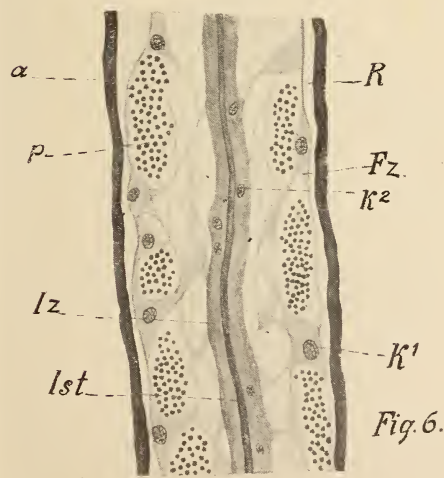


Fig. 6

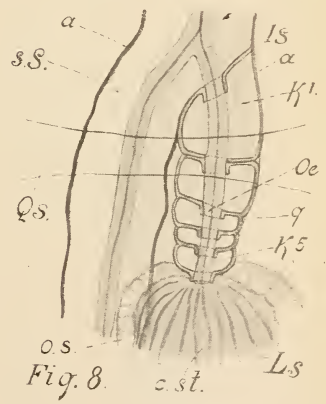


Fig. 8

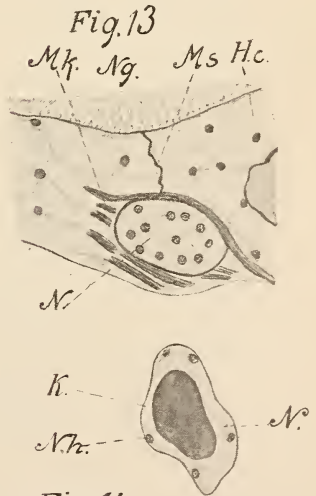
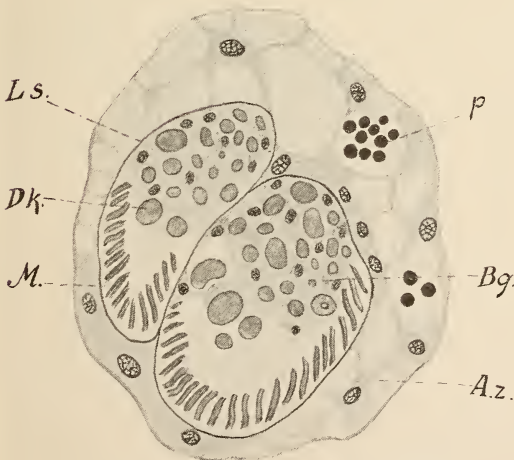
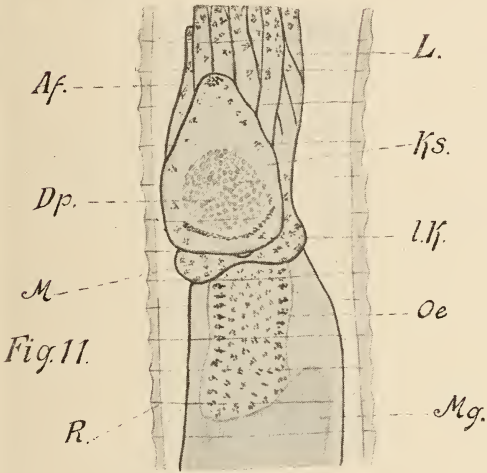
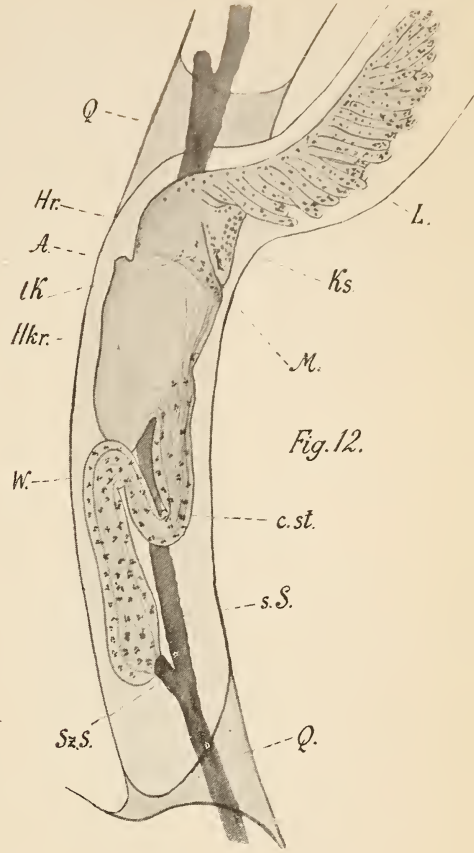
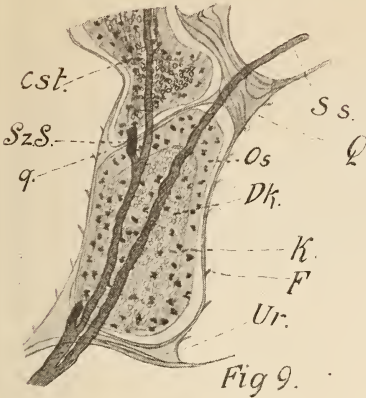


Fig. 15.a



Fig. 15.b.

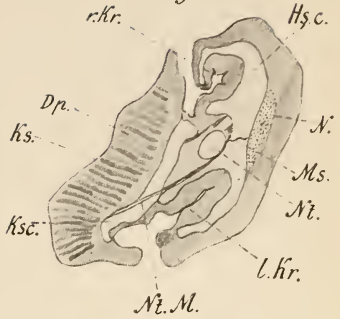


Fig. 15.c.

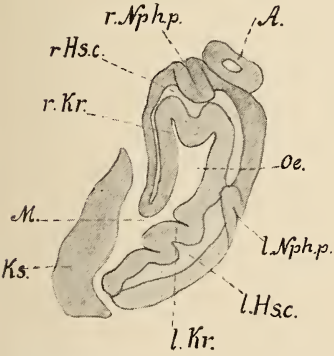
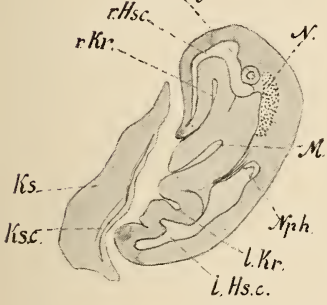


Fig. 15.d.

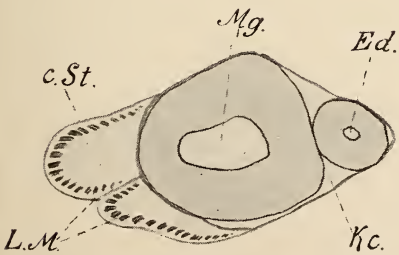
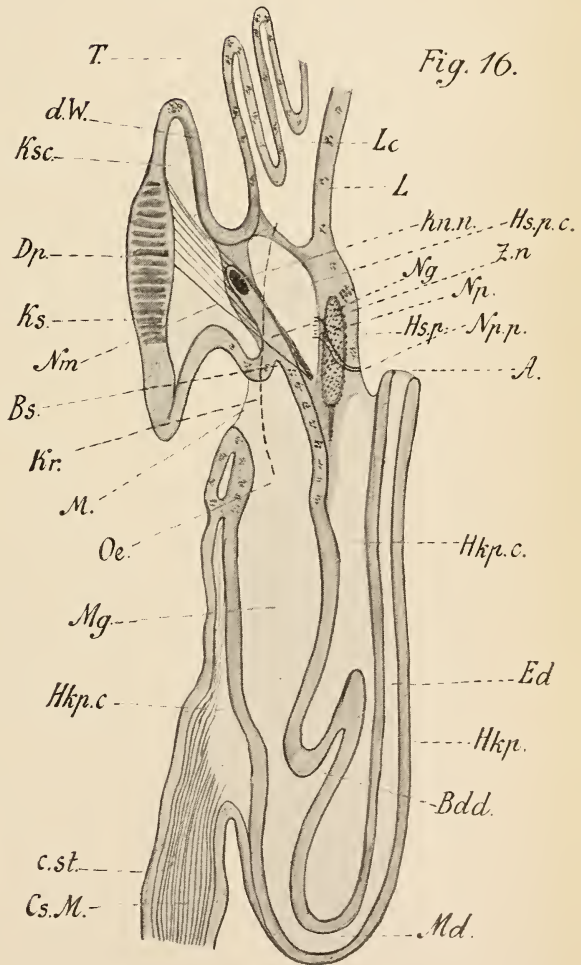


Fig. 15.e.

Fig. 16.



2det Hefte

BERGENS MUSEUMS AARBOG

1904

UDGIVET AF

BERGENS MUSEUM

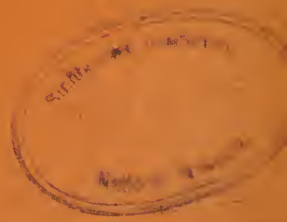
VED

DR. J. BRUNHORST

MUSEETS DIREKTØR



BERGEN
JOHN GRIEGS BOGTRYKKERI
1904



Bergens Museums Aarbog 1904.

No. 4.

Description of

Paracartia Grani, G. O. Sars,

a peculiar Calanoid occurring in some of the Oyster-beds
of Western Norway.

By

G. O. Sars.

With 4 autographic plates.

Introduction.

On studying the physical and biological conditions of the Oyster-beds of western Norway, Dr. H. GRAN has detected in some of them a very remarkable *Calanoid*, which he has kindly placed in my hands for description. This Calanoid is indeed of very particular interest, belonging, as it does, to a hitherto only imperfectly known genus, the type of which is derived from the tropical part of the Atlantic Ocean (the Gulf of Guinea). The occurrence of a species of this genus so far north is very perplexing, and is apparently to be accounted for by the peculiar physical conditions prevailing in the said basins, as spoken of at the close of this paper.

I give below diagnoses of the genus and the species, and also a detailed description of the latter, which I have much pleasure in naming in honour of its detector, the distinguished Norwegian naturalist, Dr. H. GRAN. The accompanying plates have been prepared with the utmost care by the autographic proceeding employed by the present author in most of his recent papers.

Gen. *Paracartia*, SCOTT, 1894.

Generic Characters.—General appearance somewhat resembling that of *Acartia*; the sexual differences, however, much more strongly marked. Last segment of metasome in female very large, and produced on each side to a broad wing-like expansion; that of male simple, with the lateral parts not expanded. Urosome in female comparatively short, 3-articulate, with the genital segment very large

and expanded laterally; caudal rami broad, with one of the apical setæ transformed into a thickish spine. Urosome of male slender, 5-articulate, with the caudal rami normal, and none of the apical setæ transformed. Front provided below with 2 slender recurved tentacular filaments. Anterior antennæ in female about as in *Acartia*; right antenna in male, however, very much transformed, and built upon the same type as in the *Pontellidæ*. Posterior antennæ, oral parts and natatory legs of a structure similar to that in *Acartia*. Last pair of legs, however, rather different, those in female with the basal parts confluent, terminal joints spiniform, those in male very powerfully developed, right leg much the larger and terminating in a slender incurved claw. Spermatophore affixed to the genital segment of the female, constantly accompanied by a thin plate folding more or less upwards on each side.

Remarks.—This genus was established in the year 1894 by TH. SCOTT, to include 2 supposed species, *P. spinicaudata* and *P. dubia*, found in some Plankton-samples taken in the Gulf of Guinea by Mr. JOHN RATTRAY during the Expedition of the Telegraph Steamer "Buccaneer". As suggested by Dr. GIESBRECHT, however, these two forms ought undoubtedly to be combined in one, the *P. spinicaudata* representing the female, and the *P. dubia* the male of one and the same species, to which the latter name has been assigned by Dr. GIESBRECHT in his recent synopsis of the Calanoida (Gymnoplea). The name *Paracartia* was originally proposed by TH. SCOTT merely to designate a subgenus of *Acartia*. I think, however, that the differences are great enough to warrant the establishment of a true genus, which will find its place in the family *Acartiidæ*, as defined by the present author in his work on the Norwegian Calanoida. In addition to the typical species and the one described below, the *Acartia latisetosa* of Kriczagin (= *A. verrucosa* THOMPSON) is undoubtedly referable to the present genus.

Paracartia Grani, G. O. Sars.

Specific Characters.—*Female.* Body rather slender, with the anterior division scarcely at all tumefied, tapering gradually in front; wing-like expansions of last segment very large, triangular, each terminating in an acute point. Urosome short and broad, constricted in the middle, genital segment about the length of the other 2 com-

bined, and forming on each side a rather large lamellar expansion obliquely truncated at the tip. Caudal rami pronouncedly asymmetrical, the right ramus being considerably broader than the left; marginal setæ comparatively short, the innermost but one on both rami transformed, that on right side much stronger than that on left side. Anterior antennæ scarcely as long as the anterior division of the body. Last pair of legs rather robust and somewhat asymmetrical, terminal joint very strong, claw-like, and coarsely denticulated in its outer part, that of right leg somewhat larger than that of left. Spermatophore narrow bottle-shaped, accompanying plate forming on each side a wing-like expansion folded upwards.

Male very unlike the female, with the last segment of metasome quite simple. Urosome much more slender, and narrow cylindrical in form; caudal rami comparatively small and quite symmetrical, marginal setæ normally developed. Right anterior antennæ exceedingly powerful, with the proximal part of the middle section much tumefied, 1st joint of terminal section armed with a long, claw-like spine curving anteriorly. Last pair of legs largely developed and very asymmetrical, right leg more than twice as long as the left, and exhibiting inside the 1st and 3rd joints a narrow lamellar projection, that of 1st joint lanceolate, that of 3rd rounded at the tip, terminal joint very slender, with a knob-like projection outside near the base and a slender seta in the middle of the inner edge, tip armed with a short curved spine. Left leg without any inner projections, penultimate joint forming outside a rounded lobe, to which is appended a very delicate rugulose plate, terminal joint small, digitiform. Length of body in both sexes about 1 mm.

Remarks.—The present species is easily distinguishable from that occurring in the Black Sea and the Mediterranean (*P. latisetosa*), both by the large size of the lateral expansions of the last segment of the metasome in the female, and by the very different form of its genital segment. It is much more nearly related to the New Guinea species described by TH. SCOTT, and indeed at first I was much inclined to regard the two as identical. On a closer comparison with the figures given by TH. SCOTT, however, I find several differences, which seem to forbid such an identification. Thus in the New Guinea species the general form of the body in the female is considerably more robust, with the anterior division somewhat tumid and the urosome comparatively longer. Moreover, the genital segment is of rather different form, and the

caudal rami are perfectly symmetrical. Finally, the anterior antennæ are comparatively longer than in the Norwegian form, and the right prehensile antenna of the male is not nearly so powerfully developed as in that species.

Description of the Female.

(Pl. I—III).

The length of fully grown specimens slightly exceeds 1 mm. (1.03 mm.), and the size of this form is accordingly intermediate between that of the 2 other known species.

The general form of the body (see Pl. I, figs. 1 & 2) is on the whole rather slender, and the integuments, as in the species of the genus *Acartia*, are very thin and pellucid. The *anterior division* is composed of 5 rather unequal segments, the 1st of which represents the head, the last the 2 completely coalesced posterior segments of the metasome. Seen from above (fig. 1), this division appears rather narrow, gradually tapering towards the front, which is somewhat obtusely truncated.

The cephalic segment about equals in length the 3 succeeding segments combined, and is only slightly vaulted above (see fig. 2). The frontal part is narrowly rounded, and carries 2 extremely delicate recurved tentacular filaments below (see also Pl. II, figs. 3 & 4). The lateral edges of this segment appear somewhat incurved in the middle (see Pl. I, fig. 2), leaving the oral parts quite unobscured. The 1st segment of the metasome is about as long as the 2 succeeding ones combined, and of these last the anterior one is much the shorter. The last segment is deeply emarginated behind in the middle, and projects on each side in a large wing-like expansion of triangular form and terminating in an acute, somewhat exsurgent corner.

The urosome is comparatively very short, scarcely exceeding $\frac{1}{4}$ of the length of the anterior division, and is composed of only 3 segments, the 1st of which, the genital segment, is about as long as the other 2 combined, and of a rather peculiar form (see fig. 4), being produced on each side to a broad, obliquely backwards-pointing

lamellar expansion obtusely truncated at the tip and fringed at the anterior corner with delicate hairs. The genital orifices are placed far apart just at the base of the above-mentioned expansions; and immediately in front of them the seminal receptacles, with their short twisted ducts, are distinctly observed (see fig. 5). The 2nd segment is conspicuously constricted at the base, and gradually widens distally. The 3rd segment is still broader and is transversely truncated behind.

The *caudal rami* (see fig. 4) are comparatively short, but rather broad and pronouncedly asymmetrical, the right ramus being considerably larger than the left. They both originate with a broad base from the last segment, and slightly taper towards the tip, which is transversely truncated. The marginal setæ are not much elongated; they are 5 in number on each ramus, 2 of them issuing from the outer edge, the 3 others from the tip. The middle apical seta, however, on both rami is peculiarly transformed, constituting a strong, almost naked spine, which on the right ramus is somewhat coarser than on the left. As in the genus *Acartia*, moreover, a very delicate and finely ciliated seta springs from the dorsal face of each ramus at some distance from the inner corner. This seta originates from a bulbous base and is undoubtedly of a sensory nature.

To the ventral face of the genital segment, a narrow bottle-shaped *spermatophore* (fig. 7) is generally found attached. This spermatophore is always accompanied by a thin plate, which on each side forms a wing-like expansion folding upwards so as partly to encompass the urosome (see figs. 1, 2, 4). A somewhat similar formation has been described by the present author in *Epischura baikalensis*, and the problematic plate mentioned by Dr. GIESBRECHT in *Acartia verrucosa* THOMPSON, is unquestionably of the same nature. The intimate connection of this plate with the spermatophore in the present form, is easily proved by dissection (see fig. 6).

In immature female specimens, the urosome exhibits a somewhat different appearance (see Pl. III, fig. 8). Thus the genital segment has the lateral parts quite evenly rounded, and all the caudal setæ are normally developed, the innermost but one differing from the others only in its greater length. In such specimens, moreover, the lateral expansions of the last segment of the metasome are not nearly so large as in adult specimens, and are nearly rectangular in form.

The *eye* is of large size and located near the frontal edge (see

Pl. I, figs. 1, 2, 3). The finer details of its structure are rather difficult to make out in preserved specimens, owing to the destructive action of the alcohol.

The *anterior antennæ* (Pl. II, fig. 1) are built upon the very same type as in *Acartia*, being of nearly uniform thickness throughout, and exhibiting a peculiar nodular appearance. They are somewhat shorter than the anterior division of the body, and consist each of apparently 17 articulations, some of which, however, are only faintly indicated. The articulations carry setæ of very various lengths and pointing in different directions, most of them being finely ciliated. None of the articulations are produced in front to dentiform projections.

The *posterior antennæ* (fig. 2), as in *Acartia*, are very delicate in structure, with the inner ramus considerably elongated and imperfectly defined from the basal part. The 1st joint of the latter carries a strong curved seta in front. The proximal joint of the inner ramus has, in the middle of the anterior edge, a dense row of about 8 finely ciliated setæ gradually increasing in length distally; and a similar seta is attached to the end of the joint in front. The terminal joint is very slender and is scarcely expanded distally. Along the obliquely truncated and slightly bilobed end, are attached numerous slender setæ, some of which are almost as long as the whole antenna. The outer ramus is scarcely $\frac{1}{3}$ the length of the inner, and is apparently composed of 5 articulations, the 1st of which is more than twice as long as all the others combined. It carries in all 7 setæ, none of which are particularly elongated.

The *anterior lip* (see Pl. I, fig. 3, Pl. II, figs. 3, 5) is rather large and is trilobate at the end, the middle lobe being quadrangular in form and very prominent (see Pl. I, fig. 3).

The *posterior lip* (see Pl. II, fig. 5) is much smaller and is bilobate, each lobe being produced at the outer corner in an incurved ciliated lappet.

The *mandibles* (fig. 6) are powerfully developed, with the body thick and vaulted, appearing, in the dorsal aspect of the animal (Pl. I, fig. 1), as 2 rounded lateral prominences. The masticatory part is strongly inflexed and securiformly dilated, with the cutting edge divided into numerous sharp teeth, the outermost of which is much stronger than the others. The palp is of considerable size, with the basal part oblong in form, and carrying 2 densely plumous setæ outside. The inner ramus is imperfectly biarticulate, the

proximal joint being only indicated by a ledge on the outer edge, carrying 2 setæ. From the tip of the ramus issue 6 slender setæ, gradually increasing in length outwards. The outer ramus is somewhat shorter than the inner, and is apparently divided into 6 articulations, each carrying a strong seta.

The *maxillæ* (fig. 7) resemble in structure those in *Acartia*, the masticatory lobe being comparatively small, with only a restricted number of spines, whereas the vibratory plate is well developed and provided with 8 strong plumose setæ. Between the masticatory part and the palp, there is only a single appendicular lobe, carrying on the tip 3 setæ. The palp itself has the endopodal part quite rudimentary, and only represented by a single thickish seta. The exopodal part, on the other hand, is well developed, forming a rounded oval, somewhat recurved joint carrying 7 slender setæ, 2 of which issue from a ledge in the outer edge, the other 5 from the tip.

The *anterior maxillipeds* (Pl. III, fig. 1) form each a stout anteriorly-curving stem divided into 5 segments rapidly diminishing in size. Of these segments, the first 2 constitute the basal part, and are each provided in front with 2 short digitiform lobes. From all the articulations spring slender claw-shaped spines, which curve anteriorly towards the oral orifice, and are clothed with scattered stiff hairs.

The *posterior maxillipeds* (fig. 2) are much smaller than the anterior, and are only 4-articulate. The 1st basal joint is rather broad, and forms anteriorly a projecting lobe carrying 5 long plumose setæ. The 2nd basal joint is much smaller and is oval in form, with a single short seta at the base anteriorly. The terminal part is very narrow and is composed of only 2 joints, the proximal one sub-linear in form and provided with 3 short setæ anteriorly, the distal joint very small, with 2 similar setæ at the tip.

The *natatory legs* (figs. 3, 4, 6) are of a very delicate structure, and, as in *Acartia*, are distinguished by the great length and slenderness of the natatory setæ. The basal part is rather elongated, and is, as usual, composed of 2 joints, the 1st of which, however, wholly wants the usual plumose seta inside. Of the rami, the outer one is distinctly 3-articulate, whereas the inner consists of only 2 joints, and is considerably shorter than the outer.

The *1st pair of legs* (fig. 3) are considerably smaller than the others, and also somewhat different in structure. On the outer ramus.

besides the usual natatory seta, each of the 2 first joints has a well-defined setiform spine outside, and the 3rd joint has 2 similar spines and 5 natatory setæ, 2 of which issue from the tip. The inner ramus has the proximal joint somewhat shorter than the distal one, and is provided with only a single natatory seta inside. The distal joint carries 6 such setæ, 2 on the inner edge, 1 on the outer, and 3 on the tip.

In the 3 succeeding pairs (figs. 4, 6) the outer ramus has no true spines outside; but each of the joints is only produced at the end to a short dentiform projection. The terminal joint carries on the tip a very long and slender, sword-shaped spine, bordered outside with a thin, coarsely-serrate rim (see fig. 5), and has, moreover, 5 slender natatory setæ, all originating from the inner edge. On the inner ramus, the proximal joint is much longer than the distal one, and carries in the 2nd and 3rd pairs (fig. 4) 2, in the 4th pair (fig. 6) 3, comparatively short setæ. The number of setæ on the terminal joint of this ramus in the 2nd and 3rd pairs is 7, in the 4th pair 6.

The last pair of legs (fig. 7) are very different from the preceding pairs, and are not natatory. As compared with those in *Acartia*, they are much more strongly built, and moreover differ in the complete fusion of the basal parts, their original duplex nature being only indicated by a slight incision behind. On each side of this common basal part, a delicate ciliated seta is attached. The terminal part of each leg has the form of a very strong curved claw, slightly dilated at the base and armed on both edges with coarse denticles. On a closer examination, the right claw is constantly found to be somewhat larger than the left.

Description of the Male.

(Pl. IV).

The adult male is of nearly the same size as the female, but is of a very different external appearance. Seen dorsally (fig. 1), the anterior division of the body exhibits a rather regular narrow fusiform shape, with the greatest width about in the middle, and gradually

attenuated both in front and behind. The last segment of the metasome does not exhibit any trace of the wing-like expansions found in the female, but has the lateral corners simply rounded off. The suture defining this segment from the preceding one dorsally, is conspicuously incurved in the middle.

The *urosome* is comparatively much more elongated than in the female, attaining almost half the length of the anterior division. It is narrow cylindrical in form, and is composed of 5 segments, the 1st of which is very small, the 2nd the longest, and the penultimate very short and less perfectly defined from the last one.

The *caudal rami* (see fig. 5) are perfectly symmetrical and much smaller than in the female. All the setæ are normally developed and rather elongated, especially the innermost but one.

The *right anterior antenna* (fig. 2), which in the species of *Acartia* is but slightly modified and imperfectly geniculate, in the present form is transformed into a very powerful prehensile organ, somewhat resembling in structure that in the *Pontellidæ*. It is apparently composed of the same number of articulations as in the female; but the articulations group themselves in several successive sections, which appear very sharply marked off from one another. The basal section apparently consists of 8 articulations, some of which, however, are imperfectly defined. It is followed by a very tumid section of about the same length and composed of 4 firmly connected articulations. This section, which more properly answers to the proximal part of the middle section in other Calanoids, is provided anteriorly, like the basal one, with setæ of various lengths, and has moreover on the outer face 2 small knob-like prominences densely fringed with fine spinules, as also near the end anteriorly a dagger-like spine. It contains a very strong muscle extending through its axis, part of it acting upon the following joint, and part being continued throughout the whole length of that joint as a thin chitinous tendon, which joins the terminal section of the antenna. This joint, which in other Calanoids forms part of the middle section, in the present form is so sharply marked off both at the base and at the end, that it has the appearance of a separate section. It is highly chitinized and of considerable length, but rather narrow, especially in its proximal part, and without any setæ, only exhibiting anteriorly a finely ciliated crest. As stated above, this joint is movably articulated with the preceding section; but the true hinge of the antenna occurs between it and the following joint which belong

to the terminal section. This joint, like the preceding one, is highly chitinized, but is scarcely more than half as long, and is oblong oval in form. It gives origin to an exceedingly strong, claw-like spine curving anteriorly, and carries at the end a slender ciliated seta. The 4 outer articulations are of quite normal appearance, the 1st of them being, however, very small and imperfectly defined from the succeeding joint.

The posterior antennæ, oral parts, and natatory legs do not exhibit any difference from those parts in the female.

The *last pair of legs* (fig. 3), on the other hand, are greatly transformed, and together form a very powerful grasping organ. The 2 legs originate from a common base, and are very unequally developed, the right one being more than 3 times as long as the left. Both legs apparently consist of 4 joints, the 1st of which, however, as shown by the seta attached to the outer edge, ought more properly to be referred to the basal part. On the right leg, this joint is produced inside to a lanceolate deflexed projection. The 2nd joint of this leg is slightly dilated at the base, exhibiting inside a small rounded lobule, behind which a short seta is attached. The 3rd joint is somewhat larger than the 2nd, and projects inside at the base to a rather large, linguiform prominence, rounded at the tip and carrying a single seta behind. The last joint has the form of a very long and slender incurved claw, exhibiting, at some distance from the base outside, a knob-like prominence, and inside, somewhat beyond the middle, a small seta; at the tip, this joint is armed with a short curved spine. The left leg does not exhibit any projections inside, and has the 1st joint somewhat thicker than on the right leg. The 2nd joint is quite simple and slightly curved. The 3rd joint is much shorter than the 2nd, but rather broad, being expanded outside to a rounded prominence, to which a peculiar, soft, transversely rugulose lamella is appended (see also fig. 4). The last joint is much more abruptly narrowed than the others, forming a comparatively small digitiform piece, conspicuously constricted at the base, and terminating in a very acute point; in the middle this joint exhibits an annular instriktion, defined by 2 sharp transversal crests.

Occurrence.

This peculiar Calanoid was found last summer (1903) by Dr. GRAN in great abundance in an oyster-bed (Espevigpollen), situated at Tysnæs, south of Bergen. It also occurred in another neighbouring bed (Selöpollen), but in not nearly such abundance as in the first-named. Several other basins have been examined by Dr. GRAN, and numerous plankton-samples kindly forwarded to me for examination. In none of these, however, did the present Calanoid occur. Its place was taken by other allied forms, among which *Acartia Clausi* and *A. discaudata* were the commonest.

The great importance, as regards oyster-culture, of the above-mentioned oyster-beds, consists chiefly in the ease with which the spat of the oyster, by suitable apparatus (the collectors) kept floating in the water at some distance below the surface, may be secured in any numbers, for the purpose of transference to suitable feeding-grounds for further growth. This property of the beds is due to their very peculiar physical conditions; and it may be worth while here to give some information upon this point. None of these beds are artificial. They have originally simply formed the inner part of bays, which, however, by the successive rise of the land-crust, have gradually become separated from the sea, with which they now only occasionally communicate through a very narrow passage. The beds have therefore much the appearance of ordinary lakes, and their level is also, as a rule, somewhat above that of the sea. The depth of the beds varies somewhat, but seldom exceeds a few fathoms; and the bottom consists everywhere of a dark, loose mud, smelling strongly of sulphuretted hydrogen. It is therefore only along the rocky borders of the beds that the parent oysters are found, generally firmly attached at some distance below the surface. Owing to the long separation of these basins from the sea, a superficial layer of almost fresh water is formed, and this layer seems to act as an isolator, keeping the temperature of the underlying

salt water at a very uniform, and in some cases exceedingly high, point, amounting, according to the statements of Dr. GRAN, during the summer-months to no less than $+ 30^{\circ}$ C. Even in the winter, when the surface of the beds is covered with ice, the temperature of the water at some distance below the ice is found to be unusually high, being in some cases stated to be $+ 10^{\circ}$ C. It is indeed this high and uniform temperature, and perhaps also the chemical composition of the water, that in such a remarkable manner favours the great productiveness of the parent oysters in some of these beds; and it is possible that the occurrence of the present peculiar Calanoid may also find its explanation in the same exceptional physical conditions.

There is abundant evidence for the assumption that the marine fauna of Norway has been subjected to great changes during past ages, in accordance with the changes in the climate and other physical conditions, and that of course a repeated emigration and immigration of species has taken place. Thus, at a rather remote epoch, the so-called glacial period, the fauna exhibited everywhere off our coasts a pronouncedly arctic character, as shown by the fossil shells contained in the glacial beds, and also by the so-called relict forms still living in the great deeps of our fjords, and even in some of our lakes. This period was followed by another, in which a great change of climate occurred, the mean temperature of the year having in all probability been considerably higher than it is at present; and during this period, while a boreal fauna replaced the arctic one, an immigration of some pronouncedly southern forms also seems to have taken place. In the subsequent change in the climate, these latter forms for the most part again disappeared, or retired to more southern latitudes, leaving only very slight traces of their presence in the recent Norwegian fauna. It is, however, very likely that in certain exceptional cases some few of these southern forms may have been able to survive in higher latitudes — a survival analogous to that of the above-mentioned relict arctic forms —, and that the present Calanoid ought to be regarded as an isolated remnant of a previous fauna different from that now existing on our coasts, its southern origin being not only proved by its luxuriant development in the warm water of the oyster-beds, but also by its very near relationship to the tropical species recorded by TH. SCOTT from the Gulf of Guinea.

Explanation of the Plates.

Pl. I.

- Fig. 1. Adult female, viewed from above, magnified 114 diameters.
" 2. Same, exhibited from left side.
" 3. Anterior extremity of body together with the oral area, viewed from left side, and more highly magnified.
" 4. Urosome and adjoining part of metasome, dorsal view.
" 5. Right lateral expansion of genital segment, viewed from the ventral face, showing the seminal receptacle with its efferent duct; highly magnified.
" 6. Spermatophore with accompanying plate, ventral view.
" 7. Spermatophore isolated, highly magnified.

Pl. II.

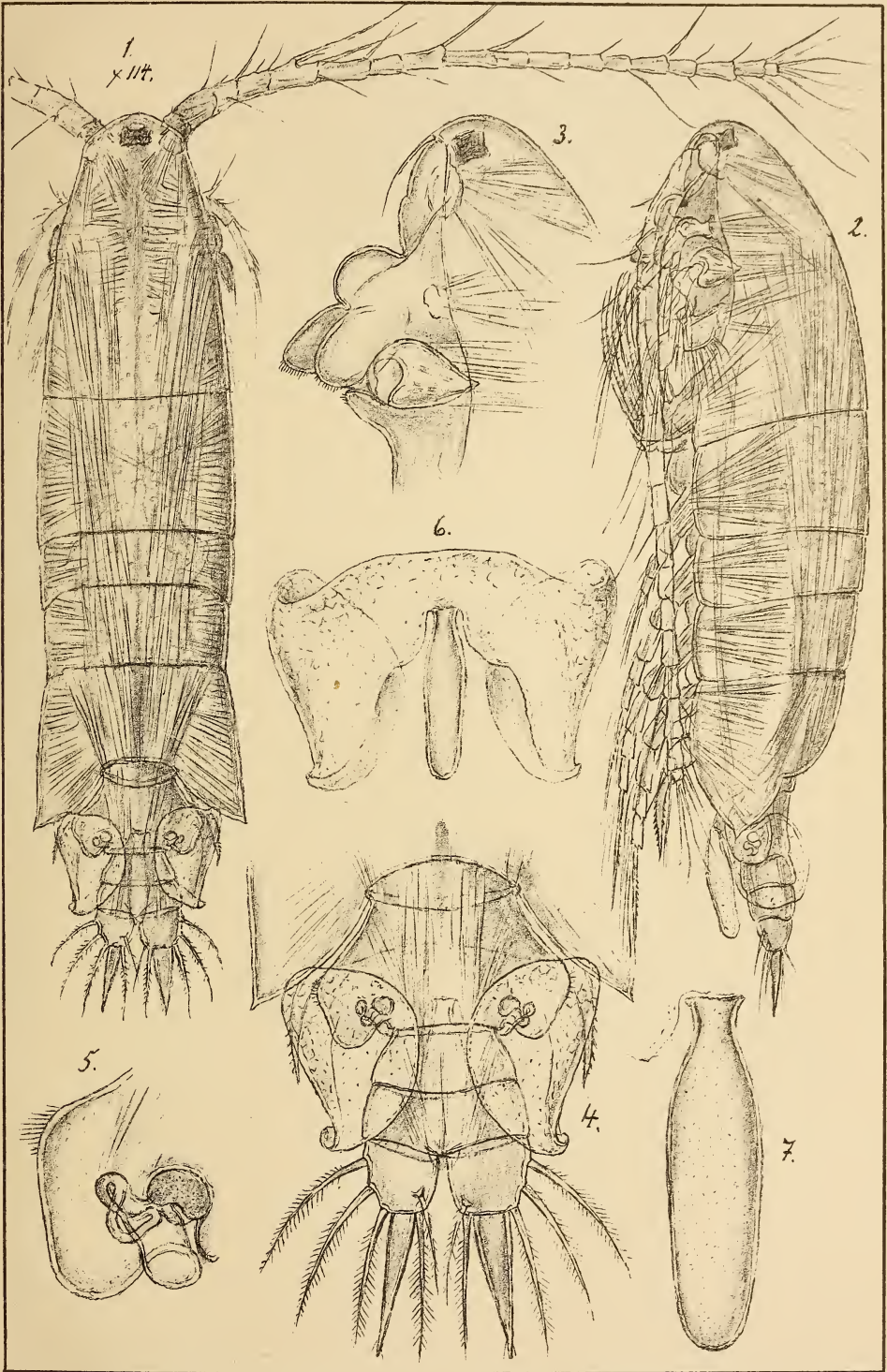
- Fig. 1. Anterior antenna of female.
" 2. Posterior antenna.
" 3. Anterior extremity of body, ventral view.
" 4. One of the frontal filaments, highly magnified.
" 5. Anterior and posterior lips, ventral view.
" 6. Mandible with palp.
" 7. Maxilla.

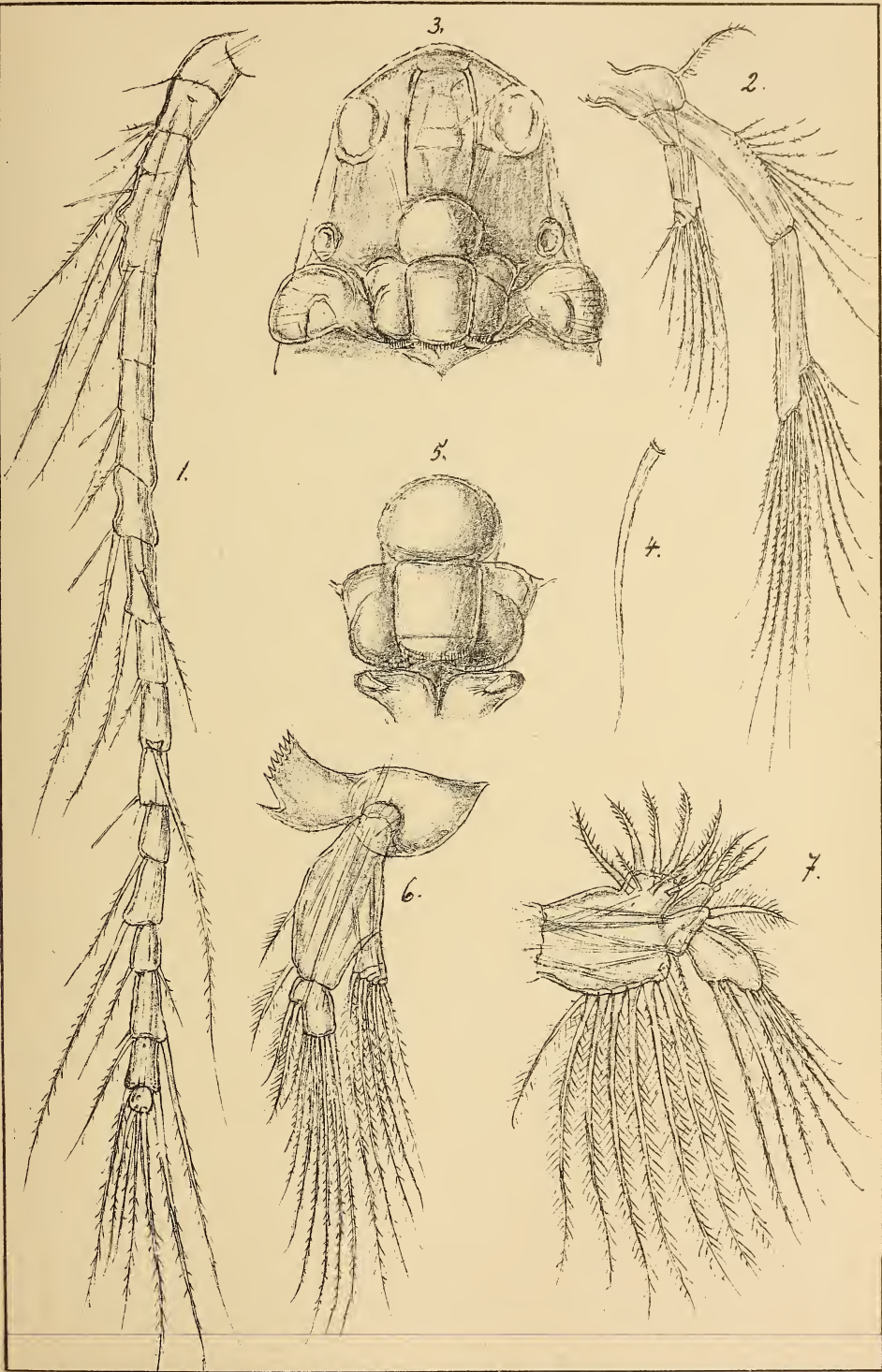
Pl. III.

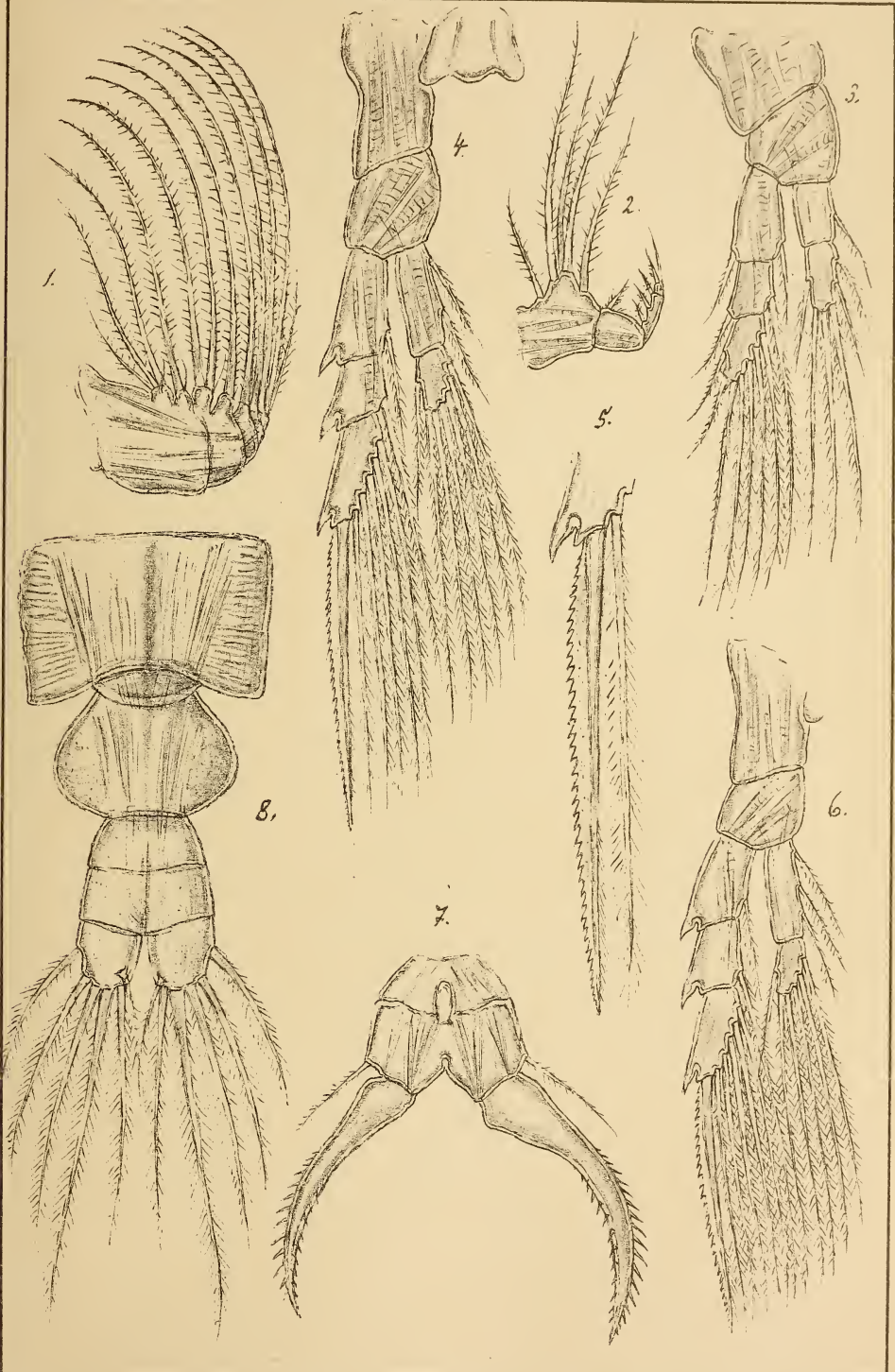
- Fig. 1. Anterior maxilliped.
" 2. Posterior maxilliped.
" 3. Leg of 1st pair.
" 4. Leg of 3rd pair.
" 5. Extremity of outer ramus of same leg, showing the structure of the terminal spine; highly magnified.
" 6. Leg of 4th pair.
" 7. Last pair of legs.
" 8. Urosome and last segment of metasome from an immature female specimen, dorsal view.

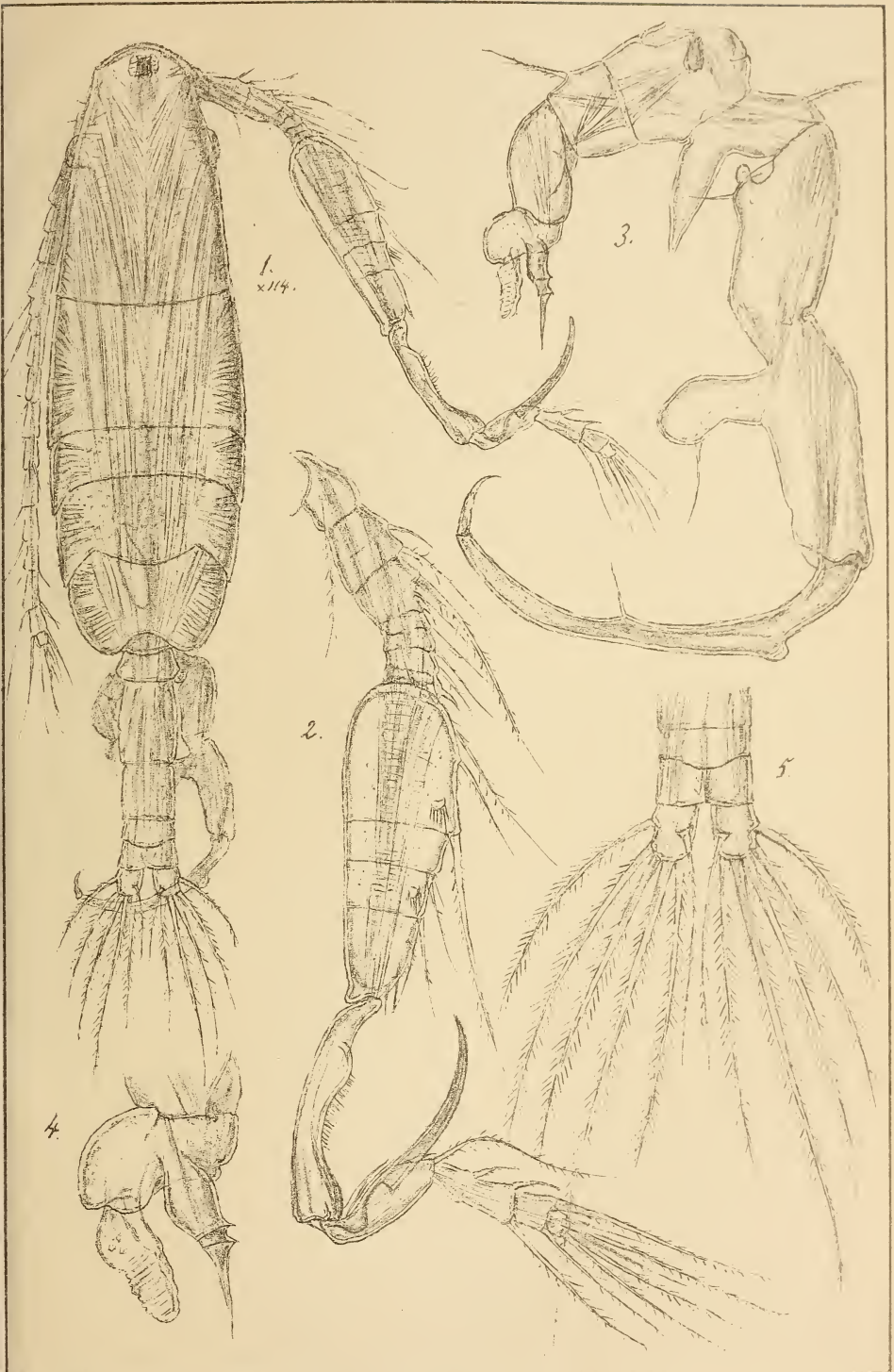
Pl. IV.

- Fig. 1. Adult male, viewed from above, magnified 114 diameters.
" 2. Right anterior antenna.
" 3. Last pair of legs.
" 4. Outer part of left leg of same pair, highly magnified.
" 5. Outer part of urosome, viewed from above.
-









Bergens Museums Aarbog 1903.
No. 5.

Echinodermen von dem norwegischen
Fischereidampfer „Michael Sars“ in den
Jahren 1900—1903 gesammelt.

II.

Crinoidea.

Von

James A. Grieg.

(Mit drei Figuren im Texte.)

In den Jahren 1900—1903 sammelte der norwegische Fischereidampfer „Michael Sars“ auf seinen Fahrten folgende fünf Arten Crinoideen ein, die schon früher vom Nordmeere und den dasselbe umgebenden und angrenzenden Bänken bekannt sind: *Bathyerinus carpenteri*, *Rhizocrinus lofotensis*, *Antedon eschrichti*, *Antedon proluxa* und *Antedon tenella*. Noch eine vierte Comatulide, *Antedon quadrata*, wird vom Nordmeere häutig angeführt, die ich jedoch in Uebereinstimmung mit LEVINSEN nur für ein junges Stadium von *Antedon eschrichti* halte. Als mit dieser Art synonym betrachte ich gleichfalls die von CARPENTER beschriebene *Antedon barentsi* vom Barentsmeere. Die an unseren Küsten so wohlbekanntere *Antedon petasus* fehlte in dem vom „Michael Sars“ heimgebrachten Material. Für die Fauna Norwegens ist *Antedon eschrichti* neu.

Von den oben angeführten fünf Crinoideen ist *Bathyerinus carpenteri* eine echt abyssale Kaltwasserform, die man nur vom eiskalten Tiefenbassin des Nordmeeres kennt. Im warmen Bassin des Atlantischen Oceans wird sie durch die nahestenhenden *Bathyerinus gracilis*, *Rhizocrinus rawsoni* und *Rhizocrinus lofotensis*, die jedoch nicht rein abyssal sind, abgelöst.

Antedon eschrichti hat ihre hauptsächlichliche Verbreitung in der kalten Area, wurde aber gleichzeitig in ziemlich warmen Wasserschichten gefangen („Michael Sars“, 1902, Stat. 99, + 3.12°; „Willem Barents“ 1879, Stat. 10, + 4.2°) und so weit in der warmen Area hinein, dass die Lokalitäten kaum je vom kalten Polarwasser bespült werden; im engeren Sinne kann demzufolge diese Art nicht zu den hocharktischen Tierformen gerechnet werden. Dagegen bin ich geneigt *Antedon proluxa* denselben zuzuführen, obgleich auch sie in der warmen Area (Bodentemperatur bis + 1.1°) genommen worden ist; doch liegen die Warmwasserstationen dieser Art innerhalb des Grenzgebietes wo die Bodentemperatur wechselt. Das Verbreitungsgebiet der *Antedon eschrichti* ist ungefähr dasselbe wie dasjenige von *Gorgonocephalus agassizi*, gleichfalls eine arktische Art die doch so weit in der warmen Area hineindringt, dass die Bodentemperatur kaum je eine negative ist (z. B. der Varan-

gerfjord). *Antedon prolixa* stimmt mehr mit *Gorgonocephalus eucnemis* überein, der nicht über das Grenzgebiet der warmen Area dringt.¹⁾ Ich habe in den „*Ophiuroidea*“²⁾ vom „Michael Sars“ *Gorgonocephalus eucnemis* zu den Kaltwasserformen gerechnet, die eine teilweise sehr grosse Verbreitung in der warmen Area haben, jedoch angedeutet, dass derselbe möglicherweise am richtigsten zu den rein arktischen Formen zu rechnen sei, die nur gelegentlich im Grenzgebiete der warmen Area auftreten. Mit Ausnahme der rein abyssalen Arten wäre also, mit anderen Worten, die Grenze für die hocharktischen Formen nicht beim Gefrierpunkt zu setzen. Die Verbreitung von *Antedon prolixa* scheint diese Vermutung zu bestätigen.

Im Grenzgebiete der warmen und kalten Area werden die hydrographischen Verhältnisse Jahr um Jahr und auch je nach der Jahreszeit im Wechsel begriffen sein.³⁾ An solchen Oertlichkeiten wird die festsitzende und wenig bewegbare Bodenfauna einen südlichen Charakter annehmen, falls dieselben überwiegend vom warmen Wasser des Atlantischen Oceans gespült werden. Hat das kalte Polarwasser dagegen das Uebergewicht, wird die Fauna einen arktischen Charakter annehmen. Dass die Fauna solcher Grenzstationen wirklich ein Gemisch von arktischen und südlichen Arten bietet, hatte man bei den Fahrten des „Michael Sars“ mehrmals Gelegen-

1) Es muss doch bemerkt sein, dass LJUNGMAN (Öfv. af Kongl. Vetensk. Akadm. Förhandl., 1871, p. 658) *Gorgonocephalus eucnemis* von Finmarken angiebt. Nähere Localitetsangaben fehlen doch.

2) Bergens Museums Aarbog, 1903, no. 13.

3) Cfr. HJORT: Fiskeri og Hvalfangst i det nordlige Norge, 1902, p. 55. Die Grönlandexpedition von NATHORST 1899 wies diese Variation ebenfalls nach. Auf der Hinfahrt wurde nämlich auf 5 Stationen ein hydrographischer Schnitt von der Meerestiefe ausserhalb des Sognefjords bis mitten über die grosse norwegische Tiefe gemacht. Auf der Rückfahrt mass man aufs neue an diesen Stationen und fand da wesentliche Veränderungen den Salzgehalt und die Temperatur der Wasserschichten betreffend. Am 1. Juni war so auf Stat. II (62° 15' N. Br. 0°, 37' O.) auf der Tiefe von 380 M. + 1.4°, während die Temperatur an der nahe gelegenen Stat. II a (62°, 14' N. Br. 1° 22' O. L.) am 8. Sept. + 7,53° auf der Tiefe von 400 M. war. Auf Stat. III a (63° 29' N. Br. 0° 32' O. L.) war im September die Isotherme für + 6° in der Tiefe von 450 M., während im Juni auf Stat. III (63° 36' N. Br. 0° 26' O. L.) die Temperatur in derselben Tiefe unter + 1° war. (ÅKERBLOM: Recherches Oceanographiques, Uppsala Universitets Årsskrift, 1903). Dieselbe Veränderlichkeit der hydrographischen Verhältnisse im Nordmeere geht auch aus den vom internationalen Centralbureau zur Erforschung des Meeres herausgegebenen: „Bulletin des Resultats acquis pendant les Courses Periodiques“ hervor.

heit zu beobachten. Auf Stat. 99, 1902, wo die Bodentemperatur $+ 3.12^{\circ}$ war, fand man an Echinodermen: *Antedon eschrichti*, *Ophiura sarsi*, *Ophiocten sericeum*, *Ophiactis abyssicola*, *Ophiacantha bidentata*, *Solaster affinis* und *Cribrella sanguinolenta*. Der Mitteilung Dr. APPELLÖF's zufolge wiesen auch die anderen Tiergruppen dieser Station sowohl arktische wie südliche Repräsentanten auf.

Ganz dasselbe Bild bot die Fauna auf Stat. 86, 1902, die eine Bodentemperatur von $+ 3.36^{\circ}$ hatte. Man bekam hier von Echinodermen: *Antedon tenella*, *Ophiocten sericeum*, *Ophiactis abyssicola*, *Ophiacantha bidentata*, *Gorgonocephalus lamarki*, *Pontaster tenuispinus*, *Pentagonaster granularis*, *Hippasteria phrygiana*, *Pteraster militaris*, *Hymenaster pellucidus*, *Cribrella sanguinolenta* und *Schizaster fragilis*.

Auf ähnliche Weise verhält es sich mit den Kaltwasserstationen, die an der Grenze gelegen sind. Auf Stat. 38 und 38 a, 1902, die beide auf $62^{\circ} 30'$ nördl. Br., $1^{\circ} 56'$ ost. L. liegen, 500—550 M., Temperatur $\div 0.07^{\circ}$, wurde genommen: *Antedon prolixa*, *Ophiactis abyssicola*, *Ophiacantha bidentata*, *Ophioscolex glacialis*, *Gorgonocephalus euenemis* und *Pontaster tenuispinus*. Auch die anderen Tiergruppen weisen dieses Gemisch von Kalt- und Warmwasserformen auf, ja sogar die Fische, von denen man, Dr. APPELLÖF zufolge, an diesen beiden Stationen folgende fing: *Raja hyperborea*, *Macrurus fabricii*, *Lycodes esmarkii* und *Sebastes marinus*.

In den hocharktischen Gegenden, bei Spitzbergen und Franz Josefsland jedoch, wo die Bodentemperatur nur ganz lokal und innerhalb einer begrenzten Zeit des Jahres über 0° sein kann, ist die Fauna eine arktische. So führt MICHALOVSKIJ vom $81^{\circ} 1'$ nördl. Br., $19^{\circ} 28'$ ost. L., 180 M., $+ 0.3^{\circ}$ an: *Antedon (quadrata) eschrichti*, *Ophiopholis aculeata*, *Ophiacantha bidentata*, *Ophioscolex glacialis*, *Hymenaster pellucidus*, *Ctenodiscus crispatus* und *Strongylocentrotus dröbachiensis*. Auf dem $80^{\circ} 19'$ nördl. Breite, $14^{\circ} 18'$ ost. L., 65 M., $+ 2.0^{\circ}$ fanden sich: *Antedon eschrichti*, *Stichaster albulus*, *Strongylocentrotus dröbachiensis* und *Cucumaria frondosa*. An einer Lokalität im Storfjord ($78^{\circ} 3'$ nörd. Br., $20^{\circ} 5'$ ost. L., 75.5 M.) die eine Bodentemperatur von $+ 2.5^{\circ}$ hatte, fand man: *Antedon eschrichti*, *Ophiura robusta*, *Ophiocten sericeum*, *Amphiura sundevalli*, *Ophiopholis aculeata*, *Ophiacantha bidentata*, *Asterias grønlandica*, *Solaster papposus*, *Ctenodiscus crispatus* und *Strongylocentrotus dröbachiensis*.¹⁾ Vom Franz Josefsland führt KNI-

¹⁾ Ann. Musée Zool. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg, vol. 7. 1902.

POWITSCH („Ermak“ 1901 Stat. 83, 79° 45' nördl. Br., 65° 09' ost. L., 358 M., + 0.5°)¹⁾ *Pontaster tenuispinus*, *Ophiopleura borealis* und *Ophioscolex* an. Wie man sieht, hat man auf diesen Warmwasserstationen nur arktische Arten gefangen, von denen jedoch einige auch in der warmen Area ziemlich weit verbreitet sind.

Ausser der Tiefseefauna und möglicherweise einer oder der anderen littoralen oder continentalen Art, wie *Pourtalesia jeffreysi* (?), giebt es im eigentlichen Sinne keine arktische Kaltwasserfauna. Die übrigen arktischen Arten dringen alle über die Grenze der warmen Area. Doch auch betreffs dieser Arten kann man von einer hocharktischen Kaltwasserfauna reden, sobald die betreffende Art nur gelegentlich in der warmen Area und dann nur innerhalb des Grenzgebietes gegen die kalte auftritt.

Im warmen Bassin des Atlantischen Oceans scheint *Antedon eschrichti* durch *Antedon phalangium*, die im Mittelmeer und im nördlichen Atlantischen Ocean bis nach Madeira zu vorkommt, ersetzt zu werden. Nach BELL soll *A. phalangium* auf seichtem Boden bis zur Tiefe von circa 1300 M. vorkommen. Seine bathymetrische Verbreitung ist also dieselbe wie die von *A. eschrichti*. *Antedon phalangium* ist eine so ausgeprägte Warmwasserform, dass man sie sogar auf den Bänken, die den Atlantischen Ocean vom Nordmeere trennen, nicht anzutreffen scheint. Ich bin daher geneigt anzunehmen, es liege eine Verwechslung mit *A. proluxa* vor oder mit jungen Exemplaren von *A. eschrichti* (*quadrata*), wenn KOEHLER²⁾ in einer vorläufigen Mitteilung über die vom Fürsten von Monaco 1898 und 1899 eingesammelten Echinodermen *Antedon phalangium* als auf einer Lokalität östlich von Island, 650 M., Hope Insel, Spitzbergen, 48 M. und am Eisrande nördlich von Spitzbergen 430 M. gesammelt anführt, indem diese Oertlichkeiten wahrscheinlich der kalten Area oder jedenfalls dem Grenzgebiete angehören. Ich nehme gleichfalls eine Verwechslung, wahrscheinlich mit *A. tenella* an, wenn KOEHLER *A. phalangium* von der norwegischen Küste, 440 M. anführt. MICHAILOVSKIJ stellt sich ebenfalls in einem Nachtrage zu den „Zool. Ergebnisse der Russischen Expeditionen nach Spitzbergen, Echinodermen“³⁾ zweifelhaft zu den Angaben, dass *Antedon phalangium* bei Spitzbergen und in den nordischen Gewässern gefunden ist.

¹⁾ Ann. Musée Zool. Acad. Imp. Sci. St. Petersbourg, vol. 6. 1901.

²⁾ Bull. Soc. France. Vol. 26, 1901, p. 103.

³⁾ Ann. Musée Zool. Acad. Imp. Sci. St. Petersbourg, vol. 8, 1903, p. 393.

Antedon proluxa wird in der warmen Area durch *A. tenella* repräsentiert, die man nur ganz ausnahmsweise in der kalten Area gefunden hat. Diese beiden Arten stehen einander übrigens so nahe, dass sie öfters verwechselt worden sind. Sie lassen sich doch, sowohl in bezug auf Bau wie Verbreitung scharf von einander unterscheiden. Das Verhältnis zwischen ihnen erinnert sehr an das zwischen *Solaster papposus* und *Solaster affinis*. Denn man möge nun letztere als selbständige Art oder nur als Varietät von *Solaster papposus* auffassen, so kann man sie doch leicht unterscheiden. *Solaster affinis* ist eine Kaltwasser-, *Solaster papposus* dagegen eine Warmwasserform.

Wie *Antedon tenella* ist auch *Rhizocrinus lofotensis* eine echte Warmwasserform, die nur ausnahmsweise in der kalten Area auftreten kann.

Das Nordmeer und die es umgebenden und begrenzenden Bänke haben eine verhältnismässig arme Crinoidfauna, indem die Familie *Bourguetierinidæ* nur durch zwei Arten, *Bathycrinus carpenteri* und *Rhizocrinus lofotensis*, die Familie *Comatulidæ* durch die fünf Arten: *Antedon eschrichti*, *proluxa*, *tenella*, *petasus* und *bifida* repräsentiert werden, die letzt erwähnte jedoch nur innerhalb des südlichsten Gebietes des Nordmeeres, an den Shetlandsinseln und den brittischen Küsten. Die drei Familien *Holopidæ*, *Hyocrinidæ* und *Pentacrinidæ* haben gar keine Repräsentanten. Während also das Nordmeer nur 7 Arten, zu drei Gattungen gehörig, behaust, haben die antarktischen Gewässer 15 Arten, zu fünf Gattungen gehörig.¹⁾ Indessen, ist das Nordmeer arm an Arten der Crinoidfauna, so ist es um so reicher an Individuen. Grosse Strecken auf dem Meeresboden scheinen mit diesen Tieren dicht bedeckt zu sein und nicht selten bringt ein einziger Trawlzug oder ein Dredgenzug hundert Individuen an den Tag. So bekam das amerikanische Fischfahrzeug „Fish Hawk“ an der Küste von New-England über 10000 Exemplare von *Antedon tenella* in einem einzigen Zuge. Auch *Antedon eschrichti* und *Antedon proluxa* hat man an einzelnen Lokalitäten gleichfalls in grosser Menge gefunden. Die „Vegaexpedition“ fand erstere Art zusammen mit *Gorgonocephalus (Astrophyton) eucnemis* an einigen Lokalitäten im Eismeere Sibiriens so zahlreich vor, dass STUXBERG in „Evertbratfaunaen i Sibiriens Ishav“²⁾ eine *Antedon-Astrophyton* Formation für sie aufstellte.

1) LUDWIG: Crinoideen, Hamburger Magalhaensische Sammelreise 1899.

2) Vega Exped. Vetensk. Iakttagelser, vol. 1, 1882, p. 759.

Uebersicht über die vom „Michael Sars“ gesammelten Crinoideen.

Bathycrinus carpenteri, DANIELLSSEN & KOREN.

Fundstätte: 1900 Stat. 9. 7 Exemplare, von denen jedoch nur eines mit Krone. Bei den übrigen war nur die Wurzel samt ein grösserer oder kleinerer Teil des Stieles übrig. Einer derselben war 112 mm. lang mit 108 Gliedern, von denen das grösste 1.93 mm. lang war; ein anderer Stiel war 148 mm. lang. Ferner wurden auf dieser Station einige Stielbruchstücke gefunden.

1902. Stat. 102. 6 Exemplare, von denen zwei mit Krone. Auf einer derselben sass eine Hydroide, *Tubularia cornucopia* (?). Von den anderen war nur die Wurzel und der Stiel übrig. Auf dem grössten derselben hatte der Stiel mit daraufsitzendem Basal die Länge von 166 mm. Die Zahl der Glieder war 126. Auch liegen ferner eine grössere und eine kleinere abgefallene Krone vor, wovon erstere, die 29 mm. lang war, dem 166 mm. langen Stiele angehört zu haben scheint. Die mit Krone versehenen Exemplare hatten folgendes Mass:

	Stat. 9	Station 102	
Länge des Stieles	94 mm.	46 mm.	129 mm.
Anzahl der Stielglieder	78	54	100
Längstes Stielglied	2.07 mm.	1.61 mm.	2.3 mm.
Länge der Krone	10*) „	13 „	11*) „

*) Die Krone etwas defekt.

DANIELLSSEN und KOREN haben eine sehr ausführliche Beschreibung von *Bathycrinus carpenteri*¹⁾ geliefert, die jedoch etwas irreführend ist; so, wenn es heisst, das obere Stielglied sei das längste und aus vielen, mit einander verschmolzenen Gliedern zusammengesetzt, die Spuren schmaler Ringe hinterlassen hätten. In der That sind diese Ringe kleine, scheibenförmige, weniger entwickelte Glieder, die nach und nach unmerkbar in die an der Mitte des Stieles länglichen, cylinderförmigen Glieder übergehen. Auch CARPENTER sagt:

¹⁾ Nyt Mag. for Naturvidensk. vol. 23, 1877, p. 45; Cfr. DANIELLSSEN: Crinoida, Norske Nordhavs Exped. Zool., vol. 21, 1892.

„The upper part of the stem, immediatly beneath the cup, is formed of a large number of thin discoïdal joints.“¹⁾ An einem 62 mm. langen Stiele mit 70 Gliedern waren diese oberen scheibenförmigen Glieder nur 0.08 mm. lang, 0.37 mm. dick. Den Stiel hinab nimmt die Länge der Glieder gleichmässig zu, so ist deren Länge am Anfang des zweiten Drittels 0.78 mm., noch weiter unten ist sie 1.38 mm.; die Dicke über den Gliedverbindungen 0.46 mm. und mitten am Gliede 0.37 mm. Die untersten Stielglieder sind 1.38 mm. lang, 0.60 mm. dick über der Mitte des Gliedes und 1.06 mm. über der Gliedverbindung. An dem 166 mm. langen Stiele waren die oberen Glieder 0.14—0.24 mm. lang, die grösste Länge betrug 2.3 mm., die unteren Glieder waren 2—2.3 mm. lang. Das obere Glied hat einer Durchschnitt von 0.85 mm., die darauf folgenden von 0.74 mm.; denselben Durchschnitt hat das mittlere Glied an der Mitte des Gliedes, über der Gliedverbindung ist die Breite 0.78—0.92 mm. und diese wächst gleichmässig nach unten bis sie beim untersten Gliede 1.84 beträgt, während die Breite an der Mitte des Gliedes 1.1 mm. ausmacht.

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass die oberen Stielglieder nur ganz dünne Scheiben sind, deren Durchschnitt 3—5 mal so gross wie ihre Länge ist. Den Stiel hinab wächst die Länge der Glieder gleichmässig, weshalb die Glieder an der Mitte des Stieles eine längliche cylindrische Form bekommen, indem sie hier ca. dreimal so lang sind als der Durchmesser der Glieder, und ein nur unbedeutender Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten Durchmesser der Glieder ist. Die unteren Glieder sind dicker und robuster gebaut, an der Mitte stark eingekniffen, wodurch sie stunden-glasförmig werden; sie sind nur doppelt so lang wie an der Mitte des Gliedes breit. Der Gliedverband an der obern Hälfte des Stieles ist cirkelrund, so auch der Durchschnitt der Glieder. Auch die Glieder an der untern Hälfte sind rund, der Durchschnitt des Gliedverbandes wird dagegen mehr und mehr oval, was besonders an den der Würzel nächsten Gliedern hervortritt; eine von diesen Gliedflächen mass z. B. 1.84 mm. \times 1.52 mm. Auch ist die Anordnung der Gliedverbände dieser basalen Glieder ganz eigentümlich, indem der längere Durchmesser eines Gliedverbandes in rechter Winkel gegen derjenigen des vorhergehenden und folgenden Gliedes angebracht ist. Die längeren Durchmesser alternieren also gewissermassen, was auch aus DANIELSENS und KORENS Zeichnung des basalen

¹⁾ CARPENTER: The stalked crinoids, Rep. Sci. Res. Voy. „Challenger“. Zool. vol. 11, part 32, 1884, p. 225.

Stielgliedes (Taf. 1, Fig. 5)¹⁾ hervorgeht. Wenn DANIELSSEN und KOREN erwähnen, dass „the greatest axis of every second joint (the ellipse) follows the longitudinal axis of the stalk, whilst each of the others follows the transversal axis“ (DANIELSSEN), so beruht dies auf einem Misverständnis, kein Gliedverband läuft mit der Längsachse des Stieles parallel.

Es heisst ferner bei DANIELSSEN: „In young specimens it appears as if each such joint had been divided into two pieces, of which the one, superior extremity — the real articular surface — is elliptical, the other, the inferior, almost round; the two round extremities form at the commencement a syzygial connection, but subsequently grow so intimately together that they frequently do not even leave a trace of the earlier separate condition.“ Selbst bei ganz jungen Individuen habe ich solche Zwiespaltung der Glieder nicht entdecken, ebenso wenig wie ich irgend welche Andeutung zu Syzygien habe finden können. Wie oben erwähnt sind die basalen Glieder in der Mitte stark eingekniffen, weshalb bei gewissen Beleuchtungsverhältnissen ein eigentümlicher Schatten auf sie fallen kann, als sei das Glied geteilt. Ich wäre demnach geneigt anzunehmen, dass die Verfasser hier einem optischen Betrüge anheimgefallen gewesen sind. CARPENTER sagt auch von den Stielgliedern der Familie *Bourgueticrinidae*: „they never form syzygial unions, but are freely movable upon one another,“ (pag. 23). Die Gliedflächen erinnern in Form und Aussehen ganz an die von CARPENTER bei *Bathyrinus aldrichianus* beschriebenen (Op. cit. pag. 26 u. 27, Taf. 7 a. Fig. 3—11, Taf. 7, Fig. 12, 13).

Auch was die Basalia betrifft stimmt *Bathyrinus carpenteri* mit *Bathyrinus aldrichianus* überein (cfr. CARPENTER p. 226—228, Taf. 7 a. Fig. 12—14). Die von DANIELSSEN und KOREN gelieferte Beschreibung und Zeichnung der obern Fläche der Basalia (p. 48, Taf. 1, Fig. 7) scheint ganz irreleitend zu sein. Das gilt in noch höherem Grade von der von DANIELSSEN gelieferten Abbildung im Generalbericht der norwegischen Nordmeerexpedition (Taf. 1, Fig. 7). Die obere Fläche besteht nämlich aus: „five smooth and single sutural fossæ for the attachment of the radials. They slope downwards and outwards from the edge of the central funnel, and each is marked near its outer edge by a simple crescenting opening . . .“ (CARPENTER).

¹⁾ Cfr. DANIELSSEN Op. cit., Taf. 1, Fig. 3. Sieh auch CARPENTERS Abbildung des basalen Gliedes von *Bathyrinus gracilis* (Op. cit., Taf. 8 a, Fig. 3).

Ebenso wenig kann ich in bezug auf die Radialia DANIELSSENS und KORENS Beschreibung beitreten, besonders was die Beschreibung der ventralen Fläche der Radialia anbelangt (cfr. DANIELSSEN, Taf. 1, Fig. 8—10). In allem Wesentlichen stimmt nämlich sowohl diese wie auch die distale Fläche mit dem überein, was CARPENTER bei *Bathyerinus aldrichianus* gefunden hat (Taf. 7, Fig. 4—6, Taf. 7 a, Fig. 15—17).

DANIELSSEN und KOREN sagen, dass das 2. Radiale „durch eine organische Masse fest mit dem 3. Radiale vereint ist, wodurch eine Syzygie entsteht.“ Von Brachialia heisst es ferner, dass „das erste und zweite Glied durch einen Saum zusammengewachsen sind, wodurch eine Syzygie entsteht.“ Weiter findet man Syzygien zwischen dem 4. und 5. und zwischen dem 7. und 8. Gliede. „Es giebt also 7 wirkliche, bewegliche Glieder; das Glied zwischen des 3. Radiale und 1. Brachiale mitgerechnet, und drei durch Säume zusammengewachsene und unbewegliche Glieder; das 11. Glied ist syzygial und trägt die Pinnula, und von hier an wechseln die Glieder regelmässig in der Weise ab, dass ein wirkliches Glied ein syzygiales ablöst.“ (S. 50). Zu dieser Beschreibung bemerkt CARPENTER, nachdem er Gelegenheit gehabt hat die Krone eines *Bathyerinus carpenteri* zu untersuchen: „...“,that these „syzygial unions“ in the arms of *Bathyerinus carpenteri* are really trifascial articulations like that between the two outer radials of *Bathyerinus aldrichianus*. If however, this term be substituted for syzygy in the description by DANIELSSEN and KOREN, their statements respecting the grouping of the brachials would be perfectly correct, i. e., in the nine lowest brachials there are alternations of a pair of joints united by trifascial articulation and a single joint with muscular articulations at both ends. Beyond the ninth branchial the two forms of articulation alternate with great regularity. A part from the question of nomenclature, therefore, the Norwegian naturalists were the first who correctly described the grouping of the joints in the arms of *Bathyerinus*...“ (p. 232). Nach erneuten Untersuchungen meint DANIELSSEN in „*Crinoida*“ imstande zu sein „to confirm the correctness of the syzygia previously described by me both between the 1st and 2nd radials¹⁾ as well as between the 1st and 2nd brachials, also between the 4th and 5th and so onwards.“ Ferner heisst es: „Dr. CARPENTER is in regard to the joints, in the radials as well as in

1) Dies muss ein Schreibfehler von 2. und 3. Radiale sein, die DANIELSSEN etwas früher als durch eine Syzygie verbunden erwähnt hat.

the arms of *Bathycrinus carpenteri* both right and wrong. It is quite the case that in young individuals there are really the articulations he has shown and not syzygia as I have described; indeed in perfectly young individuals there is not even the least indication of syzygia, but it is different in the case of old individuals; in them the „trifascial articulations“ described by CARPENTER are completely ankylosed and form real syzygia in which no mobility exists. The musculosity, is here, also, almost perfectly atrophied, while in young animals it is in full vigour.“ Mein Material scheint zu zeigen, dass, obgleich bei älteren Individuen ein festerer Gliedverband vorhanden, doch keine syzygiale Umgestaltung stattgefunden habe; noch immer giebt es „trifascial articulations“ mit drei Vertiefungen, zwei für die interarticulären Ligamente und eine dritte für das dorsale Ligament.

Bathycrinus carpenteri kennt man bis jetzt nur vom kalten Tiefenbassin des Nordmeeres, wo ihn „Vöringen“ zuerst an verschiedenen Lokalitäten in einer Tiefe von 1359—2814 M., Temperatur $\div 1.0^{\circ}$ — $\div 1.6^{\circ}$ nachgewiesen hat. Später hat ihn KOLTHOFF 1900 an einer Lokalität (72° 42' nördl. Br., 14° 49' westl. Länge, 2000 M.) wiedergefunden, und nun neuerdings der „Michael Sars“ 1900 und 1902 an zwei Lokalitäten (1738 M. und 1960 M. tief, Temperatur $\div 0.41^{\circ}$ und $\div 0.98^{\circ}$).

Rhizoerinus lofotensis, M. SARS.

Fundstätte: 1902. Stat. 76. Ein Exemplar, dessen Stiel 58 mm. lang war; die Krone war 6 mm., wovon 4.5 mm. auf die Arme kommen. Der Stiel hatte 64 Glieder, von denen die grössten basalen 1.01 mm. lang, über den Gliedverbindungen 0.41 mm. und über der Mitte des Gliedes 0.23 mm. breit waren. Der obere Teil des Stieles mit Basalia und Radialia eines zweiten Exemplares liegt auch von derselben Station vor.

Rhizoerinus lofotensis haben wir vom Vestfjord aus der Tiefe von 150—640 M. MOHN sagt in „Nordhavets dybder, temperatur og strømninger“ (p. 66) von diesem Fjord, dass er eine Bodentemperatur von ungefähr $+ 6^{\circ}$ habe, während er in der Tiefe von 60 Faden ein Minimum von ungefähr $+ 4.5^{\circ}$ habe. Zum Vergleich sei angeführt, dass „Vöringen“s zwei Fundstätten dieser Art eine Temperatur von 4.9° (Stat. 149, 247 M.) und 6.5° (Stat. 255, 624 M.) hatten. NORDGAARD fand die Art im Vestfjord an 6 Lokalitäten, 150—640 M. tief, die eine Bodentemperatur von 6.2—

6.5⁰ hatten. HJORT fand auf einem Schnitte zwischen Bodö und Röst im Juli 1895 in der Tiefe von 200—300 M. eine Temperatur von 4.79—5.30⁰ und im März 1896 in der Tiefe von 200—250 M. die von 6.55—6.57⁰.¹⁾

Im Fjord von Trondhjem, wo STORM diese Art gefunden, mass das Lotungsdampfschiff „Hansteen“ in der Tiefe von 565—600 M. eine Temperatur von 6.2—7.2⁰ (MOHN, p. 83). NORDGAARD fand im Selbjörnfjord, 330 M., eine Temperatur von 6.65⁰ und im Bukkenfjord, 340 M., eine von 6.4⁰.²⁾

CARPENTER giebt vom Færökanal, wo *Rhizocrinus lofotensis* 1868 von „Lightning“ und 1880 vom „Knight Errant“ genommen wurde, die Bodentemperatur zu 45.4, 46.5 und 47.3⁰ F. (7.4, 8.05 und 8.5⁰ Cel.) an.³⁾ Die Fundstätte des „Michael Sars“, die etwas südlicher als die des „Lightning“ gelegen ist, hatte eine Bodentemperatur von 8.07⁰. Von den Fundstätten an der Ostküste Amerikas wird die Bodentemperatur zu 39.5—56⁰ F. (4.17—13.33⁰ Cel.) angegeben.

Hieraus geht hervor, dass *Rhizocrinus lofotensis* eine ausgeprägte Warmwasserform ist, die an die Wasserschichten mit einer Temperatur von über + 4⁰ gebunden ist. Gelegentlich scheint sie doch in der kalten Area auftreten zu können, denn CARPENTER zufolge fanden sowohl „Lightning“ als „Porcupine“ Stielfragmente in der kalten Area des Færökanales. Auch die Challengerexpedition nahm sie in einer ziemlich kalten Wasserschicht in dem südl. Atlant. Ocean (Stat. 323, 35⁰ 39' S. Br., 50⁰ 47' w. L., 1900 F., 33.1⁰ F. (0.61⁰ Cel.).

Antedon eschrichti. J. MÜLLER.

Fundstätte: 1900. Stat. 10 (äusserst zahlreich); 25 (einige Exemplare; an die Ranken des einen Exemplares waren 2 *Pecten grönländicus* befestigt); 26 (einige Exemplare); 29 (äusserst zahlreich); 62 (1).

1901. Stat. 83 (recht zahlreich); 84 (do.); 87 (zahlreich).

1902. Stat. 34 (zahlreich); 37 (1); 74 (einige Exemplare); 75 (do.); 99 (1).

¹⁾ HJORT, NORDGAARD, GRAN: Rep. Norw. Mar. Investigations 1895—97, (1899). Taf. 7, Fig. 1a—1b.

²⁾ Bergens museums Aarbog 1903, no. 8.

³⁾ CARPENTER giebt für „Lightning“ 1868 Stat. 12, 530 Fd., 47.3⁰ Fahr. (8.5⁰ Cel.), an, während WYVILLE THOMSON nur 6.4⁰ Cel. anführt. (The Depths of the Sea, 1873, p. 81).

Die zuerst von MARENZELLER¹⁾, später von DUNCAN und SLADEN²⁾ beschriebene *Antedon celtica* und die mit dieser identische *Antedon quadrata*, CARPENTER³⁾, hält LEVINSSEN mit jungen Individuen von *Antedon eschrichti*⁴⁾ identisch. CARPENTER behauptet in seinem Report über „Challenger“ *Comatulæ*⁵⁾ gegen diese Auffassung, dass die mittleren und äusseren Armglieder bei *quadrata* schief quadratisch und beinahe ebenso lang wie breit seien, während dieselben an Exemplaren derselben Grösse von *eschrichti* mehr triangulär und umfangreicher als lang seien, ein Charakter, der bei älteren, voll entwickelten Individuen noch schärfer hervorträte.

Von den Fahrten des „Vöringen“ und „Michael Sars“ liegt ein sehr reiches Material von *Antedon eschrichti* vor, sowohl ältere als jüngere Individuen repräsentierend. Und aus diesem Material scheint hervorzugehen, dass bei jungen Individuen die quadratischen Armglieder die gewöhnlichsten sind, wogegen dieselben bei älteren und grösseren Individuen triangulär werden; zwischen diesen beiden Formen hat man unmerkliche Uebergänge, ebenso können beide an demselben Individuum vorkommen. Bei Individuen mit triangulären Armgliedern ist deren Länge oft ebenso gross wie deren Breite, sogar bei älteren voll entwickelten Individuen, deren Armglied ausgeprägt triangulärer Form ist.

CARPENTER hebt ferner hervor, dass die dritte Pinnula bei *quadrata* verhältnismässig kleiner als bei *eschrichti* sei. Bei *quadrata* solle sie nur $\frac{4}{7}$ der zweiten Pinnula sein, bei *eschrichti* dagegen $\frac{4}{5}$. Ferner solle ein ähnlicher Unterschied der relativen Verhältnisse zwischen der Anzahl und Grösse der Glieder der zweiten und dritten Pinnula sein.

Auf beifolgender Tabelle habe ich die Länge und Anzahl der Glieder der zweiten und dritten Pinnula von Exemplaren der Stat. 10 und 87 aufgeführt. Die Exemplare der letzteren Station sind typische *eschrichti*, die von Stat. 10 zu CARPENTERS *quadrata* zu rechnen. Aus dieser Tabelle geht hervor, dass das Verhältnis zwischen 2. und 3. Pinnula bei den Exemplaren von Stat. 10, die

1) Denkschr. k. Akad. Wissensch. Wien, vol. 35, 1877, p. 24.

2) Mem. Echinodermata Arctic Sea, 1881, pag. 75.

3) Proceed. Roy. Soc. Edinburgh, vol. 12, 1884, p. 375; Cfr. Bijdr. tot de Dierkunde, Aflev. 13, 1886, part 6, p. 7.

4) Dijnphna Togtets zool. bot. Udbytte, 1886, p. 413.

5) Rep. Sci. Res. Voy. Challenger, Zool., vol. 26, 1888, part 1, pag. 153. Cfr. Journ. Lin. Soc., Zool., vol. 24, 1891 (1894), p. 55.

alle junge Individuen sind gleich $1 : 0.50 - 0.81$ ist. Die Mehrzahl zeigt dasselbe Verhältnis, was CARPENTER für *quadrata* angiebt ($1 : \text{ca. } 0.57$), doch findet ein gleichmässiger Uebergang zu dem statt, was für *eschrichi* charakteristisch sein sollte ($1 : \text{ca. } 0.80$). Bei den Exemplaren von Stat. 87, die alle, das letzte ausgenommen, ältere Individuen sind, variiert das Verhältnis zwischen $1 : 0.58 - 1.19$. Bei den meisten derselben ist die dritte Pinnula $\frac{4}{5}$ der zweiten, ja bei einigen ist sie sogar grösser als diese. Aber dann giebt es wieder Individuen, und das im übrigen typische *eschrichi* Formen, wo die dritte Pinnula nicht grösser als bei *quadrata* ist. MICHAJLOVSKI¹⁾ macht auf die grosse Variabilität der relativen Länge und Anzahl der Glieder an den Pinnulen desselben Individuums aufmerksam, was auch ich bekräftigen kann. So fand ich, dass das Verhältnis zwischen 2. und 3. Pinnula bei einem Individuum an fünf Armen zwischen $1 : 0.58 - 1 : 1$ variierte. An einem anderen variierte das Verhältnis zwischen $1 : 0.83$ und $1 : 1.08$. An einem dritten, dessen drei Arme gemessen wurden, war das Verhältnis $1 : 0.69 - 1.19$. An zwei Armen eines von „Vöringen“ auf Stat. 374 genommenen Exemplares war das Verhältnis beziehentlich $1 : 0.95$ und $1 : 1.16$. Auch in betreff der relativen Länge und Gliederanzahl der zweiten und dritten Pinnula findet man dieselben Variationen und Uebergänge zwischen *quadrata* und *eschrichi*. Auch soll die Radialia bei *quadrata* etwas von der bei *eschrichi* abweichen, doch auch hier findet man Uebergänge. Ich muss daher der Auffassung LEVINSSENS beitreten, dass *Antedon quadrata* mit *Antedon eschrichi* synonym ist²⁾.

Was noch mehr für diese Auffassung spricht, ist die Uebereinstimmung des Baues der genitalen Pinnulen bei beiden Formen. MORTENSEN³⁾ hat nachgewiesen, dass die Genitalpinnulen einen ausgezeichneten systematischen Charakter zwischen *Antedon eschrichi* und *prolixa* abgeben. Wäre *quadrata* eine von *eschrichi* verschiedene

¹⁾ Ann. Musée Zool. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg, vol. 7, 1903, p. 40.

²⁾ RANKIN, der die von der PEARY Auxiliary Expedition 1899 eingesammelten Echinodermen beschreibt (Proceed. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, vol. 53, 1901, p. 169), führt sowohl *Antedon eschrichi* als auch *quadrata* an, bemerkt jedoch bei letzterem: „The character, however, of *quadrata* to which CARPENTER gives special weight — i. e. the shorter third pinnula as compared with the second — I cannot find at all well marked, though its joints seem, as CARPENTER says, to be slightly longer than those of the same pinnula in *eschrichi*.“

³⁾ Meddelelser om Grønland, vol. 29, 1903, p. 65.

	Grösster Cirre		II Pinnula		III Pinnula		Verhältnis der zweiten Pinnula zur dritten.	
	Länge in mm.	Anzahl d. Glieder.	Länge in mm.	A. d. Glieder.	Länge in mm.	A. d. Glieder.		
„Michael Sars“, 1900. Stat. 10.	17	27	9	27	5	13	1 : 0.55	
	24	31	10	32	5	12	1 : 0.50	
	23	30	11	28	7	19	1 : 0.64	
	34	34	11	22	8	16	1 : 0.73	
	41	37	13	33	8	16	1 : 0.62	
	24	32	14	41	8	20	1 : 0.56	
			38	14	37	9	21	1 : 0.64
	40	39	15	37	8	19	1 : 0.53	
	51	40	16	40	13	30	1 : 0.81	
	41	36	17	44	10	21	1 : 0.59	
	50	41	18	46	11	25	1 : 0.61	
	37	44	21	53	15	38	1 : 0.71	
	50	45	22	42	12	26	1 : 0.54	
„Michael Sars“, 1901. Stat. 87.			16	37	16	32	1 : 1.00	
			16	39	14	33	1 : 0.88	
	56	48	18	43	15	31	1 : 0.83	
			19	40	11	23	1 : 0.58	
			20	47	16	37	1 : 0.80	
			13	29	14	29	1 : 1.08	
			15	31	13	27	1 : 0.87	
	52	42	17	36	14	30	1 : 0.89	
			17	36	16	34	1 : 0.94	
			18	41	15	31	1 : 0.83	
	45	45	17	42	11	24	1 : 0.65	
	42	41	19	44	14	21	1 : 0.74	
	55	46	19	44	16	33	1 : 0.84	
	45	43	20	47	18	39	1 : 0.90	
			16	37	19	40	1 : 1.19	
	39	38	22	51	19	40	1 : 0.86	
			23	54	16	41	1 : 0.69	

Art, so wäre zu erwarten, dass die Genitalpinnulen bei ihr auch verschieden geformt wären. Dies ist jedoch nicht der Fall. Etwas verschieden sind sie wohl, so sind am typischen *eschrichi* die Glieder verhältnismässig kürzer und robuster, doch nicht mehr als was durch den Altersunterschied der Individuen bedingt sein kann.

Als Beweis dafür, dass *quadrata* eine gute Art sei, führt CARPENTER ferner an, dass von den 11 Stationen, wo diese Form genommen wurde, sie nur auf fünf mit *eschrichi* zusammen gefunden worden ist: „These facts would seem somewhat improbable if *Antedon quadrata* is merely an immature stage of *Antedon eschrichi* as supposed by LEVINSEN. It is a common experience of Arctic dredging to find individuals of *Antedon eschrichi* associated together in considerable abundance, and at various stages of development; and one would therefore not expect to find isolated examples of young individuals, unaccompanied by older ones, quite so frequently as is mentioned above.“ Das Material vom „Vöringen“ und „Michael Sars“ scheint mit dem hier von CARPENTER Ausgesprochenen in Widerspruch zu stehen. Was die arktischen Ophiuriden anbelangt, so habe ich versucht in den „Ophiuroidea vom „Michael Sars“ durch Messungen nachzuweisen, dass in der Regel auf jeder Lokalität nur eine Altersstufe der betreffenden Ophiuride repräsentiert ist, indem sich sämtliche Individuen um eine gewisse bestimmte Grösse sammeln. Ganz das nämliche zeigt mir das Material der beiden arktischen Crinoideen, *Antedon eschrichi* und *A. proluxa*. So fand der „Michael Sars“ auf Stat. 10 nur kleinere Exemplare von *A. eschrichi*, auf Jan Mayen und Green Harbour dagegen nur grosse. Ebenso waren die vom „Vöringen“ auf Stat. 370 genommenen Exemplare gross, auch kamen sie in so ungeheurer Menge vor, dass die Schwabber dicht damit besetzt waren. Dasselbe gilt von *proluxa*. Deshalb ist der Umstand, dass *quadrata* am häufigsten nicht mit dem typischen *eschrichi* zusammen vorkommt, meiner Meinung nach kein Beweis gegen LEVINSENS Auffassung, dass sie ein Jugendstadium von *eschrichi* sei.

In „The Comatulæ of the WILLEM BARENTS Expedition, 1880—84“ beschreibt CARPENTER eine Crinoide, *Antedon barentsi*, die 1881 nördlich von Vardø (Stat. 5, 70° 40' nörd. Br. 31° 10' o. L. 225 M.) genommen wurde. Sehr richtig macht MORTENSEN darauf aufmerksam, dass „the extensive development of anambulacral plates in the perisome of the genital pinnules,“ was diese Art

besonders kennzeichnen sollte, sich auch bei *eschrichti* vorfindet, weshalb *barentsi* mit jener als synonym zu betrachten ist.

Bei Gelegenheit einer Revision des Materials nordischer Crinoideen im Museum zu Bergen entdeckte ich ein Glas mit der Etiquette: „*Antedon* sp., Kaufmann Fandreim, Komagfjord, 1875“. Bei näherer Untersuchung zeigte sich, dass das Glas 5 Exemplare von *Antedon eschrichti* enthielt, die man früher nicht an der norweg. Küste gekannt hatte. Herr konservator Bjerkan hat mir später brieflich mitgeteilt, dass das Museum in Tromsø auch in Besitz von zwei norwegischen Exemplare dieser Art ist, das eine von Øxfjord, das andere von Bergsfjord, Loppen. Das letzte war verhältnissmässig gross, die Länge eines Armes beträgt über 170 mm., es fehlt jedoch in Stück von der Spitze der Armen. Diese drei Oertlichkeiten liegen im westlichen Finmarken, weshalb auch zu erwarten ist dass die Art in Ost-Finmarken, besonders im Varangerfjord vorkommt, wo der „Willem Barents“ sie ausserhalb der Mündung gefunden hat.

Die südliche Grenze der Verbreitung der *Antedon eschrichti* ist Le Havre Bank, Nova Scotia, 43° 4' nörd. Br. (Challenger Stat. 48) und der Færökanal, 60° 14' nördl. Br. (Porcupine 1869 Stat. 57). Die nördliche Grenze ist Discovery Bay, Robenson Channel 81° 41' (Nares), Spitzbergen, 81° 1' (Michailovskij) und möglicherweise Franz Josefsland, 79° 15' („Ermak“ 1901 Stat. 80)¹⁾. Nach Westen zu ist *Antedon eschrichti* bis zum Gaasefjord, Jones Sound, 89° w. Long. („Fram“) verbreitet, nach Osten bis zur Mündung des Chatanga, 116° öst. Long. („Vega“ Stat. 70). Seine bathymetrische Verbreitung ist 4—1359 M.

Im karischen Meere und dem sibirischen Eismeere, wo man an den Fundstätten dieser Art Temperaturmessungen vorgennommen, fand die „Vega“ eine Bodentemperatur von $\div 08$ — $\div 1.7^{\circ}$. „Varna“, die mass im karischen Meere 0° — $\div 1.8^{\circ}$, „Dijmphna“ $\div 08$ — $\div 1.5^{\circ}$. „Willem Barents“ fand im Barentsmeere eine Temperatur von $+ 4.2^{\circ}$ — $\div 1.8^{\circ}$, Breitfuss $\div 0.65$ — $\div 1.65^{\circ}$. Der „Ermak“ fand im nördlichen Teile dieses Meeres, zwischen Franz Josefsland und Novaja Semlja $\div 0.1$ — $\div 1.9^{\circ}$ ¹⁾; bei Spitzbergen fand die russische Gradmessungsexpedition eine Temperatur von $+ 2.5$ — $\div 1.8^{\circ}$. Die oesterreichische Polarexpedition giebt von

¹⁾ Der „Ermak“ fand auf 4 Stationen zwischen Franz Josefsland und Novaja Semlja Crinoideen, doch giebt Knipowitsch keine Art an. Unwahrscheinlich ist es jedoch nicht, dass etwas des Materials zu *Antedon proluxa* gehört, der schon früher vom „Tegetthoff“ in diesen Gewässern genommen worden ist.

Jan Mayen in der Tiefe von 108—210 M. eine Temperatur von $\div 0.3$ — $\div 1.3^{\circ}$ an. „Vöringen“ fand im Nordmeere $+ 1.1$ — $\div 1.2^{\circ}$, „Michael Sars“ $+ 3.12$ — $\div 0.69^{\circ}$. Im Færökanal war die Temperatur $\div 0.83^{\circ}$ („Porcupine“ 1869) und $\div 0.28^{\circ}$ — $\div 1.39$ („Triton“), in der Davisstrasse $+ 1.44^{\circ}$ („Valorous“), im Smiths Sound und Robenson Channel $\div 1.39^{\circ}$ (Nares). Die Bodentemperatur der Fundstätten dieser Art, von denen hydrographische Untersuchungen vorliegen, ist also von $+ 4.2$ — $\div 1.8^{\circ}$, oder möglich $\div 1.9^{\circ}$. Einige dieser Stationen, wie „Challengers“ bei Nova Scotia, die norwegischen Fundstätten und zweifellos „Willem Barents“ ausserhalb Vardø¹⁾, liegen so weit in der warmen Area, dass sie kaum jemals eine negative Bodentemperatur haben. *Antedon eschrichti* ist daher zu den Kaltwasserformen zu rechnen, die in der warmen Area teilweise eine grosse Verbreitung haben.

Von Stat. 74, 1902 liegt ein Pentacrinstadium vor, das ich zu dieser Art gerechnet habe. Die Larve, die an einen Zweig von *Bicellaria alderi* befestigt war, war 24 mm. lang, davon kam auf die Krone mit Armen 7.5 mm. Der Stiel hat 31 Glieder. Die oberen Glieder, dem Centrodorsal zunächst, sind kurz, scheibenförmig und ausgebuchtet, mitten am Stiele cylindrisch, die unteren dagegen sind stundenglasförmig, da sie in der Mitte etwas eingekniffen sind. Das oberste Glied ist 0.18 mm. lang, das zweite 0.14 mm., das dritte 0.23 mm., das vierte 0.37 mm., das fünfte 0.46 mm. u. s. w. Das grösste Glied war 0.64 mm. lang, 0.28 mm. breit an der Gliedfläche und 0.18 mm. an der Mitte.

Das Centrodorsale hat einen Kreis von 10 Cirren, die 3 mm. lang sind und die, ausser der Terminalklaue, 9—10 Glieder haben. Ausser der Terminalklaue ist am äussersten Gliede eine schwach markierte Klaue, wie auch sonst an dem distalen Ende der übrigen Glieder ein kleiner dorsaler Dorn angedeutet ist. Die von LEVINSEN vom karischen Meere beschriebene Larve scheint, der Zeichnung nach zu urteilen, nur die Terminalklaue zu haben. Dagegen fand CARPENTER an einem 35 mm. grossen Individ der Varnaexpedition an einigen Cirren die Andeutung zu einem „opposing spine“¹⁾. Die Radialia und Brachialia erinnern zunächst an das

¹⁾ Bijdr. tot de Dierkunde, Afl. 14, 1887, p. 47.

kleinste von „Varna“s Individuen, besonders gilt das von den Axillaren. Doch findet sich ein wesentlicher Unterschied: dem „Varna“-Individuum fehlten die 11 unteren Brachialia Pinnulen, die das hier erwähnte Individuum schon an dem zweiten Brachiale hatte. Die 1. und 2. Pinnula sind gleich gross und haben ca. 15 Glieder. Die Form der Pinnulen erinnert an die der völlig entwickelten *Antedon eschrichti*. Die Arme haben 26—28 Glieder.

M. Sars hat eine Zeichnung von drei Brachialia einer Larve von *Antedon tenella*¹⁾ im dritten Stadium geliefert. Die hier abgezeichneten „Kalkspikeln“ erinnert in Form und Bau an die „Adambulacralplatten“ die wir in den Genitalpinnulen völlig entwickelter Individuen von *A. tenella* und *A. proluxa* finden (cfr. MORTENSEN: Echinoderms from East Greenland. Taf. 1, Fig. 3). Wie jene sind sie lang, schmal, gekrümmt, mit einer kleinen Ausweitung an der Spitze, die mit nur wenigen Löchern und Oeffnungen versehen ist. Bei dem hier erwähnten Individuum dagegen sind diese „Kalkspikeln“ unregelmässig geformt und mit zahlreichen Löchern versehen. Sie gleichen ganz und gar den Adambulacralplatten der Genitalpinnulen bei völlig entwickelten *A. eschrichti* (cfr. MORTENSEN Fig. 6). Infolge dieser Uebereinstimmung und da auch die Pinnulen denen von *A. eschrichti* ganz gleich sind, bin ich nicht in Zweifel dies Pentacrinostadium zu *A. eschrichti* zu rechnen.

Antedon proluxa, SLADEN.

Fundstätte: 1900. Stat. 9 (einige Exemplare); 10 (sehr zahlreich); 25 (1).

1902. Stat. 55 (recht zahlreich); 67 (1); 74 (einige Exemplare); 75 (1); 95 (2); 96 (4); von Stat. 38 liegen drei sehr defekte Individuen vor, die gleichfalls dieser Art anzugehören scheinen.

Antedon tenella, RETZIUS.

Fundstätte: 1902. Stat. 43 (1); 53 (1); 58 (2); 60 (5); 85 (recht zahlreich); 86 (einige Exemplare); 98 (2).

Antedon proluxa weicht von dem ihm nahe verwandten *Antedon tenella s. sarsii*, mit dem er oft verwechselt worden ist — CARPENTER²⁾

¹⁾ M. Sars: Mémoires pour servir à la connaissance des Crinoïdes Vivants, 1868, p. 50, tab. 6, fig. 20 sp.

²⁾ Journ. Lin. Soc. Zool., vol. 24, 1891 (1894), p. 77. Cfr. CARPENTER Comatulæ; Rep. Sci. Res. Voy. CHALLENGER, Zool., vol. 26, 1888, part. 1, pag. 169.

hat eigentlich zuerst diese beiden Arten unterschieden —, durch seine Grösse ab; DUNCAN und SLADEN geben z. B. die Armlänge von *prolixa* zu 86—87 mm. mit 41 Pinnulen¹⁾ an. An einem Exemplar vom „Vöringen“ Stat. 343 fand ich eine Armlänge von 91 mm. mit 63 Pinnulen, Scheibendurchmesser 9 mm.

An einem anderen Exemplar von Stat. 362 betrug die Armlänge 100 mm. mit 62 Pinnulen, der Scheibendurchmesser 7 mm. FISCHER erwähnt von Jan Mayen sogar ein Exemplar, dessen Arme, obgleich abgebrochen, doch 120 mm.²⁾ massen; CARPENTER zufolge war sein Scheibendurchmesser 10 mm.

Dagegen erreicht *tenella*, wenigstens hier an der Küste um Bergen, gewöhnlich nur eine Armlänge von 40—50 mm. mit 38—40 Pinnulen und dem Scheibendurchmesser von 6 mm. Doch erwähnt M. SARS Individuen, die eine Armlänge von 3“ (78 mm.)³⁾ hatten. Vom Trondhjemsfjord untersuchte ich ein Exemplar mit einer Armlänge von 89 mm., mit 61 Pinnulen und dem Scheibendurchmesser von 9 mm. Obgleich also dies Exemplar nur unbedeutend kleiner als oben-erwähntes von „Vöringen“ Stat. 343 war, hatte es doch einen viel zarteren Bau und nur halb so grosse Cirren, so dass eine Verwechslung unmöglich war. Auf den Færöbänken scheint die Art grösser und kräftiger zu werden als an unserer Küste, doch habe ich keine Messungen an Individuen jener Oertlichkeiten vornehmen können, da an sämtlichen grössere oder kleinere Teile der Arme abgebrochen waren. Bei den grössten Exemplaren betrug der Scheibendurchmesser 6 mm.; 6.5 mm. war der Durchmesser am grössten Exemplar der Tritonexpedition⁴⁾. Nach CARPENTER hat *tenella* an der amerikanischen Küste einen Scheibendurchmesser von 7 mm., eine Armlänge von 70 mm.

Auf beistehender Tabelle habe ich einige Messungen der grössten Cirren und der drei ersten Pinnulen von *prolixa* und *tenella* von verschiedenen Lokalitäten aufgeführt. Ferner sind zum Vergleich die Masse einiger Exemplare von *A. phalangium*, *bifida*, *petasus* und *eschrichi* mitgenommen.

1) Mem. Echinodermata Arctic Sea, 1881, p. 77.

2) Die oesterreichische Polar Stat. Jan Mayen, vol. 3, 1886, p. 29.

3) Oversigt af Norges Echinodermter, 1861, p. 1.

4) Proceed. Roy. Soc. Edinburgh. vol. 12, 1884, p. 373.

	14	22	12	32	5	10	4	10	10
Malangen, Tromsø	18	23	16	35	4	9	4.5	10	10
Leksen, Trondhjem	15	22	13	25	3.5	9	3.5	9	9
Husø, Sogn	16	21	10	25	4	9	5	10	10
Vik, Sogn	10	20	6	14	3	10	3	8	8
	10	19	8—10	25—30	3	8	3.5	9	9
	8	16	7.5	21	2.5	8	3	8	8
<i>Antedon phalaenium</i>									
La Ciotat	53	46	14	34	13	33	4.5	15	15
	51	48	14	34	13	30	4	13	13
<i>Antedon bifida</i>									
Neapel	18	21	10	17	7	12	5	11	11
	18	23	8	15	5.5	10	3.5	8	8
	19	20	11	18	6	11	5	11	11
	19	25	10	16	6	11	5	11	11
	21	27	7.5	13	6	11	5	11	11
Triest	19	25	9	14	5	11	4	10	10
<i>Antedon petasus</i>									
Bergen	9	15	10	27	7	23	6	15	15
	9	16	8	22	6	20	5	14	14
	9	16	8.5	20	7	18	6	14	14
	9	16	11	28	8.5	24	5.5	16	16
	12	16	14	31	8	20	6	14	14
	84	56	21	45	22	48	15	26	26
„Michael Sars“ 1900, Stat. 25	49	45	19	46	17	42	10.5	22	22
„Michael Sars“ 1902, Stat. 75			13	35	17	41	6	22	22
			15	38	13	28	8	16	16
	91	56	27	58	25	54	29	55	55
„Vöringen“, Stat. 223	47	44	24	56	24	53	23	44	44
„Vöringen“, Stat. 336			19	41	21	42	17	30	30
„Vöringen“, Stat. 374	54	48	17	36	20	42	18	36	36

Die grössten Cirren sämtlicher untersuchten Exemplare von Malangen hatten 20—22 Glieder. Dasselbe hatten auch die Exemplare von Husø.

1ste Pinnula defect.

Der grösste Cirre der untersuchten Exemplare von *Antedon petasus* war 12 mm. lang mit 18 Gliedern.

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass *prolixa* sich von *tenella* durch seine grösseren Cirren auszeichnet und dadurch, dass diese mehrgliedert sind. Bei völlig entwickelten Individuen von *prolixa* können die Cirren 62 mm. lang sein, während die grösste Länge, die ich bei *tenella* fand nur 18 mm. war. Nach CARPENTER soll doch die amerikanische Form dieser Art 24 mm. Länge haben. DÜBEN und KOREN¹⁾ geben für die Art eine Länge von 7—8 mm. an, was für den Exemplaren von der Westküste Norwegens und insbesondere denen der Fjorde, das gewöhnlichste ist.

Nach FISCHER sollen die Cirren an *prolixa* 20—60 mm. lang sein und 28—43 Glieder haben (die inneren kleineren Cirren mitgerechnet). Bei völlig entwickelten Exemplaren von *prolixa* scheinen die äusseren grösseren Cirren immer über 30 Glieder zu haben, ich fand 32—47. CARPENTER giebt 35—40²⁾, in einer späteren Arbeit 45 an. Zum Vergleich sei angeführt, dass MARENZELLER³⁾ an einem 37 mm. langen Cirre 33 Glieder fand. An einem Exemplar des „Procupine“ war der längste Cirre 50 mm. lang mit 45 Gliedern. DUNCAN und SLADEN fanden an einem 47 mm. langen Cirre 40 Glieder, der grösste, den sie gemessen, war 58 mm.⁴⁾ MICHAÏLOVSKIJ fand an einem 48 mm. langen Cirre 41 Glieder.⁵⁾ BELL giebt die Länge der Cirren zu 60 mm. an mit 31—45 Gliedern.⁶⁾

Dem entgegengesetzt scheinen die Cirren bei *tenella* nie mehr als 30 Glieder zu haben. M. SARS giebt 15—16 an.⁷⁾ DÜBEN und KOREN fanden an den grössten äusseren Cirren 20 Glieder, an den kleineren nur 13—16. NORMAN sagt: „cirri 13—20 jointed“⁸⁾. BELL führt „with less or more than twenty joints“.⁹⁾ In seinem Bericht über CHALLENGER Crinoideen sagt CARPENTER, die Cirren hätten von 15 bis beinah 30 Glieder. Von der skandinavischen Form heisst es: „The cirri do not seem to have more than about twenty joints, while there may be six or eight more in individuals from the New England coast, Færoe Channel and Kara Sea. The

1) Kongl. Vetensk. Akad. Handl. 1844 (1846), p. 231.

2) Bijdr. tot de Dierk. Afl. 14, 1887 No. 2, p. 44.

3) Denk. Akad. Wien, vol. 35, 1878, p. 381.

4) Nach CARPENTER hatte der grösste Cirre an SLADENS Typenexemplar die Länge von 60 mm. mit 45 Gliedern (J. L. S. Z., vol. 24, p. 58).

5) Ann. Musée Zool. Acad. I. Sci. St. Petersbourg, vol. 7, 1902, p. 42.

6) Cat. British Echinoderms, 1892, p. 58.

7) Beskr. og Iagttagelser, 1835, p. 40.

8) Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 3, vol. 15, 1865, p. 103.

9) Bijdr. tot de Dierk. Afl. 13, 1886, No. 6, p. 9.

projecting spines at the distal ends of the cirrus-joints are also less developed in the Scandinavian examples.“ Die skandinavische Form soll nur 18—20 Cirrusglieder haben, Individuen vom Færökanal und karischen Meere 25, die amerikanische Varietät 28—30 mit einer Maximumlänge von 24 mm. An Individuen aus den westnorwegischen Fjorden fand ich weniger als 20 Cirrusglieder (16—20), dagegen an Exemplaren aus den Scheeren, dem Fjord von Trondhjem und dem nördlichen Norwegen über 20 Glieder (20—23). Zwei Exemplare von der Willem Barentsexpedition, ausserhalb Vardö genommen, hatten „rather over 20 cirrusjoints with forward projecting spines.“ Die vom „Michael Sars“ auf den Færöbänken genommenen Individuen hatten 20—24 Cirrusglieder. Sie wichen von denen in unseren Fjorden durch ihre kräftiger entwickelten „Zähne“ an der Spitze der Cirren ab.

Leider hatte ich nur zwei Exemplare von *phalangium* vom mittelländischen Meere zur Disposition. An denselben waren die grössten Cirren 51—53 mm. mit 46—48 Gliedern. CARPENTER giebt von dieser Art an, sie hätten 40—50 Cirrusglieder. Was die Grösse der Cirren und die Anzahl der Cirrusglieder anbelangt stimmt diese Art also am meisten mit *prolixa* überein; von der sie sich jedoch mit Leichtigkeit durch nur eine Terminalklaue unterscheidet, während bei *prolixa* auch das nächstäusserste Glied mit einem Zahne versehen ist. Ferner sind die erste und zweite Pinnula bei *phalangium* ungefähr gleich gross, während die erste Pinnula bei *prolixa* mindestens doppelt so gross wie die zweite ist.

An *petasus* fand ich, dass die grössten Cirren bis 12 mm. lang waren, doch war 9—10 mm. das gewöhnliche. Die meisten Individuen hatten 15—16 Glieder, einige wenige 17—18. DÜBEN und KOREN, auch M. SARS geben an, dass *petasus* 11—17 Glieder habe. Obgleich also diese Art dieselbe Anzahl Cirrusglieder und dieselbe Cirruslänge haben kann wie die zarte Fjordform von *tenella*, kann man diese Arten doch nicht verwechseln, da die Cirren bei *petasus* verhältnismässig plumper und robuster sind. Ferner hat das zweitäusserste Glied dieser Art einen ganz kleinen, oft kaum bemerkbaren Haken, während die Cirren von *tenella* in zwei distinkten Klauen oder Zähnen endigen, von denen der untere gerade, der obere grösser und gekrümmt ist (Cfr. DÜBEN und KOREN Taf. 6, Fig. 1 und 2).

Die mit *petasus* nahe verwandte *bifida* (*rosacea*) soll nach BELL weniger als 20 Cirrusglieder haben, in der Regel 18—20. Alle von mir untersuchten Exemplare vom Mittelländischen und Adriatischen

Meere hatten dagegen 20 oder mehr Cirrusglieder (20—27). Zum Vergleich sei angeführt, dass nach Sars¹⁾ die Mittelmeerform 20—31 Cirrusglieder haben soll, während NORMAN an denen von der britischen Küste 14—18 Glieder angiebt. Dieser Unterschied scheint darauf zu deuten, dass *bifida* an der britischen Küste nicht die Entwicklung erreicht wie im Mittelmeere, was übrigens auch aus der Länge der Cirren hervorgeht. BELL führt von 4 Exemplaren als Länge der grössten Cirren 9.5—12 mm. an, während ich 18—20 mm. fand. *Bifida* unterscheidet sich von *petasus* durch die längeren und dünneren Cirren, samt dass das zweitäusserste Glied eine ziemlich gut entwickelte Klaue hat. Uebrigens erinnert die Form der Cirrusglieder sehr an die bei *petasus*. *Tenella* hat verhältnismässig längere und schlankere Cirrusglieder, die Klaue am zweitäussersten Gliede ist kräftiger entwickelt. Die erste Pinnula ist über doppelt so lang als die zweite, während sie bei *bifida* etwas kleiner als die doppelte Länge der zweiten Pinnula ist; möglicherweise variiert die britische Form ein wenig in der Beziehung, denn NORMAN sagt: „proximal pairs of pinnules at least twice as long as the succeeding“, während BELL findet, dass die zweite und die anderen Pinnulen „not more or little more than one-half the length of the first“ sind.

Als Vergleich sei angeführt, dass ich die Cirren bei *eschrichti* bis zu 91 mm. lang fand, mit 56 Gliedern, CARPENTER giebt die Länge bis gegen und über 70 mm. mit 40—60 Gliedern an.

Sowohl bei *tenella* wie bei *prolixa* sind die 2—4 proximalen Cirrusglieder kurz, kürzer als breit oder von gleicher Länge und Breite, die äusseren distalen Glieder sind gleichfalls kurz, am besten entwickelt sind die mittleren Glieder. Sie waren an einigen der äusseren grössten Cirren:

an *tenella* 0.14—0.23 mm. breit, 0.60—0.97 mm. lang.

- *prolixa* 0.42—0.51 „ „ 1.01—1.38 „ „

Bei *tenella* ist also das Verhältnis zwischen Breite und Länge der Glieder wie 1 : 3.4—5.25, bei *prolixa* dagegen wie 1 : 2.2—2.8 Mit anderen Worten: *Prolixa's* Glieder sind verhältnismässig dicker und robuster. Auch in der Form weichen sie etwas ab, indem sie mehr cylindrisch, während sie bei der anderen Art etwas stundenglasförmig sind, eine Form die übrigens auch die inneren Cirren bei *prolixa* haben können. Nach CARPENTER sollen diese centralen Cirren von *prolixa*: „have a small dorsal spine on their distal edge which

¹⁾ Nyt Mag. for Naturvidensk., vol. 10, 1859, p. 16.

projects forwards over the base of the next joint; and this spine becomes more rather than less prominent towards the end of the cirrus.“ Einen entsprechenden Dorn hat *tenella* auch, jedoch nicht nur an den centralen inneren Cirren, sondern auch an den äusseren. Die Cirren bei *tenella* endigen in zwei deutlichen Zähnen oder Klauen, von denen, wie schon früher erwähnt, die unter gerade, die obere viel grösser und gekrümmt ist. Auch *prolixa* hat solche obere gekrümmte Klaue, die untere dagegen reducirt sich zu einem mehr oder weniger hervortretenden dreieckigen Haken (Cfr. FISCHER und DUNCAN und SLADEN).

Die freie Oberfläche der Centrodorsale ist bei beiden Arten konisch.

Ausser durch Grösse und die Cirren soll *A. prolixa*, nach CARPENTER, sich auch von *A. tenella* in bezug auf die Radialia und die Form der Armglieder unterscheiden. Indessen scheint mein Material zu zeigen, dass diese Charaktere wenig zuverlässig sind, da man unmerkbare Uebergänge von einer Form zur anderen findet; so haben die Radialia einiger Exemplare von *A. prolixa* vom „Michael Sars“ 1900, Stat. 9, dieselbe Form wie die von CARPENTER abgebildeten von *A. tenella* (Journ. Linn. Soc. Zool., vol. 24, Tab. 2, fig. 6 u. 7).

Die Anordnung der Syzygien scheint einen ganz anders zuverlässigen Artencharakter darzubieten. Bei beiden Arten finden sich die drei ersten Syzygien normal auf Brachiale 3., 8. und 12. Zuweilen findet man die 2. Syzygie auf dem 9. Brachiale und die 3. Syzygie auf dem 11., noch häufiger übrigens die 3. Syzygie auf dem 13. Brachiale. Bei *A. tenella* findet man die darauffolgenden Syzygien auf jedem zweiten bis vierten Armgliede, am häufigsten immer auf dem dritten; bei einem grossen Teil von Individuen von der norwegischen Küste und vom „Michael Sars“ habe ich nämlich folgende Formel für die 4.—13. Syzygie gefunden:

$$3. 4. 2. 3. 3. 3. 3. 4. 2. 3. = 2^2. 3^6. 4^2.$$

$$3. 2. 3. 3. 3. 2. 3. 3. 3. 3. = 2^2. 3^8.$$

$$3. 4. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. = 3^9. 4.$$

$$3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. = 3^{10}.$$

DÜBEN und KOREN geben für diese Art an: „Man rechnet gewöhnlich zwischen jeder Syzygie 4 Glieder, selten 3 oder 5, doch in der nächstersten Syzygie gewöhnlich 6.“ Dies scheinbare Nichtübereinstimmen mit dem, was ich gefunden habe, schreibt sich daher, dass

DÜBEN und KOREN sowohl die zwischen den Syzygien liegenden Armglieder als auch die beiden syzygialen mitgerechnet haben.

Bei *A. proluxa* findet man die nach der 3. Syzygie folgenden Syzygien, gewöhnlich auf jedem 4. Brachiale, übrigens auch auf jedem 3.—7. Armgliede. Bei 10 vom Nordmeere vom „Vöringen“ und „Michael Sars“ eingesammelten Individuen habe ich folgende Formel für die 4.—13. oder 18. Syzygie gefunden:

$$3. 3. 3. 4. 5. 4. 3. 4. 4. 4. 3. 4. 3. 4. 3. = 3^7. 4^7. 5.$$

$$4. 3. 4. 4. 5. 4. 3. 3. 4. 4. 4. 4. 3. 4. 3. = 3^5. 4^9. 5.$$

$$3. 3. 3. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. = 3^3. 4^{12}.$$

$$3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 3. 4. 4. = 3^8. 4^2.$$

$$3. 5. 4. 3. 3. 3. 3. 4. 4. 3. = 3^6. 4^3. 5.$$

$$4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. 4. = 4^{10}.$$

$$3. 4. 4. 3. 4. 4. 4. 4. 4. 3. = 3^3. 4^7.$$

$$3. 3. 4. 4. 4. 4. 3. 6. 4. 5. = 3^3. 4^5. 5. 6.$$

$$4. 3. 3. 4. 4. 4. 4. 3. 7. 4. = 3^3. 4^6. 7.$$

$$4. 3. 5. 4. 3. 3. 3. 3. 5. 5. = 3^5. 4^2. 5^3.$$

Dies stimmt mit dem, was CARPENTER gefunden hat überein: „that the typical number of joints in the syzygial intervals of *Antedon proluxa* is 3 as in *Antedon eschrichti*; while in *A. tenella* there are not more than 2, as in the allied species *A. exigua*.“

Was die Anordnung der Syzygien auf den Armen anbelangt weist *A. tenella* bei dem einzelnen Individuum wenig Variation. Bei *A. proluxa* dagegen findet man nicht allein grosse individuelle Variationen, sondern man findet auch an ein und demselben Individuum selten zwei Arme, die dieselbe syzygielle Formel haben. So sassen bei einem Exemplar vom „Vöringen“ Stat. 343 die 14 ersten Syzygien auf folgenden Armgliedern:

$$3. 8. 12. 15. 19. 23. 27. 31. 35. 38. 43. 48. 52. 56.$$

$$3. 8. 12. 15. 19. 23. 27. 31.$$

$$3. 8. 12. 16. 19. 23. 27. 30. 34. 38. 43. 49. 53. 56.$$

$$3. 8. 12. 16. 19. 23. 28. 32. 36. 40. 44. 48. 52. 56.$$

$$3. 8. 12. 16. 20. 25. 29. 33. 38. 43.$$

$$3. 8. 12. 15. 20. 25. 29. 35. 39. 44. 49. 53. 57. 60.$$

$$3. 8. 12. 16. 21. 25. 28. 34. 38. 42. 46. 51. 55. 59.$$

$$3. 8. 12. 15. 19. 23. 27. 31. 37. 41. 44. 49. 52. 56.$$

$$3. 8. 12. 15. 20. 25. 29. 35. 39. 44. 49. 53. 57. 60.$$

$$3. 8. 12. 16. 20. 25. 29. 34. 39. 42. 47. 52. 55. 60.$$

Zum Vergleich diene, dass man bei zwei Individuen von *A. phalangium* nach der 3. Syzygie, die auf dem 12. Brachiale sass, auf

jedem 2.—4. Armglied, am häufigsten auf jedem zweiten, eine Syzygie fand. CARPENTER sagt, dass zwischen den Syzygien dieser Art ein Zwischenraum von 1—7 Gliedern, gewöhnlich 2—3 sein solle. Bei *A. eschrichti* habe ich auf jedem 3.—6. Armglied eine Syzygie gefunden, am häufigsten auf jedem 3. oder 4. Gliede. In betreff dieser Art giebt CARPENTER einen Zwischenraum zwischen den Syzygien von 2—3 Gliedern an. Nach DÜBEN und KOREN sind bei *A. petasus*; zwischen jeder Syzygie am häufigsten 4, seltner 5—6 und äusserst selten 3 Glieder; dagegen hat die zweite Syzygie gewöhnlich 6 und die darauf folgenden nicht selten 4 Glieder. Bei 10 Individuen aus der Umgegend von Bergen fand ich die zweite Syzygie auf dem 7.—10. Brachiale, die dritte auf dem 11.—14. Brachiale. Die anderen Syzygien waren auf jedem 2.—6. Armgliede, am häufigsten auf jedem 3. Bei der verwandten *A. bifida* fand ich die 3. Syzygie auf dem 11. oder 13. Brachiale, die darauf folgenden Syzygien auf jedem dritten, seltner auf jedem 4. Armgliede. (Cfr. BELL.).

Bei *A. proluxa* werden die proximalen Pinnulen etwas länger und sind mehr gegliedert; die erste Pinnula wird bis zu 20 mm. lang mit 45 Gliedern, die zweite bis 7 mm. mit 17 Gliedern, während die erste Pinnula bei *A. tenella* bis zu 16 mm. lang mit 35 Gliedern, die zweite bis 5 mm. mit 13 Gliedern ist, übrigens ist die erste Pinnula bei beiden Arten 2—4 mal so lang wie die zweite Pinnula. In der Regel ist die dritte Pinnula bei beiden Arten etwas grösser als die zweite. Die Glieder der Pinnulen sind bei *A. proluxa* verhältnismässig robuster und haben am distalen Ende einen kleinen, wohl entwickelten Kranz von Dornen.

In „Echinoderms from East Greenland“ hat MORTENSEN nachgewiesen, dass die Genitalpinnulen und insbesondere die Adambulacralplatten (Deckplatten) einen ausgezeichneten systematischen Charakter zwischen *A. eschrichti* und *A. proluxa* abgeben. Ferner deutet MORTENSEN es als möglich an, dass man diesen Charakter auch in betreff der anderen Arten anwenden könne. Dies gilt auch in bezug auf die beiden andern nordischen Arten *A. tenella* und *A. petasus*. Jede dieser 4 Arten hat so charakteristische Genitalpinnulen, dass man sie allein durch deren Hülfe mit Sicherheit bestimmen kann. Ebenso kann man sie mit deren Hülfe von *A. phalangium* und *bifida* unterscheiden. Mir fehlt leider zu einem weiteren Vergleich das Material.

MORTENSEN hat eine sehr ausführliche Beschreibung der Genitalpinnulen von *A. eschrichti* und *A. proluxa* geliefert, weshalb es überflüssig sein dürfte dieselben hier aufs neue zu beschreiben. Die Genitalpinnulen von *A. tenella* gehören zur *Proluxa*-type, doch mit wesentlichen Verschiedenheiten, die es leicht ermöglichen diese beiden Arten von einander zu halten. Bei *A. tenella* sind die Glieder verhältnismässig schlanker, die Breite der grössten derselben beträgt $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{9}$ von deren Länge, während dieselbe bei *A. proluxa* ca. $\frac{1}{4}$ der Länge hat. Die äussere Seite der Glieder ist bei *A. proluxa* glatt, nur ihr distales Ende hat einen Kranz von Dörnern. Auch das distale Ende bei *A. tenella* hat einen Kranz von Dörnern, doch sind die Glieder ausserdem an der äussern Seite mit einer Reihe



Fig. 1. Die distalen Glieder einer Genitalpinnula von *Antedon tenella*.

von Stacheln oder Dornen versehen. (Fig. 1). Dies gilt jedoch nur von den letzten 4—8 Gliedern, die in der Art sehr an die letzten Glieder von *A. eschrichti* erinnern. Die übrigen Glieder haben eine glatte Aussenseite. Das Kalkskelet der Glieder bildet bei beiden Arten ein feinmaschiges Netzwerk, das so geordnet ist, dass die Glieder bei geringer Vergrösserung aussehen als wären sie der Länge nach kanneliert. Am deutlichsten tritt dies bei *A. tenella* hervor. Mit Ausnahme der letzten 4—5 sind die Glieder bei beiden Arten auf der inneren Seite mit einem Kiel versehen, der jedoch bei *A. tenella* wenig hervortritt. Den letzten 3—5 Gliedern fehlt an beiden Arten die Ambulacralfurche. Den zumeist in die Augen fallenden Unterschied weisen indessen die Adambulacrplatten auf. Dieselben sind bei *A. proluxa* lange, dünne, gekrümmte Stäbe, die nach unten zu in einer mehr oder weniger durchlöchernten und unregelmässigen Platte (Fig. 2, 1—4) endigen. Bei *A. tenella* sind sie gleichfalls stäbchenförmig, jedoch kürzer und weniger gekrümmt. Sie können ebenso geformt sein wie die *A. proluxa* (Fig. 2, 5 u. 6), doch sind sie noch häufiger wie auf Fig. 2, 7—11 gestaltet, wo der

stäbchenförmige Teil der Adambulacralplatte mit einen oder mehreren Ausläufern versehen ist. Die secundären Platten fehlen auch an *A. tenella*. Die Adambulacralplatten alternieren mit Sacculi, die oft ganz mit Kalkteilen umgeben sind, indem die Ausläufer einer Adambulacralplatte in direkter Verbindung mit der voranliegenden Platte stehen (Fig. 3, A).

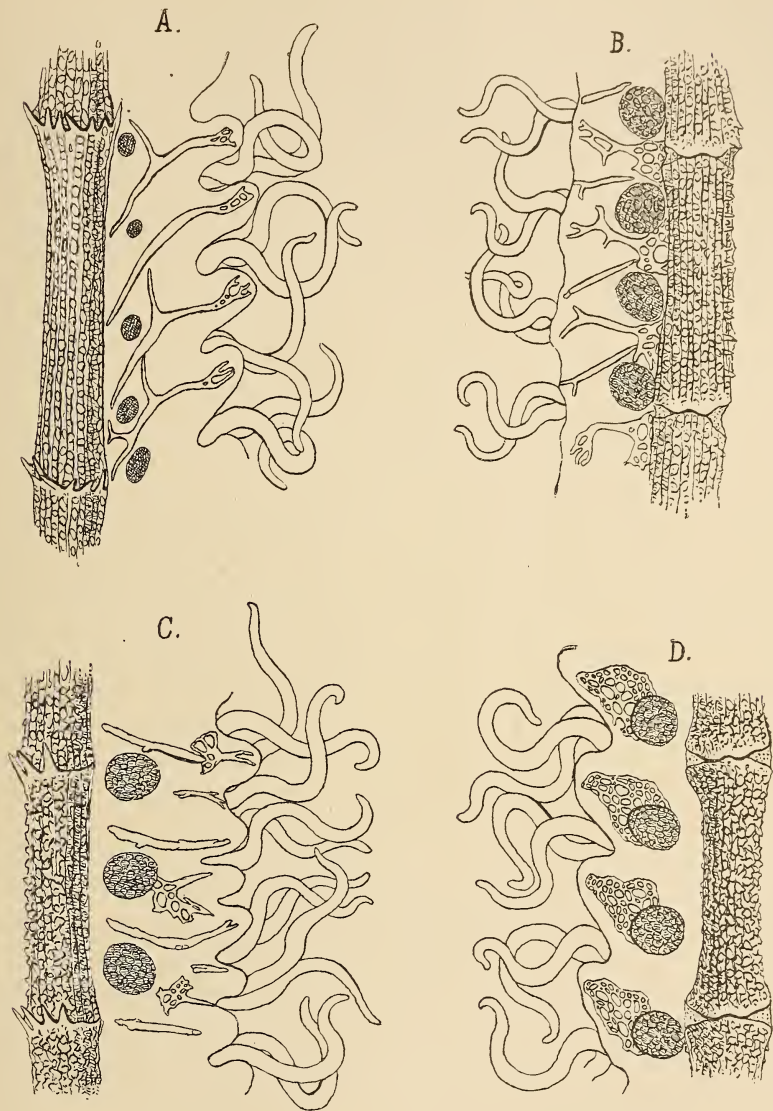
Bei *A. petasus* sind die Glieder der Genitalpinnulen kürzer und robuster als die bei *A. tenella*, die Breite $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ der Länge. Sie sind cylinderförmig und ihnen fehlt der Kiel auf der innern Seite. Das äusserste Glied ist wie das von *A. tenella* mit einigen wohl entwickelten Zähnen oder Dornen versehen, die man auch an der Aussenseite der dahinterliegenden 2—4 Glieder finden kann, oft können sie auch ganz fehlen oder sich an der Innenseite der Glieder befinden. Während der distale Rand der Glieder bei *A. tenella* und *prolixa* mit einem Kranz von Dornen versehen ist, hat *A. petasus* am obern, äussern Rande nur einige wenige. Dieselben sind am äussersten Gliede am besten entwickelt, den inneren, basalen Gliedern fehlen sie am häufigsten. Die Ambulacralfurche erstreckt sich bis zum 2. oder 3. äussersten Gliede, die Adambulacralplatten lassen sich bis zum 5. oder 6. äussersten Glied verfolgen. Die Adambulacralplatten, die mit Sacculi alternieren, variieren im höchsten Grade in Form und Aussehen, von kurzen einzelnen Stäbchen zu unregelmässig durchlöcherten Platten, von denen die mehr typischen Formen hier abgebildet sind (Fig. 2, 12—23). Wie bei *A. eschrichti* lassen sich zwei separate Arten von Adambulacralplatten, die plattenförmigen und stäbchenförmigen, unterscheiden. Die plattenförmigen (21 u. 22) liegen längs der Vorderseite der Sacculi und stützen sich an das Glied. Vom vordern Teil der Platte geht längs der hinteren Seite des voranliegenden Sacculi ein Ausläufer schräg auf die vor dem Sacculi liegende Platte hinab, mit der der Ausläufer auch häufig verbunden ist. Diese Ausläufer sind meist stäbchenförmig (12), oft auch keulenförmig (13—15). Häufig trifft man, besonders an den äusseren Gliedern, anstatt der Platten Formen wie auf 16—20. Fig. 2, 23 zeigt eine solche Form und den mit dieser verbundenen stäbchenförmigen Teil der Adambulacralplatte. Am deutlichsten geht die Anordnung der Adambulacralplatten übrigens aus Fig. 3, B. hervor, die ein äusseres Pinnulaglied mit Sacculi und Adambulacralplatte darstellt.

Wenn wir die Adambulacralplatten der vier nordischen Comatuliden vergleichen, so werden wir an *A. prolixa* die einfachste Anordnung und die einfachsten Formen finden; *A. tenella* ist entwickelter, gleich-



H. Bucher del.

Fig. 2. Adambulacralplatten (Deckplatten) von *Antedon prolira* (1—4), *A. tenella* (5—11) und *A. petasus* (12—23).



H. Bucher del.

Fig. 3. Glied einer Genitalpinnula mit Adambulacralplatten (Deckplatten), Sacculi und Tentakeln von *Antedon tenella* (A.), *A. petasus* (B.), *A. bifida* (C.) und *A. phalangium* (D.).

falls mit einfachen Platten; am meisten entwickelt ist *A. eschrichti*, dessen Adambulacralplatten aus zwei separaten Platten bestehen, die dicht an einander liegen und die sowohl mit den vor- als dahinterliegenden Platten so verbunden sind, dass die Seiten der Ambulacralfurche durch eine zusammenhängende Kalkwand gebildet werden. *A. petasus* bildet gleichsam die Zwischenform zwischen *A. tenella* und *A. eschrichti*. Wie bei letzterer bestehen die Adambulacralplatten aus zwei getrennten Teilen, doch sind sie mit den vor- und dahinterliegenden Platten nicht so fest verbunden, dass sich längs der Ambulacralfurche eine zusammenhängende Kalkwand bildet.

Die Genitalpinnulen von *A. bifida* schliessen sich denen bei *A. petasus* eng an, doch haben sie schlankere Glieder. Das äusserste Glied ist mit einigen Dornen versehen, die man auch auf der oberen äusseren Kante vom distalen Rande der Glieder findet. Den inneren basalen und mittleren Gliedern jedoch fehlen diese Dornen häufig. Sonst ist die Aussenseite der Glieder glatt, die innere Seite hat keinen Kiel, die Ambulacralfurche kann man bis zum äussersten oder zweit äussersten Glied verfolgen. Die Adambulacralplatten erinnern an die von *A. petasus*, doch habe ich an *A. bifida* nur äusserst selten plattenförmige gefunden, am häufigsten die Formen wie Fig. 2, 12—20 darstellt. Auch ist die Verbindung zwischen den Adambulacralplatten und deren beiden Teile nicht so vollständig wie bei *A. petasus*. Die Anordnung der Adambulacralplatten bei *A. bifida* geht übrigens am besten aus Fig. 3, C. hervor.

Die Glieder der Pinnulen bei *A. phalangium* sind lang und schmal, ca. $\frac{1}{4}$ der Länge breit und an der Aussenseite ohne Dornen, auch das äusserste Glied und das distale Ende der Glieder haben keine. Die Innenseite hat einen Kiel, der doch an den beiden letzten Gliedern fehlt. Die Ambulacralfurche lässt sich bis zum 5. oder 6. Glied verfolgen, bis wohin man auch die Adambulacralplatten verfolgen kann. Dieselben bestehen aus grossen, unregelmässig durchlöcherten Platten, die mit Sacculi alternieren. Sie erinnern an die von *A. eschrichti*, von denen sie sich doch dadurch unterscheiden, dass sie einfach sind und in keiner gegenseitigen Verbindung stehen (Fig. 3 D). Ich habe es nicht notwendig gefunden Pinnulaglieder von *A. eschrichti* und *A. proluxa* abzubilden, da MORTENSEN in „Echinoderms from East Greenland“ ausgezeichnete Abbildungen von ihnen gegeben hat (Taf. 1 Fig. 3 und 6), weshalb ich betreffs dieser Arten auf jene Arbeit hinweise.

Aus obigem wird ersichtlich, dass wir in den Genitalpinnulen, und insbesondere in Form und Anordnung der Adambulacralplatten,

einen guten systematischen Charakter für die europäischen Antedonarten haben; am wenigsten ausgeprägt ist der Unterschied zwischen *A. petasus* und *A. bifida*. Übrigens ist es nicht unwahrscheinlich, dass *A. petasus* nur eine nordische Form von *A. bifida* wie *Echinus norvegicus*, nach MORTENSEN eine Varität von dem mittelmeerischen *Echinus acutus* ist.¹⁾ *A. petasus* ist verschieden von der *A. bifida* des Mittelmeeres, was schon M. SARS gezeigt hat.²⁾ Leider fehlt mir Material von der westeuropäischen Form dieser Art, nach der Litteratur scheint aber diese doch eine Zwischenform zu bilden. (Cfr. S. 25). Es sei bemerkt, dass ich keine Gelegenheit gehabt habe den von KOEHLER beschriebenen *A. flava*³⁾ von der biscayischen Bucht zu untersuchen; doch wäre ich geneigt anzunehmen, dass es auch mit dieser Art der Fall ist, dass ihre Genitalpinnulen einen besonderen Bau haben, um so mehr als sie einer andern Gruppe, der *Granulifera*-gruppe angehört. Ebenso kenne ich die zur Gruppe *Basicurva* gehörende Art *A. lusitanica*, CARPENTER, nicht, die „Porcupine“ 1870 ausserhalb der portugiesischen Küste nahm.⁴⁾

A. proluxa kennt man vom karischen Meere, 92 M., ÷ 1.5°; dem Meere zwischen Franz Josefslund und Novaja Semlja, 183 M.; Spitzbergen (PFEFFER, 72—99 M., MICHAJLOVSKIJ, 195 M., + 0.7°, „Vöringen“ 112—475 M., + 1.1—÷ 2.1°); vom Nordmeere („Vöringen“, 267—1359 M., + 0.8—÷ 1.2; „Michael Sars“, 210—1960 M., + 1.03—÷ 0.98°); von Jan Mayen, 140—300 M. (Bodentemperatur auf 108—210 M. Tiefe ÷ 0.3—÷ 1.3°); von der kalten Area des Færökanals („Porcupine“, „Triton“, 598—786 M., ÷ 0.28—÷ 1.11°); von der Ostküste Grönlands zwischen Scoresby Sound und Sabine Island (70° 10'—74° 15' N.), 92—458 M.; von der Discovery Bay, 46 M., ÷ 1.39°. Von den Fundstätten an der Ostküste Grönlands haben wahrscheinlich S. O. von Sabine Island. Cap Hope und Cap Brewster positive Bodentemperatur, der Forsbladsfjord dagegen negative. *A. proluxa* ist also zwischen 60° 22'—81° 41' N. Br. und zwischen 65° W.—64° 52' O. L. verbreitet. Seine bathymetrische Verbreitung ist 46—1960 M. Die Bodentemperatur + 1.1°—÷ 2.1°. Die Art muss als echte Kaltwasserform gelten, da die wenigen Warmwasserstationen, wo sie genommen worden, dem Grenzgebiete angehören.

1) Den danske Ingolfexpedition; vol. 4. I, Echinoidea, pars 1, 1903, p. 144.

2) Nyt Mag. f. Naturvidensk., vol. 10, 1859, p. 16.

3) Res. Sci. Camp. „Caudan“ dans le Golfe de Gascogne; Fasc. 1, 1896, p. 97.

4) Proceed. Roy. Soc. Edinburgh, vol. 12, 1884, p. 368, Cfr. Rep. Sci. Res. Voy. „Challenge“, Zool. vol. 26, 1888, part 1. Comatulæ, p. 109.

A. tenella ist von der Ostküste Nordamerikas zwischen Nova Scotia und New-Jersey, 126—1163 M., + 3.89—+ 11.11° bekannt; von Portugal („Porcupine“, 1346 M., + 9.6°); von den Shetlandsinseln; dem Færökanal („Porcupine“, 371—1107 M., ÷ 1.22—+ 8.67°; „Triton“, 522—970 M., + 4.89—+ 7.89°); den Færöbanken (Michael Sars“, 370—460 M., + 3.15—ca. + 5.0°); den norwegischen Küstenbänken („Michael Sars“, 360 M., + 6.54°), dem Barentsmeere, 242 M. („WILLEM BARENTS“ 1881). An der norwegischen Küste ist die Art vom Bukkenfjord¹⁾ bis zum Öxfjord, 30—700 M. verbreitet, auch kommt sie wahrscheinlich an der Küste von Ostfinmarken vor, da der WILLEM BARENTS sie nördlich von Vardö genommen. Die niedrigste Bodentemperatur, die man an ihren norwegischen Fundstätten gemessen, ist + 3.2° (Skjærstadvfjord und Beierfjord). *A. tenella* ist also zwischen 39° 39'—70° 40' N. Br. und ca. 74° W.—31° 10' O. L. verbreitet. Seine bathymetrische Verbreitung ist 30—1346 M. Bodentemperatur + 11.11—÷ 1.22°. Die Art ist als echte Warmwasserform anzusehen, da nur zwei ihrer Fundstätten im Færökanale der kalten Area angehören („Porcupine“ 1869, Stat. 54, 664 M., ÷ 0.33° und Stat. 55, 1107 M., ÷ 1.22°). Es sei bemerkt, dass *A. tenella* auch vom Weissen Meere (JARZYNSKI), vom karischen Meere (CARPENTER) und von Spitzbergen (PFEFFER) angeführt wird, doch bedürfen, namentlich die beiden letzten Angaben, näherer Bestätigung.

Aus obigem geht hervor, dass *A. proluxa* von *A. tenella* durch seinen robusteren Bau und seine Grösse abweicht, durch grössere Cirren welche mehr Glieder haben, durch abweichende Anordnung der Syzygien und anders geformte Genitalpinnulen, besonders was die Adambulacralplatten anbelangt. Radialia und die proximalen Pinnulen sind weniger abweichend, obgleich an völlig entwickelten, typischen Individuen sich auch da Unterschiede nachweisen lassen. Endlich haben *A. proluxa* und *A. tenella* eine ganz verschiedene Verbreitung. Es ist daher völlig berechtigt sie als zwei selbständige Arten zu betrachten, um so mehr als man die Uebergangsformen nicht kennt. Das Verhältnis erinnert übrigens an das zwischen *Solaster papposus* und *Solaster affinis*, da *A. tenella* und *S. papposus* echte Warmwasserformen, *A. proluxa* und *S. affinis* dagegen in der kalten Area Zuhause sind.

¹⁾ In diesem Fjord hat NORDGAARD in 1901 *A. tenella* zwischen Skudesnæs und Hvitingsö, 140—343 M., und zwischen Noremsö und Tungenæs, 450—700 M., genommen. An der Küste Norwegens war die Art früher nicht südlicher als in Hardangerfjord gefunden.

Von Stat. 58 und Stat. 85, 1902, liegen Pentacrinstadien von *A. tenella* vor.

Die Larve von Stat. 85 war an das 5. Glied des rechten Hinterbeines von einem *Nymphon hirtipes* befestigt. Dieselbe ist 3 mm. lang. Der Stiel hat 14 Glieder, von denen die obersten scheibenförmig, die anderen dagegen cylinderförmig sind. Das erste Glied ist 0.08 mm. lang, das zweite 0.06 mm., das dritte 0.08 mm., das vierte 0.13 mm. u. s. w., das grösste Glied ist 0.26 mm. lang und 0.08 mm. breit und befindet sich ungefähr an der Mitte des Stieles, wonach die Glieder an Grösse abnehmen, das letzte ist 0.13 mm. lang. Die Krone ist 0.48 mm. lang und am obern Rande der Basalia 0.35 mm. breit. Sie besteht aus fünf unbeweglichen basalen Platten, die einen Becher bilden, samt fünf beweglichen oralen Platten. Eine nähere Beschreibung der Larve dürfte übrigens überflüssig sein, da sie mit dem von M. Sars beschriebenen jüngsten Pentacrinstadium von *A. tenella*¹⁾ übereinstimmt.

Die Larve von Stat. 58 ist an die Schale einer *Waldheimia septata* befestigt. Sie ist 12 mm. lang. Der Stiel hat 28 Glieder, von denen die vier oberen scheibenförmig mit grösserer Breite als Länge, die darauf folgenden 8 langgestreckt, cylinderförmig sind; auch die übrigen Glieder, mit Ausnahme des letzten, sind länger als breit, doch sind sie an der Mitte etwas eingekniffen, wodurch sie stundenglasförmig werden, was besonders von den untersten Gliedern gilt. Das erste Glied ist 0.1 mm. lang, 0.32 mm. breit, das zweite Glied 0.08 mm. lang, das dritte 0.1 mm., das vierte 0.11 mm., das fünfte 0.16 mm., das sechste 0.19 mm. u. s. w. Das grösste Glied ist 0.48 mm. lang, an den Gliedflächen 0.24, in der Mitte 0.16 mm. breit. Das letzte Glied 0.24 mm. lang, an der obersten Gliedfläche 0.26 mm. breit. Die Krone ist 0.96 mm. lang; mit den Armen misst sie 1.24 mm. Die Breite über den 1. Radialia ist 0.7 mm. Diese Larve stimmt mit dem von M. Sars beschriebenen dritten Pentacrinstadium von *A. tenella* überein (S. 50. Tab. 5. Fig. 5). Wie jenes hat die Larve ausser Basalia und Oralialia auch die drei Radialia samt Brachialia, von letzteren jedoch nur 3—4, da an sämtlichen Armen die äussersten Glieder fehlen.

Die Stielglieder dieser Larven sind wie die Larven von *A. eschrichti* mit ziemlich regelmässigen, parallelen Längsreihen von Knoten versehen.

Bergen in Mai 1904.

¹⁾ Mem. Crinoides Vivants, 1863, p. 47, tab. 5, fig. 1 & 2.

Ueber

der einzelnen Stationen, auf

Station No.	Datum	Nördliche Breite	Länge	Tiefe in Meter	Grösste Tiefe (in Meter) von welcher Temperaturangaben
19					
9	26/7	63° 55'	6° 22' W.	1960	1960
10	28/7	64° 53'	10° 0' W.	630	600
25	8/8	Jan Mayen		100	100
26	8/8—9/8	Jan Mayen		100—150	
29	9/8	Jan Mayen		526	512
62	5/9	74° 15'	16° 50' O.	280	250
19					
83	23/7	22 Viertelmeile S.O. von Bären Insel		130	130
84	24/7	74° 43'	17° 10'	200	200
87	26/7	Green Harbour, Spitzbergen		140	140
19					
34	26/6—27/6	62° 53'	4° 14' O.	820	
37	29/6	62° 43'	1° 26' O.	775	
38	29/6	62° 30'	1° 56' O.	500	
43	2/7	62° 30'	5° 10' W.	456	
53	16/7	62° 36'	3° 21' O.	620	360
55	19/7	62° 40'	1° 56' O.	670	670
58	21/7	62° 26'	4° 49' W.	420	
60	23/7	62° 18'	4° 14' W.	370	
67	25/7	62° 35'	4° 04' W.	620—640	620
74	10/8	60° 19'	5° 22' W.	1130	1100
75	11/8	60° 10'	6° 35' W.	1220	1100
76	11/8—12/8	59° 28'	8° 01' W.	1100—1300	1000
85	20/8	62° 53'	9° 06' W.	450	450
86	21/8	62° 59'	10° 37' 05" W.	460	460
95	25/8	64° 56'	11° 48' W.	210	210
96	25/8	64° 58'	11° 12' W.	550	550
98	27/8	63° 29'	10° 12' W.	385	385
99	27/8—28/8	63° 14'	9° 46' W.	480	480
102	29/8	63° 13'	6° 32' W.	1783	1700

sicht

welchen Crinoideen gesammelt wurden.

Temperatur in Celsius	Bodenbeschaffenheit	Fang	Bemerkungen
00			
÷ 1.00 ⁰	Zahlreiche Alarien, Laminarien und Rothalgen Felsig	<i>Bathycrinus carpenteri</i> , <i>A. proluxa</i>	
÷ 0.69 ⁰		<i>Antedon eschrichti</i> , <i>A. proluxa</i>	
÷ 0.40 ⁰		<i>Antedon eschrichti</i> , <i>A. proluxa</i>	
÷ 0.1—÷ 0.2		<i>Antedon eschrichti</i>	
+ 2.10 ⁰		<i>Antedon eschrichti</i>	
01			
+ 0.50 ⁰		<i>Antedon eschrichti</i>	
+ 2.30 ⁰		<i>Antedon eschrichti</i>	
+ 1.10 ⁰		<i>Antedon eschrichti</i>	
02			
	Lehm	<i>Antedon eschrichti</i>	Stat. 34—38 keine hydrographischen Ob- servationen. Die Sta- tionen gehören doch mit vollkommener Sicherheit zur kalten Area. Wahrscheinl. Tem- peratur.
	Lehm	<i>Antedon eschrichti</i>	
	Grober, brauner Sand	<i>Antedon proluxa</i>	
	Brauner Sand und Lehm	<i>Antedon tenella</i>	
+ 6.54 ⁰	Sand und Steine	<i>Antedon tenella</i>	
÷ 0.21 ⁰	Mud	<i>Antedon proluxa</i>	
ca. + 5.00 ⁰	Feiner, schwarzer Sand, Steine	<i>Antedon tenella</i>	
	Feiner, brauner Sand, Steine	<i>Antedon tenella</i>	
÷ 0.03 ⁰	Lehm	<i>Antedon proluxa</i>	
÷ 0.03 ⁰	Brauner Sand, kleine Steine	<i>Antedon eschrichti</i> , <i>A. proluxa</i>	
÷ 0.41 ⁰	Feiner braunschwarzer Sand	<i>Antedon eschrichti</i> , <i>A. proluxa</i>	
+ 8.07 ⁰	Mud	<i>Rhizocrinus lofotensis</i>	
+ 3.98 ⁰	Grauer Sand, kleine Steine	<i>Antedon tenella</i>	
+ 3.36 ⁰	Grauer Sand	<i>Antedon tenella</i>	
+ 1.03 ⁰	Feiner, brauner Sand mit Lehm	<i>Antedon proluxa</i>	
÷ 0.32 ⁰	Mud	<i>Antedon proluxa</i>	
+ 3.15 ⁰	Feiner grauer Sand, Steine	<i>Antedon tenella</i>	
+ 3.12 ⁰	Lehm mit Sand	<i>Antedon eschrichti</i>	
÷ 0.41 ⁰	Mud	<i>Bathycrinus carpenteri</i>	

Ueber

der einzelnen Stationen, auf

Station No.	Datum	Nördliche Breite	Länge	Tiefe in Meter	Grösste Tiefe (in Meter) von welcher Temperaturangaben
19					
9	26/7	63° 55'	6° 22' W.	1960	1960
10	28/7	64° 53'	10° 0' W.	630	600
25	8/8	Jan Mayen		100	100
26	8/8—9/8	Jan Mayen		100—150	
29	9/8	Jan Mayen		526	512
62	5/9	74° 15'	16° 50' O.	280	250
19					
83	23/7	22 Viertelmeile S.O. von Bären Insel		130	130
84	24/7	74° 43'	17° 10'	200	200
87	26/7	Green Harbour, Spitzbergen		140	140
19					
34	26/6—27/6	62° 53'	4° 14' O.	820	
37	29/6	62° 43'	1° 26' O.	775	
38	29/6	62° 30'	1° 56' O.	500	
43	2/7	62° 30'	5° 10' W.	456	
53	16/7	62° 36'	3° 21' O.	360	360
55	19/7	62° 40'	1° 56' O.	670	670
58	21/7	62° 26'	4° 49' W.	420	
60	23/7	62° 18'	4° 14' W.	370	
67	23/7	62° 35'	4° 04' W.	620—640	620
74	10/8	60° 19'	5° 22' W.	1130	1100
75	11/8	60° 10'	6° 35' W.	1220	1100
76	11/8—12/8	59° 28'	8° 01' W.	1100—1300	1000
85	20/8	62° 53'	9° 06' W.	450	450
86	21/8	62° 59'	10° 37' 05" W.	460	460
95	23/8	64° 56'	11° 48' W.	210	210
96	23/8	64° 58'	11° 12' W.	550	550
98	27/8	63° 29'	10° 12' W.	385	385
99	27/8—28/8	63° 14'	9° 46' W.	480	480
102	29/8	63° 13'	6° 32' W.	1783	1700

sicht

welchen Crinoideen gesammelt wurden.

Temperatur in Celsius	Bodenbeschaffenheit	Fang	Bemerkungen
00			
÷ 1.00 ⁰			<i>Bathyerinus carpenteri</i> , <i>A. proluxa</i>
÷ 0.69 ⁰			<i>Antedon eschrichti</i> , <i>A. proluxa</i>
÷ 0.40 ⁰			<i>Antedon eschrichti</i> , <i>A. proluxa</i>
÷ 0.1—÷ 0.2	Zahlreiche Alarien, Laminarien und Rothalgen		<i>Antedon eschrichti</i>
+ 2.10 ⁰	Felsig		<i>Antedon eschrichti</i>
01			
+ 0.50 ⁰			<i>Antedon eschrichti</i>
+ 2.30 ⁰			<i>Antedon eschrichti</i>
+ 1.10 ⁰			<i>Antedon eschrichti</i>
02			
	Lehm		<i>Antedon eschrichti</i>
	Lehm		<i>Antedon eschrichti</i>
	Grober, brauner Sand		<i>Antedon proluxa</i>
	Brauner Sand und Lehm		<i>Antedon tenella</i>
	Sand und Steine		<i>Antedon tenella</i>
+ 6.5 ⁰			<i>Antedon proluxa</i>
÷ 0.21 ⁰	Mud		<i>Antedon tenella</i>
ca. + 5.00 ⁰	Feiner, schwarzer Sand, Steine		<i>Antedon tenella</i>
	Feiner, brauner Sand, Steine		<i>Antedon tenella</i>
	Lehm		<i>Antedon proluxa</i>
÷ 0.03 ⁰			<i>Antedon eschrichti</i> , <i>A. proluxa</i>
÷ 0.03 ⁰	Brauner Sand, kleine Steine		<i>Antedon eschrichti</i> , <i>A. proluxa</i>
÷ 0.41 ⁰	Feiner braunschwarzer Sand		<i>Rhizocrinus lofotensis</i>
+ 8.07 ⁰	Mud		<i>Antedon tenella</i>
+ 3.98 ⁰	Grauer Sand, kleine Steine		<i>Antedon tenella</i>
+ 3.36 ⁰	Grauer Sand		<i>Antedon tenella</i>
+ 1.03 ⁰	Feiner, brauner Sand mit Lehm		<i>Antedon proluxa</i>
÷ 0.32 ⁰	Mud		<i>Antedon proluxa</i>
+ 3.15 ⁰	Feiner grauer Sand, Steine		<i>Antedon tenella</i>
+ 3.12 ⁰	Lehm mit Sand		<i>Antedon eschrichti</i>
÷ 0.41 ⁰	Mud		<i>Bathyerinus carpenteri</i>

Stat. 34—38 keine hydrographischen Observationen. Die Stationen gehören doch mit vollkommener Sicherheit zur kalten Area.

Wahrscheinl. Temperatur.

Bergens Museums Aarbog 1904.

No. 6.

Fortegnelse

over

de til Bergens museum i aarene 1898—1900 indkomne
sager ældre end reformationen.

Af

Haakon Schetelig.

(With List of Illustrations in English).

1. Ældre jernalders gravfund fra *Skjelde, Vangen* sogn, *Voss* pgd., Søndre Bergenhus amt.
 - a. En meget smal *spydspids*, noget beslegtet med Kragehul-fundet, pl. II, fig. 3, 22.5 cm. lang, hvoraf 9 cm. paa falen. Den er nu saa medtaget af rust, at den neppe vil kunne bevares. Afb. fig. 1.
 - b. *Spydspids* med kort og tyk od, og smaa modhager, som ligger tæt ind til falen. I falen sees rester af træskaffet, 22.5 cm. lang, hvoraf 17 cm. paa falen.
 - c. En *saks*, forrustet, men fuldstændig tilstede i brudstykker. Over det hele er fastrustet betydelige levninger af træ, sikkert rester af et futorial, hvori saksen har været opbevaret. 21.5 cm. lang.
 - d. Urtepotteformet *lerkar*, næsten ganske helt, af tyndt gods og vel arbeidet, lermassen er blandet med asbest. Det har om randen et jernbaand til fæste for hanker og hadde. Hele ydersiden er dækket af et tæt og fint udført strege-mønster. 11.5 cm. høit, 14 cm. i tvermaal.
 - e. Et lidet skaar af et andet urtepotteformet *lerkar*, orneret med linjer og indstemplede cirkler. (5407).
2. *Tverøks* af *grønsten*, lig RYGH fig. 15, helt slebet med undtagelse af banen. 7.5 cm. lang, 4.3 cm. bred. (5408).
3. Oval *beltesten* af graa *kvartsit*, helt slebet paa begge sider og med svage merker af brug paa den ene. Ogsaa furen omkring er helt slebet. 8.4 cm. lang, 3.5 cm. bred. (5409).

4. *Stenøks* med paabegyndt skafthul af kornet stenart, overfladen er nu temmelig sterkt forvitret. Formen er beslegtet med den baadformede (se RYGH fig. 28, MÜLLER fig. 108; den kommer dog nærmest MONTELIUS fig. 35). Hullet er boret med et hult bor. 25.5 cm. lang, 5.5 cm. bred. (5410).
5. *Retøks* af grønsten (?) af form som RYGH fig. 11, meget smuk og regelmæssig formet. Helt slebet paa tre sider, medens den ene bredside endnu delvis har en ru overflade med mange smaa fordybninger, som skyldes arbejdsmaaden ved stykkets tildannelse. 21.5 cm. lang, 5.5 cm. bred. (5411).
6. *Retøks* af haard grønsten af temmelig uregelmæssig form, som tydeligvis har været væsentlig betinget af emnets udseende, dog nærmest beslegtet med RYGH fig. 12. Bredsiderne er meget hvælvede og gaar omtrent i ét med den ene smalside, som er lidet udpræget, medens den anden smalside er plan, 2.5 cm. bred, og har ganske kjendelige kanter. Den er slebet over det hele med undtagelse af enkelte dybere ar efter tilhugningen og et stykke af den ene bredside, som viser den eiendommelige afknuste overflade. 14.1 cm. lang, 4.8 cm. bred. (5412).
7. *Retøks* af grønsten af smal ujevn form med spids bane; den ene side er flad, forøvrig er den afrundet. Kun eggen er slebet; ellers viser stykket delvis stenens naturlige overflade, dels er det raat tilhugget og afjævnet ved knusning. 15.2 cm. lang, 5 cm. bred. (5413).
8. *Hammer* af sten, lig RYGH fig. 45. Den bestaar som vanlig af en naturlig rullesten med en rundt om indhugget fure. Begge slagflader er kjendelig slidt. 11 cm. høi, 10.8 cm. bred. (5414).
9. Omtrent halvdelen af en *ildsten* af lysegraa kvartsit; det er

Fig. 1. $\frac{1}{2}$.

kun en naturlig rullesten, hvis form er lidt forbedret ved slibning. Paa den ene side er en meget dyb slidfure, paa den anden en svagere. 7.5 cm. bred. (5415).

10. Fund fra *Garborg, Time* sogn, *Lye* pgd., Stavanger amt.
- Et lidet fladt, baandformet *bronzebeslag*, hvis ender har været fæstet med smaa bronceagler, medens midtpartiet danner en liden bøile.
 - En middels stor *mosaikperle* af rød, leragtig glasmasse med indlagte hvide og grønne klatter, som dog ikke danner noget mønster.
Er indkommet sammen, men uden nærmere opgave. (5416).
11. Fund fra samme gaard *Garborg*.
Et *haandsnellehjul* af *klebersten*; undersiden er flad, oversiden hvælvet og orneret med to indskaarne koncentriske kredse. 3.6 cm. i tvermaal, 1.4 cm. tykt. (5417).
12. Fund fra samme gaard *Garborg*.
- 7 smaa *skrabere* af *flint*, alle ganske enkelt fremstillet ved at forsyne en liden flintskive med skrabereg. De tre har en ret regelmæssig, afrundet eg, medens de andre synes mere tilfældige.
 - 9 smaa *flintskiver* og *spaaner* uden særlig tildannelse.
Ingen nærmere oplysning foreligger. (5418).
13. *Kvartsbryne*, helt rundslidt med ovalt tversnit, lidt smalere paa midten end mod enderne. 14.5 cm. langt, indtil 5.5 cm. bredt. — Fundet paa *Stangeland, Klep* sogn og pgd., Stavanger amt. (5419).
14. *Tverøks* af *grønsten* (dog med næsten symmetrisk eg) af formen RYGH fig. 11; helt slebet, endogsaa over banen. Overfladen er noget skadet i ny tid. 15 cm. lang, 6 cm. bred. — Skal være fundet etsteds paa *Østlandet*. (5420).
15. En *flekkepil* af god graa *flint*. Partiet nærmest spidsen er særlig tilhugget. 8.4 cm. lang. — Fra *Jæderen?* (5421).
16. Stenalders fund fra *Halland, Leikanger* sogn og pgd., Nordre Bergenhus amt.
- Dolk* af ganske lys, graa *flint* af formen RYGH fig. 63, meget grovt tildannet. Den yderste spids mangler. 8.4 cm. lang, 4.2 cm. bred.
 - Dolk* af mørk *flint* med lyse pletter, af formen RYGH fig.

70, meget omhyggelig arbeidet med delvis parallelhugning. Odden mangler, og bladet er knækket. Paa grebet sees to steder rester af flintens oprindelige kalkskorpe. Nuværende længde 16 cm.

Fundet sammen under en jordfast helle i 1897. (5422).

17. *Dolk* af graa *flint*, af formen RYGH fig. 66, dog er haandtaget trekantet. 18.8 cm. lang, deraf paa haandtaget 8.5 cm., 3.9 cm. største bredde. — Fra *Nordhordland*, Søndre Bergenhus amt. (5423).*)
18. En daarlig liden *dolk* af graa *flint*, i hovedform lig RYGH fig. 63, men yderst tarvelig udført. 15.5 cm. lang, 3 cm. bred. (5424).
19. *Spydspids* af *bronze*, simpel og uden ornament; overfladen synes ikke at være afpuddet efter støbningen. Falen er 2.7 cm. i tvermaal nederst, og 5.2 cm. lang, men dens hulning fortsattes gennem bladets midte til henimod spidsen. Falen har to huller for en enkelt nagle tvers gennem skaftet. Den samlede længde er 17.2 cm., bredden 3.4. Den er nu knækket midtpaa, og opslebet i ny tid. — Fundet paa *Giske-Odegaarden*, *Borgund* sogn og pgd., Romsdals amt. (5425).
20. a. Halvmaaneformet *sag* af graa *flint*, af formen RYGH fig. 53, med svagt indbuet eg. 10.3 cm. lang, 3.5 cm. bred.
 b. *Flekkeskraber*, tildannet af en temmelig svær flekke af mørkegraa *flint*. 6.6 cm. lang.
 c. En *skive* af gullig *flint*.

Disse tre stykker er ogsaa fundet paa *Giske-Odegaarden* i *Borgund*, men der foreligger ingen nærmere oplysning om, hvorvidt de er fundet sammen, heller ikke om de nærmere omstændigheder. (5426).

21. *Tverøks* af finkornet *sten* med brunlig overflade, af formen RYGH fig. 12. Eggen er slebet, forøvrig er overfladen kun afknust. Den er ganske uskadt, naar undtages, at en flis er sprunget ud af eggen. 12.7 cm. lang, 4.2 cm. bred. — Fundet paa *Skraastad*, *Oddernes* sogn og pgd., Lister og Mandals amt. (5427).

*) Ved en forveksling er denne *dolk* opført i B. M. Aarbog 1903: no. 3, s. 9 som tilhørende et fund fra *Mongstad* i *Lindaas* (1902: 53); den der tilhørende *dolk* er af graa *flint*, liden og af form nærmest som RYGH fig. 64. Den er fuldstændig, men nu knækket i tre stykker. 12.3 cm. lang, 2.7 cm. bred.

22. En liden flad *øks* af graa *flint*, svarende til RYGH fig. 5. Ufuldstændig slebet; 9.3 cm. lang, 4.2 cm. bred. — Fundet paa *Grinde, Gulen* sogn og pgd., Nordre Bergenhus amt. (5428).
23. En smal, flad *pilespid*s af mørk *flint* med buede kanter og svagt udhulet skaffende. 3.7 cm. lang, 1.4 cm. bred. Fra *Klep* pgd. paa Jæderen. (5429).
24. *Tverøks* af *sandsten*, smal og tyk, af ujevnt, firesidet tværsnit. Overfladen er meget ødelagt ved indskaarne merker fra nyere tid, bl. a. et aarstal og en støbeform for en liden hægte. 13.8 cm. lang, 4.2 cm. bred. — Overdraget fra Bergens nationaletnografiske forening uden nogen nærmere oplysning. (5430).
25. En *skive* af mat graa *flint*, med udpræget slagbule, men ellers ikke tildannet. 5.5 cm. lang. — Indkommet fra *Birkeland, Vikør* sogn og pgd., Søndre Bergenhus amt. (5431).
26. Tyknakket *Tverøks* af god graa *flint*. Eggen er hul med fuldendt glat og blank slibning; det øvrige er lidt grovere, men dog helt over slebet med undtagelse af banen, som synes lidt skadet. 16.7 cm. lang, 4.4 cm. bred. — Fundet paa *Aamdal, Vanse* sogn og pgd., Lister og Mandal amt. Indsendt af hr. skolebestyrer A. SALVESEN, Farsund. (5432).
27. Tyk, graa *flekke* af mat *flint*, 5.5 cm. lang, fundet blandt strandstenene — hvorfor ogsaa alle skarpe kanter er afslidt — paa *Skjørsand, Fuse* sogn og pgd., Søndre Bergenhus amt. (5433).
28. Liden *meisel* af *skifer*, af firkantet tværsnit og slebet helt over med undtagelse af banen. 5.8 cm. lang, 3 cm. over eggen, hvis ene hjørne mangler. — Fundet paa *Spilde, Sund* sogn og pgd., Søndre Bergenhus amt, idet nogle sten skulde ryddes i en liden haug paa bøen; midt i haugen var et lidet søkk med en helle over, og derunder ligesom et muret kammer, delt i tre dele, den ene trekantet, de to andre firkantede, som ganske smaa indelukker. I det største fandtes stenmeiselen, i de andre bare „rusk“, som man ikke vidste hvad var. (5434).
29. Stensager fra *Torvestad* paa *Karmoen*, Stavanger amt.
 - a. Tyknakket *flintøks* af lysegraa *flint*, forholdsvis flad og tynd. Helt slebet, særdeles fint ved eggen og ellers lidt grovere. Banen er lidt skadet. 14.2 cm. lang, 4.8 cm. bred.
 - b. Liden tyknakket *flintøks*, særdeles tyk i forhold til længden og bredden; kun bredsiderne er slebet. 8 cm. lang, 4.1 cm. bred.

c. *Dolk* af god mørk *flint*, særdeles ujevnt og daarlig formet. 13.5 cm. lang, 2.5 cm. bred.

De tre stykker er indkommet sammen, men udgjør neppe et samlet fund. Nærmere oplysninger foreligger ikke. (5435).

30. Egpartiet af en temmelig stor, tyndnakket *flintøks*, af lysegraa flint. Eggen er meget skadet, og siderne kun ufuldstændig slebet. Brudstykket er 11.7 cm. langt; eggen maaler 7 cm. — Skal være fundet etsteds paa *Lister*. (5436).
31. Tyknakket *øks* af brunlig *flint*, fuldstændig hel, naar undtages at eggens ene hjørne mangler. Kun bredsiderne er slebne. 15 cm. lang, 5.2 cm. største bredde. — Sandsynligvis fra *Danmark*. (5437).
32. Tyknakket *øks* af graa *flint*, meget smalnende mod banen og for den øvre dels vedkommende af temmelig uregelmæssig form. Ufuldstændig slebet paa alle sider. 12.4 cm. lang, 5.4 cm. over eggen. (5438).
33. Tre *flintskiver*, de to kun afspaltet og uden nogen videre tildannelse, den tredie tilhugget som skraber. Fundet paa *Lister* og indsendt af hr. skolebestyrer A. SALVESEN, Farsund, (5439).
34. Flad *pilespids* af klar graa *flint*. Hagernes spids mangler. 3.5 cm. lang, 1.6 cm. bred. Jæderen. (5440).
35. Flad *pilespids* af klar, graa *flint*, med krumme hager; den ene hages spids mangler. 3.5 cm. lang, 1.6 cm. bred. Jæderen. (5441).
36. Liden flad *pilespids* af lys *flint*, med lange, sprikende hager. Spidsen mangler. 1.9 cm. lang, 1.7 cm. bred. Jæderen. (5442).
37. Tyk, bladformet *pilespids* af graa *flint*, ujevn og daarlig arbeidet. 2.9 cm. lang, 2 cm. bred. Jæderen. (5443).
38. Bladformet *pilespids* af lysegraa, mat *flint*, bedre end den foregaaende, men ogsaa temmelig tyk. 2.8 cm. lang, 2.1 cm. bred. Jæderen. (5444).
39. En almindelig *flekkepil* af graa *flint*. Jæderen. (5445).
40. En liden, daarlig tilhugget *flintspids* af lysegraa flint, 8.2 cm. lang, 2.7 cm. bred. Jæderen. (5446).
41. Et *flintstykke*, grovt tilhugget, af form omtrent som en halvmaaneformet sag lig RYGH fig. 52, men uforholdsmæssig tyk og ujevn. Den ene spids synes lidt skadet. 9 cm. lang, 2.7 cm. bred. Jæderen. (5447).

42. En brun *flintflekke*, hvis ene ende synes tilhugget med skrabereg, og en graa *rygflekke*. Jæderen. (5448).
43. Bred flekke af mørkegraa *flint*, enkeltfundet paa *Holeheien, Klep* pgd., Jæderen. (5449).
44. *Tverøks* af *grønsten* af formen RYGH fig. 15, helt slebet. 13 cm. lang, 5.3 cm. bred. — Fundet ved *Lende, Time* sogn, *Lye* pgd., Stavanger amt. (5450).
45. *Stenøks* med skaffthul af formen RYGH fig. 28, men nu meget skadet baade i eggen og banen. 13.2 cm. lang, 7.2 cm. bred. — Fra *Gudbrandsdalen*. (5451).
46. Fund fra *Søfteland, Os* pgd., Søndre Bergenhus amt.
 - a. Et brudstykke af en oval *beltesten* af *kvartsit*; af formen viser fragmentet alene, at den har havt meget spidse ender.
 - b. Brudstykker af to *bryner*. (5452).
47. En ganske liden *tverøks* af *grønsten*, flad og lidt smalnende mod banen; helt slebet med hvælvede bredsider. 5.5 cm. lang, 4.1 cm. bred. — Fundet paa *Hundshaugen, Haus* pgd., Nordre Bergenhus amt. (5453).
48. En rund *skraber* af lysegraa *flint*. 4.5 cm. i tvermaal. (5454).
49. Fund fra *Mardal, Gjemmestad* sogn, *Gloppen* pgd., Nordre Bergenhus amt.
 - a. Nogle smaa skaar af et urtepotteformet *lerkar* med enkle stregornamenter. Af temmelig løs lermasse, blandet med asbest.
 - b. Oval *beltesten* af lys, rødlig *kvartsit*, i brudstykker, som tilsammen udgjør lidt over halvdelen af stenen. Bredden er 4 cm., den oprindelige længde 12.5 cm. Slebet helt over, men uden den vanlige fure omkring; paa det bevarede sees heller ikke merker af brug. Den er nu sodet — delvis afvasket ved katalogiseringen — og synes at være sprunget i stykker under paavirkning af ild.
 - c. Skiveformet *haandsnellehjul* af *klebersten*, simpelt og ufuldstændigt, 3.2 cm. i tvermaal.
 - d. Brudstykker af *jernnagler* og andre smaa stykker af jern, samt et lidet *brandjern* med fire klør.
 - a, b og muligens c synes at være sammenhørende; det øvrige antagelig ikke. (5455).
50. Fund fra samme gaard *Mardal*.
 - a. Bladformet *pilespid*s af *jern*, med en lav ryg langs midten af bladet og flad tange, en form, som af og til træffes i

gravfund fra folkevandringstiden. (Cf. C. 18381 og 18392 Ab. 1896 s. 68 og 70, se ogsaa RYGH fig. 540). Den er skadet i eggene, og tangen er ufuldstændig. Nuværende længde 14.2 cm.

- b. En lignende *pilespids*, mindre og mere ødelagt end foregaaende. Bladet er fladt uden nogen midtryk; tangen er ogsaa flad, nu bøiet og ufuldstændig.

Antagelig sammenhørende, men nærmere oplysning foreligger ikke. (5456).

51. Fund fra samme gaard *Mardal*.

To bladformede *pilespidser* af den i yngre jernalder vanlige form, RYGH fig. 539. Henholdsvis 12.8 og 8.4 cm. lange. (5457).

52. Et urtepotteformet *lerkar*, 15 cm. høit, 17 cm. over munden, af glimmerblandet lermasse. Siderne er glatte og uden ornamenter, med undtagelse af et ophøiet omløbende baand et stykke under randen. Dette baand er særskilt paasat, efterat karret var formet, og er nu for den største del faldt af. (5458).

53. Yngre jernalders fund fra *Bø, Ogne sogn, Egersund pgd., Stavanger amt*.

a. Brudstykker af et *broncekar*, lig RYGH fig. 726, men antagelig meget mindre end det der afbildede. Ørene er fugleformede, fortinnede og med enkle, indridsede ornamenter. Karret har været meget tyndt og er sterkt oksyderet.

b. Brudstykker af en liden *spydspids* (?) af *jern*.

c. En *jernnagle* og et stykke af et *bryne*. (5459).

54. En stor middelaldersk *jernnøgel*, 25.3 cm. lang. Piben er smedet som et rør, hult helt op til den profilerede knop, der er lagt om som en tyk ring. Formen forøvrig vil sees af hosføiede afbildning, fig. 2. Paa bøjelens ene side er en indskrift i runer, hvoraf endnu følgende tegn kan læses:

† INIR... R : Y . Þ . Y I Y . . . †
Y I R Y I . I . Y I N †

d. e. Ivar gerði mik en (?) kirka á mic. (Velvillig tolket af hr. universitetsstipendiat MAGNUS OLSEN). Fra *Sundalen kirke, Romsdals amt*. (5460).

55. En sort *glasperle*, orneret med blaa pletter, hver omgivet af tre hvide ringer. Fundet ved *Nærbø, Haa pgd., Stavanger amt* og deponeret i museet af hr. JOHANNES P. DYRDAL. (5461).

56. En *ringsspænde* af *bronze*, antagelig fra middelalderen. Ringen er 6.3 cm. i ydre tvermaal, flad paa undersiden, paa oversiden orneret med enkle streger. Paa den indre side er seks tresidede fremspring. Naalen har været af jern. (5462).
57. *Dolk* af *flint* af en form med lidet udpræget skaftdel, nærmest beslegtet med RYGH fig. 69, men slankere. Odden er lidt defekt og den ene sidekant er skadet. 18.3 cm. lang, 4.2 cm. bred. (5463).
58. To ganske smaa *spiralbringer* af *bronce*traad, antagelig led af en kjæde fra ældre jernalder. (5494).

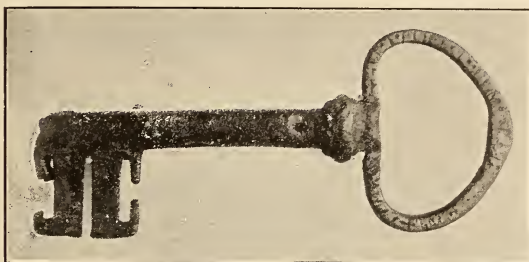


Fig. 2. 1/2.

59. *Slibesten* fra stenalderen af lys *kvartsit*, 26 cm. lang, 14 cm. bred og 6 cm. tyk. Hver af de brede sider optages helt af en konkav slibeflade. — Fundet paa *Steine, Vikor* pgd., Søndre Bergenhus amt. (5465).
60. To brudstykker af et almindeligt *skiferbryne* fra samme gaard *Steine*. (5466).
61. Liden *hammer* af *jern*, lig RYGH fig. 394, 8.4 cm. lang. — Fundet paa samme gaard *Steine*. (5467).
62. *Spydspids* af den slanke form RYGH fig. 517, dog uden de ornamentale furer paa falen. Odden mangler. Den er nu 36 cm. lang. Fundet paa samme gaard *Steine*. (5468).
63. Broncealders fund fra *Vanse* pgd., Lister og Mandals amt.
- a. Brudstykker af en *sverd kling*e af *bronze*, glat, hvælvet og uden ribber eller linjer langs midten. Den øvre del, hvortil grebet har været fæstet med fire nagler, er omtrent af samme form som MÜLLER fig. 158. Dette parti er nu 4.8 cm. bredt, men har oprindeligt været lidt bredere. Klingens største nuværende bredde er 3.5 cm. De tre

bevarede stumper, hvoraf to synes at være sammenhørende, udgjør sammenlagt 28.5 cm.

- b. *Paalstav* af formen RYGH fig. 94. Paa begge sider af skillet mellem blad og skaftdel er den orneret med tætte fine tverlinjer. 17.4 cm. lang.

Begge stykker er sterkt angrebet af oksydation. Nærmere opgave foreligger endnu ikke. (5469).

64. Korsformet *spænde* af *bronze* af typen RYGH fig. 247. Knop-
perne er fuldt runde og støbt i et stykke med spændens overdel. Dyrehovedets spids mangler, og overfladen er meget forvitret. Naalen er af jern. Nuværende længde 9.2 cm. (5470).
65. *Pilespids af skifer*, med tange, men uden modhager. Helt slebet; nu ubetydelig skadet i spidsen. 5.6 cm. lang, 1.1 cm. bred. Afb. fig. 3. (5471).



Fig. 3. $\frac{1}{1}$.

66. En ringformet *ravperle* og en liden *perle* af *krystal* samt en ubearbejdet *bergkrystal* med afknuste hjørner. (5472).
67. *Dolk* af mørkebrun, mat *flint* med lysere pletter, af formen RYGH fig. 69, dog med næsten spids skaftende. Odden er ubetydelig skadet. 15.2 cm. lang, 4.2 cm. bred. — Fundet paa *Lunde, Vanse* pgd., Lister og Mandals amt. (5473).
68. Yngre jernalders gravfund.
- Den øvre del af et *sverdgreb*, lig RYGH fig. 490. Paa tangen er rester af træ.
 - Øks* af typen RYGH fig. 553, skadet ved skafthullet. 18 cm. lang, 9.6 cm. over eggen. I skafthullet sees rester af træ.
 - Hammer* af formen RYGH fig. 395. 9 cm. lang.
 - Smedetang*, lig RYGH fig. 391, dog uden den særlige lukkeindretning. 14.3 cm. lang.
 - 10 *pilespidser*, alle bladformede med tange af de vanlige former; kun fire er nogenlunde hele.
 - Nogle faa brudstykker af *klinknagler* med vedhængende trærester.
 - Et lidet brudstykke af en *jernplade*. (5474).

69. En stor *glasperle*, mørkeblaa, udvendig orneret med vekslende lyseblaa og gule striber, som dækker hele den ydre flade. — Indkjøbt fra *Mandal*. (5475).
70. En liden gul *glasperle* og to brudstykker af en liden *broncering*, fundet i en haug paa *Egerøen*, *Egersund* sogn og pgd., Stavanger amt. (5476).
71. Ældre jernalders gravfund fra *Litun*, *Gjerstad* sogn, *Haus* pgd., Søndre Bergenhus amt.
- a. Skaar af et mindre urtepotteformet *lerkar*, rødbrændt af meget tyndt gods. Lermassen er blandet med asbest. Ornamenterne bestaar udelukkende af fint indridsede linjer, der danner et enkelt mønster.
- b. Enkelte skaar af et urtepotteformet *lerkar* af noget tykkere og fastere gods end foregaaende, særdeles vel formet og kun orneret med omløbende baand af parallelle linjer. Randen er ikke fortykket, men lidt udbrettet.

Fundet i et lidet muret „aflukke“ i en haug, hvor der ogsaa efter sigende laa brændte ben. — Indsendt ved hr. docent CARL FRED. KOLDERUP. (5477).

72. Yngre jernalders gravfund fra *Drange*, *Herred* sogn og pgd., Lister og Mandals amt.
- a. Oval skaalformet *spænde* af *bronze*, meget lig MÜLLER fig. 592, men med tydeligere reminiscenser af det oprindelige dyrebillede. Skadet og defekt. Naalefæstet er enkelt og naalen af jern. 8 cm. lang. Afb. fig. 4.
- b. *Armring* af *bronze* af typen RYGH fig. 721, dog uden det tverbaand tværs over ringens bredeste parti, som sees ved det der afbildede eksemplar. Største ydre tvermaal 7.3 cm.
- c. Brudstykke af en lignende *armring* af *bronze*, som imidlertid ogsaa i den nævnte enkelthed er overensstemmende med RYGH fig. 721.

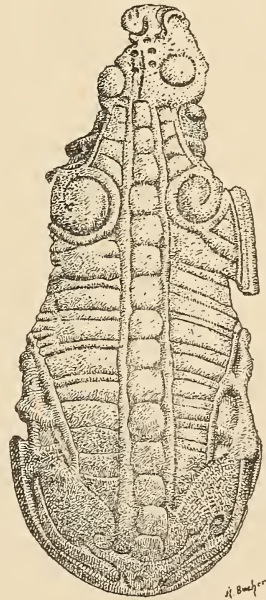


Fig. 4. $\frac{1}{1}$.

- d. 35 *glasperler*, hvoraf 4 af mosaik, 1 firkantet prismatisk af nuanceret grønt glas, 1 firedobbelt guldfolieret, to ensfarvede blaa — den ene ringformet, den anden tredobbelt — 24 ensfarvede smaa grønne, hvoraf 1 i brudstykker, og en liden ensfarvet rød.
- e. Dreiet *haandsnellehjul* af *klebersten*, i form beslegtet med RYGH fig. 169, men tarveligere udført. Orneret med tre inddreiede linjer paa hver side. 3.3 cm. i tvermaal, 2.4 cm. tykt.

Indsendt 1898 af hr. skolebestyrer A. SALVESEN, Farsund. (5478).

73. Yngre jernalders gravfund.

- a. En temmelig stor *celt* af *jern*, med aaben fal. 19.8 cm. lang.
- b. *Saks*, lig RYGH fig. 442; den ene arm er knækket, men tilstede, og begge blad mangler den yderste spids. 18.5 cm. lang.
- c. Et brudstykke af en *sigd*.
- d. Et ufuldstændigt *knivblad*.
- e. Små fragmenter af et *bidsel*. Ringenes ydre tvermaal er 6.9 cm.
- f. Brudstykker af 3—4 bladformede *pilespidser* med tange.
- g. Nogle ubestemmelige *jernfragmenter*.
- h. Tre brudstykker af et *skiferbryne*.
- i. Et stykke brændt *flint*.

Alle jernsagerne er usedvanlig sterkt ødelagt af rust. (5479).

74. „Fund“ (?) fra ældre jernalder.

- a. Små skaar, som det synes, af to *lerkar* af formen RYGH fig. 364.
- b. Små skaar af to urtepotteformede *lerkar*.
- c. Nogle stykker brændt *ler*.
- d. Et stykke *jernslagg*.
- e. Nogle få stykker brændte *ben*, deriblandt en ledkugle.

Disse spredte brudstykker — antagelig indkommet 1896 — har været opbevaret i en fælles pakke, men ingen nærmere oplysning findes. (5480).

75. *Øks* af *jern*, lig RYGH fig. 555, ganske vel bevaret, 16.5 cm. lang, 7.5 cm. over eggen. — Fundet i jorden paa *Sandsverk*, sammen med „to kaarder“, som blev ødelagt. (5481).
76. Yngre jernalders gravfund fra „*Skeie i Hardanger*“, Søndre Bergenhus amt. (Som opgaven foreligger kan det ikke afgøres, om her menes *Skeie* g. nr. 69 i Ulvik s. og pgd. eller g. nr.

- 21 i *Vikør* s. og pgd.; udelukket er heller ikke gaarden af samme navn, g. nr. 90 *Kvinnherred* s. og pgd. i Søndhordland).
- a. En slank *spydspids*, lig RYGH fig. 521, meget forrustet; baade odden og en del af falen mangler. Der sees ikke spor af, at naglehoveder har stukket frem paa begge sider af falen. Nuværende længde 35.5 cm.
 - b. *Øks*, i hovedform svarende til RYGH fig. 554, men forsaavidt afvigende fra denne, som den har spidse fliger paa undersiden ved skafthullet, og den smale del af bladet har rundt tværsnit. 17.3 cm. lang, 7.6 cm. over eggen.
 - c. Et lidet *skiferbryne*, omtrent af form som RYGH fig. 425 og ligesom dette gjennemboret i den ene ende. 10 cm. langt. (5482).
77. Ældre jernalders fund fra *Segleim*, *Kvinnherred* sogn og pgd., Søndre Bergenhus amt.
- a. *Øks*, lig RYGH fig. 153, dog af firkantet tværsnit, 19 cm. lang.
 - b. Brudstykker af et svært enegget *knivblad*, med tyk, buet ryg og ret eg. Der foreligger tre sammenhørende fragmenter, som udgjør en længde af 15 cm. (5483).
78. *Skjoldbule*, hel, men meget forrustet, lig RYGH fig. 563. 14 cm. i tvermaal. (5484).
79. Yngre jernalders fund.
- a. Et cylinderformet *naalehus* af *bronceblik*, 6 cm. langt og indtil 1.2 cm. i tvermaal. Cylinderen er ganske enkelt dannet af et sammenbøiet stykke bronceblik, som langs den ene kant er dekoreret med en bord af grovt udførte ornamenter samt forsynet med to smaa naglehuller, som ikke kan have nogen betydning for stykkets nuværende anvendelse; broncestykket har da formodentlig været brugt til noget andet, før det blev omdannet til naalehus. Det er forsynet med en hempe, som bestaar af et fladt stykke bronceblik, hvis ene ende er forsynet med et øie. Afb. fig. 5 (cf. B. 5393e og 1903: 47).
 - b. Nogle smaa brudstykker af *jern* og *træ*.
 - c. Et ubearbejdet stykke af krystallinsk *kvarts*. (5485).
80. Yngre jernalders gravfund fra *Flotre*, *Breim* sogn, *Gloppen* pgd., Nordre Bergenhus amt.
- a. En meget smal *øks* af typen RYGH fig. 552, udmerket bevaret. I skafthullet sidder endnu et stykke træ. 17.2 cm. lang, 7 cm. over eggen.

- b. Et *kvartsbryne* af rundagtigt tværsnit og meget slidt. 12.5 cm. langt.

Fundet sammen i en ganske liden haug. (5486).

81. Yngre jernalders gravfund fra *Jaatog, Vanse* sogn og pgd., Lister og Mandals amt.
- a. En smal *øks* af formen RYGH fig. 553. 15.7 cm. lang, 7.4 cm. over eggen.

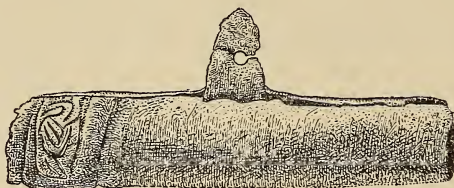


Fig. 5. $\frac{1}{1}$.

- b. *Celt* med meget bred eg og lukket fal. 11.8 cm. lang og 7.2 cm. over eggen, skjønt dens ene hjørne mangler.
- c. En defekt *smedetang* af *jern*, nu 22.3 cm. lang.
- d. En del mindre brudstykker af *jern*.

Fundet i en haug sammen med brændte ben, hvoraf nogle stumper er bevaret med sagerne. Jernet er særdeles opløst af rust og vil tildels ikke mere kunne reddes. Indsendt af hr. skolebestyrer A. SALVESEN, Farsund. (5487).

82. Yngre jernalders gravfund fra *Kjorklev, Herred* sogn og pgd., Lister og Mandals amt.
- a. Brudstykker af en enegget *sverdsklinge*, defekt og meget forrustet.
- b. En svær *spydspids* af form som RYGH fig. 520, meget forrustet og betydelig skadet i eggene, ligesom odden mangler. Den er nu 40 cm. lang.
- c. En liden *celt* med aaben fal, ogsaa forrustet og skadet. 10 cm. lang.
- d. Et par ubetydelige jernfragmenter.

Fundet i en haug. Indsendt ved hr. skolebestyrer A. SALVESEN, Farsund. (5488).

83. Yngre jernalders gravfund.
- a. *Øks* af formen RYGH fig. 555, men med usædvanlig lange fliger ved skafthullet; i dette er bevaret en stump af skaftet. Øksen er hel, men meget forrustet. 13.5 cm. lang, 8.8 cm. over eggen.

- b. *Øks*, som synes at have lignet RYGH fig. 554, men nu er meget ødelagt, idet hele egpartiet er afslaaet og skafthullet skadet. Den er i sin nuværende tilstand 15 cm. lang.
 - c. Brudstykker af en *skjoldbule*, som har været af formen RYGH fig. 564.
 - d. Smaa brudstykker af en *spydspids*, hvis form og størrelse ikke kan bestemmes.
 - e. En *jernholk* og endel mindre brudstykker af jern. (5489).
84. Yngre jernalders gravfund fra *Lekve*. *Ulvik* pgd., Søndre Bergenhus amt.
- a. *Jernose* med langt skaft, hvis yderste del er bøiet i ret vinkel mod det øvrige; skaalen er drevet af ét stykke jern. Den er saaledes i alle dele svarende til RYGH fig. 431. Skaftet er 60 cm. langt og skaalen 17 cm. i tvermaal.
 - b. *Stegepande* med noget ophøiet kant og en enkel hempe ved enden af skaftet, altsaa ganske som RYGH fig. 430. Den samlede længde er 66.5 cm., hvoraf pladens diameter udgjør 21.5 cm.
 - c. *Vævske* af *jern*, lig RYGH fig. 440, knækket midtpaa, men fuldstændig tilstede. 73 cm. lang.
 - d. Simpelt *bidsel* af *jern*. Mundbiddet bestaar af to led og er i det hele 14 cm. langt; ringene maaler 7 cm. i ydre tvermaal og har ingen rembeslag.
 - e. Egpartiet af en *skjægøks* (= RYGH fig. 559), 10.7 cm. over eggen.

Fundet sammen omtrent en alen under jorden i en bakke, hvor der ikke syntes at være nogen kunstig haug. Omkring sagerne laa en del sten, men ikke i regelmæssig mur eller saaledes, at de kunde skjønnes at have dannet noget gravkammer. (5490).

85. Yngre jernalders gravfund.

- a. *Øks*, lig RYGH fig. 552. 18 cm. lang, 9.5 cm. over eggen.
- b. Brudstykker af adskillige tinder til en *linhekle*; de største stykker er 11.5 cm. lange, den oprindelige længde maa have været noget mere.
- c. Fragmentarisk *stegepande*. Pladen, som mangler en del stykker af kanten, er 19.5 cm. i tvermaal. Af skaftet er levnet den nedre del, som er fæstet til pladen, 34 cm. lang.
- d. Brudstykker af et *broncekar*, bolleformet som RYGH fig. 726, med lidt konkav bund og horizontal udbrettet rand.

- e. Brudstykker af en meget stor *gryde* af *vægsten*, lig RYGH fig. 729, bolleformet med flad bund.
- f. Mange brudstykker af jern, hvoriblandt muligens kan skjælnes en *sigd*, en *nøgel* og forskellige *beslag*. Alt er dog meget ødelagt og forrustet.
- g. En stor mængde *klinknagler* og nogle *spiger*.
- h. Nogle faa stumper brændte ben.

Flere af jernsagerne viser glødeskal. (5491).

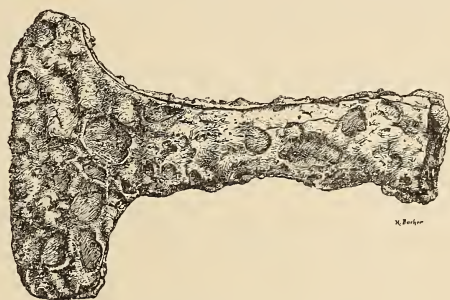
86. *Øks*, lig RYGH fig. 552, meget vel bevaret. 18 cm. lang, 9.5 cm. over eggen. Fundet paa *Vreim*, *Bø* sogn og pgd., Bratsbergs amt. (5492).



Fig. 6. $\frac{1}{1}$.

87. *Øks*, lig RYGH fig. 554, stor og tung. 20 cm. lang, nu 10 cm. bred, skjønt eggens ene hjørne mangler. Fundet ved *Sandvik* under *Halsnøkløster*, *Eid* sogn, *Fjelberg* pgd., Søndre Bergenhus amt.
88. *Øks* af typen RYGH fig. 561, men med meget smalere egparti. Opsmedet og skjærpet i ny tid. 17 cm. lang. 13 cm. over eggen. (5494).
89. En enegget *dolkeklinge* af *jern*, fra uvis tid og af lidet udpræget form. Forrustet. Tangens ende er bøiet. 15.8 cm. lang. — Fundet paa *Verpe*, *Hol* pgd., Buskeruds amt. (5495).
90. *Signet* af *bronce*, kun bestaaende af en plade med en hempe paa bagsiden; hempen er nu defekt. Langs randen er en indskrift af utydelige minuskler og i midten et bumerke. — Indkjøbt fra *Nordland* og skjænket museet af hr. kjøbmand HERM. FRIELE, B. S. Afb. fig. 6. (5496).
91. Yngre jernalders gravfund fra *Runde*, *Herø* sogn og pgd., Romsdals amt.

- a. Enegget *sværdklinge* af formen RYGH fig. 498, knækket og muligens noget defekt. Maaler nu 83 cm., hvoraf paa tangen 17.5 cm. Særdeles ødelagt af rust, ligesom de følgende jernsager.
- b. En svær *spydspids*, lig RYGH fig. 520; noget skadet i eggene, men ellers hel. 53 cm. lang, hvoraf falen udgjør 14 cm.
- c. *Spydspids* af form som RYGH fig. 518, med fremspringende fliger nederst paa falen; af disse er dog kun ubetydelige levninger bevaret. Falen er helt rundt orneret med tætte og dybe længdefurer. 42.5 cm. lang, hvoraf falen 12 cm.

Fig. 7. $\frac{1}{3}$.

- d. *Øks* af en eiendommelig form, som nærmest maa kaldes en dobbelt skjægøks, idet eggen baade opad og nedad er udvidet med en flig, der springer frem fra bladets jevnbrede midtparti. 13.5 cm. lang, 11.5 cm. over eggen. Lignende former er afbildet af COCHET: *Sépultures*, s. 207 og S. REINACH: *Guide ill. du musée de St. Germain*, s. 101, fig. 75, 8 („hache double“). Afb. fig. 7.
- e. En meget forrustet *fil*. 7.7 cm. lang.
- f. *Hvirvel* af *jern*, bestaaende af et til en dobbeltring sammenbøiet jernbaand, hvori en dreibar hempe er fæstet.

Fundet i en haug sammen med nogle andre ting, som blev kastet bort. (5497).

92. Yngre jernalders gravfund.

- a. En slank *spydspids*, hvis blad svarer til formen RYGH fig. 532, medens falen har sidefliger af samme slags som man ser ved RYGH fig. 518. Mellem bladet og falen er en liden afsats. Bladet er lidt bøiet og odden mangler. Nuværende længde 30 cm., deraf 10 cm. paa falen.
- b. En kort *øks* af form som RYGH fig. 554, men med spidse

figer ved skaffhullet. 14.5 cm. lang, 7.5 cm. over eggen.

- e. En stor *saks* af form som RYGH fig. 443, dog er armene af rundt tværsnit. Den ene arm er knækket og dens ydre del mangler. Saksen er nu 24.5 cm. lang, men bladets spids er ufuldstændig.
- d. Brudstykker af to *bidsler* af jern.
- e. To smaa stykker af en bolleformet *gryde* af *klebersten*.

Sagerne udgjør sikkert et samlet fund, men nærmere oplysninger foreligger ikke. (5498).

93. Ældre jernalders gravfund fra *Ytre Horne, Hornindalen* sogn og pgd., Nordre Bergenhus amt.

- a. *Spænde* af *bronze* af form som RYGH fig. 243. Bøilen er tykt støbt og facetteret; fodens overside synes at have haft ornamenter, men disse, ligesom andre detaljer, kan nu vanskelig skjælnes paa grund af den sterke oksydation. Naalen er af *bronze*, spiralens akse af jern. Bøilen er knækket nederst og noget sammenbøiet, saa den oprindelige længde ikke kan maales. Spænden er i sin nuværende tilstand 5.5 cm. lang.
- b. *Vævske* af hovedform som RYGH fig. 150, men smalere og længere end deñne. Det bevarede stykke er 40 cm. langt, hvoraf 11 cm. kommer paa tangen, som dog mangler lidt af den øverste del. Bladet er 3.3 cm. bredt med parallelle kanter. Den ydre del med spidsen er afbrudt og mangler.
- c. Brudstykker af en temmelig stor *saks*, lig RYGH fig. 172.
- d. *Kniv*, lig RYGH fig. 145. Bladet er 11.5 cm. langt; mellem dette og skaftet synes der at være indskudt en liden oval jernplade. Af tangen er bare den nederste del og et løst brudstykke bevaret.
- e. *Kniv* af samme form som foregaaende, men noget mindre. Tangen er fuldstændig tilstede i tre brudstykker; bladets spids mangler. 18.5 cm. lang, deraf paa tangen 9 cm.
- f. *Lerkar*, urtepotteformet af mørk lermasse, sparsomt tilsat med asbest. Temmelig grovt formet og orneret med sterkt fremtrædende knopper. Under bunden er skjødesløst indridset en stjernelignende figur. Om randen er et smalt jernbaand, hvortil antagelig hanker og hadde har været fæstet. 11.5 cm. høit, 15.5 cm. i tvermaal over munden.
- g. Mange skaar af et *lerkar* af typen RYGH fig. 361 med et lidet øre paa siden, men forsaavidt beslegtet med RYGH

fig. 360, som bugens kant er næsten umerkelig, og der om halsens smaleste del er et svagt ophøiet baand, skraariflet som en snor; under dette er tre omløbende linjer. Overfladen er mørkfarvet og blank.

- h. Skaar af et *lerkar* af samme hovedform som foregaaende, men rødbrændt, af tykkere gods og grovere lermasse. Det er dog omhyggelig formet og orneret. Blandt ornamenterne, hvoraf meget lidet er bevaret, sees det velkendte motiv, en skaalformet fordybning omgitt af en kreds af punkter.

Fundet i en haug i et stort gravkammer af sten. Med fundet fulgte fra samme haug nogle ubrændte hesteben og smaa smuler af kul, som dog neppe har noget med graven at gjøre. (5499).

94. *Dolk* af mørk *flint*, af form som RYGH fig. 64. Ganske smukt arbejde. 20.2 cm. lang, 3.9 cm. bred. — Fra *Jæderen*. (5500).
95. En *spaan* af mørk, opak *flint*, tilhugget med skrabereg. — Fra *Jæderen*. (5501).
96. *Haandsnellehjul* af *serpentin*, skiveformet, glat, uden ornament. 4.1 cm. i tvermaal. — Fra *Jæderen*. (5502).
97. a. Halvmaaneformet *flintsag* af den smaleste form som RYGH fig. 52, med svagt udbuet eg. Lidt af den ene spids mangler. 14.2 cm. lang, 3.3 cm. bred.
- b. En liden tyknakket *tverøks* af lys, graa *flint*. Kun bredsiderne er slebne og heller ikke disse fuldstændig; egpartiet har derimod en fuldendt poleret overflade. 12 cm. lang, 4.6 cm. bred over eggen, 2 cm. over banen.
- c. To *flintflekker*.

Fundet paa *Rjoa*, *Sole* sogn, *Haaland* pgd., Stavanger amt. Det vides ikke, om de skriver sig fra et samlet fund. (5503).

98. a. Slank tyknakket *flintøks* af god *flint*, nogenlunde lig MÜLLER: *Stenalderen*, fig. 62; dog er alle sider svagt hvælvede og slebne med undtagelse af enkelte dybere ar. Af eggen er udsprunget et par fliser og banen er lidt skadet. 15.1 cm. lang, 4 cm. over eggen.
- b. *Retøks* af brun, finkornet *stenart*; eggen er meget buet og stykkets tværsnit omtrent rundt. Banen er afrundet og synes at vise en del af emnets oprindelige overflade; dette har isaafald været en rullesten. Slebet ved eggen; forøvrig er overfladen ru, afknust. 16.6 cm. lang, 15.7 cm. over eggen.

Begge økser er fundet ved *Nesnøstene**), *Odda* sogn, *Ullensvang* pgd., Søndre Bergenhus amt. Det vides ikke, om de er fundet sammen. (5504).

99. Oval *rullesten* med to krydsvis indhuggede furer rundt om (efr. RYGH fig. 477). 15.5 cm. lang, 8.4 cm. bred. — Fundet paa *Steinsvik, Volden* pgd., Romsdals amt. (5505).
100. *Øks* fra vikingetiden, lig RYGH fig. 554, ganske vel bevaret; 16 cm. lang, 7.4 cm. over eggen. (5506).
101. En lang *ljaa* af *jern*, af vanlig form og uvis alder. Fundet ved Bergensbanens fjeldovergang i *Oksebotn*, ca. 93 km. fra Voss, under et to à tre tommer tykt lag af jord og mose. — Skjænket til museet af hr. ingeniør OLAF HAGEN. (5507).
102. En tyk *retøks* af *sten*. Den er af firkantet tværsnit, dog med afrundede hjørner; egpartiet er ganske usedvanlig tykt, alle sider noget hvælvede, banen afrundet. 16.3 cm. lang, 8.2 cm. over eggen, største tykkelse 5.1 cm. (5508).
103. Yngre jernalders gravfund.
- Bladet af en *spydspids* af form som RYGH fig. 532, knækket lige ved overgangen til falen; denne mangler. 34.5 cm. langt.
 - Øks*, lig RYGH fig. 558, knækket over skafthullet; banen mangler. 13 cm. bred over eggen.
 - En liden *øks*, nærmest lig RYGH fig. 552. Kun 12.8 cm. lang, 7 cm. over eggen.
 - Ukjendt *redskab* af *jern*. Det bestaar af et temmelig tykt baand, omtrent 3 cm. bredt paa midten og smalnende mod begge ender. Den ene ende er indstukket og fastrustet i en hempe, som synes dannet af en temmelig tyk, rund jernten; udenfor hempen træder baandets ende frem som en liden spids. Samlet længde 25.4 cm.
 - Rund *jernten*, hvis ene ende er S-formig bøiet. Uvis bestemmelse.
 - Stykke af en *jernring*, som antagelig har hørt til et bidsel.
 - Et lidet *kvartsbryne*, næsten ganske rundslidt. 11.9 cm. langt, indtil 3.7 cm. tykt.

Sagerne udgjør vistnok et samlet fund, men nærmere oplysninger foreligger ikke. (5509).

*) Noget gaardsnavn, som kunde svare hertil, findes ikke i matrikelen for *Odda* sogn; derimod sees en gaard *Nes* i *Kinservik* sogn, samme pgd.

104. Yngre jernalders gravfund fra Storhaugen paa *Haugland*, Os pgd., Søndre Bergenhus amt.
- Øks*, lig RYGH fig. 561, 19 cm. lang, 12 cm. over eggen, meget ødelagt af rust.
 - En *avlsten* (efr. RYGH fig. 396) nemlig et tilskaaret stykke af grov, daarlig klebersten, $18.5 \times 14.5 \times 9$ cm. gennemsat med et hul, som paa den ene side er 4.5—5 cm. i tvermaal, paa den anden side 3 cm. Den side af stenen, hvor hullets smaleste ende udmunder, er meget forbrændt og delvis dækket af slagg, som er fastsmeltet til overfladen.
 - Et *jernstykke*, 27.5 cm. langt, 6 cm. bredt, hvælvet paa den ene side og svagt hult paa den anden. Det synes ikke tildannet for noget bestemt formaal og maa da formodentlig opfattes som et raaemne. (5510).
105. *Pilespids* fra vikingetiden af form som RYGH fig. 544, noget skadet baade ved spidsen og tangen. Nu 15 cm. lang. — Fundet paa Hardangervidden ovenfor gaarden *Vivelien*, *Eidfjord* sogn, *Ulvik* pgd., Søndre Bergenhus amt. (5511).
106. Odstykke af en grovt tilhugget *flintspids* med brun overflade. 7.9 cm. langt, 3.7 cm. bredt. — Antagelig fra *Jæderen*. (5512)..
107. Odstykke af en *dolk* af lys, graa *flint* med hvide kalkagtige pletter, ganske vel tilhugget, men med temmelig but od. 7.6 cm. lang, 4.1 cm. bred. — Fundet paa *Ringoie*, *Kinservik* sogn, *Ullensvang* pgd., Søndre Bergenhus amt og skjænket til museet af hr. gaardbruger LARS RINGØIE. (5515).
108. Middelaldersk *tommerøks* med fal, meget forrustet. Falens længde er 21 cm. (5514).
109. *Vævske* af *jern* med fal, som direkte fortsætter bladets længderetning. Bladet er ogsaa bredere og fladere end almindelig i vikingetiden, og vævskeen tilhører da formodentlig en noget senere tid. Fra *Rebni*, *Fortun* sogn, *Lyster* pgd., Nordre Bergenhus amt. (5515).
110. *Skjoldbule*, lig RYGH fig. 562, noget skadet for den øvre dels vedkommende. 14.7 cm. i tvermaal, 6.5 cm. høi. (5516).
111. 5 *glasperler*, nemlig en liden ensfarvet grøn, 2 smaa ensfarvede blaa, 1 manglekantet blaa og 1 cylindrisk med gul og rød mosaik paa sort bund. (5517).
112. Yngre jernalders fund.
- Øks*, meget smal, af form som RYGH fig. 557, men med lidt udsvunget eg og svagt fremtrædende fliger paa paa den ene side af skafthullet. 17 cm. lang, 5.5 cm. over eggen.

b. *Celt* med aaben fal og flad eg. 13.3 cm. lang, 5.2 cm. over eggen.

Celten er — antagelig i gammel tid — stukket ind i øksens skafthul og kan nu ikke mere tages ud. (5518).

113. Yngre jernalders gravfund fra *Hegge, Østre Slidre* pgd., Kristians amt.

a. Usedvanlig kort enegget *sverd* med ret ryg, medens eggen er krum mod odden; tangen er knækket og ufuldstændig. Den nuværende længde er 43 cm., hvoraf paa klingens 32. Klingens bredde er 4.7 cm.

b. Tre bladformede *pilespidser* med tange.

c. En eiendommelig *jernhvirvel*, der bestaar af en vinkelformet jernplade, hvis vertikale arm smalner sterkt nedover og ender i et horizontalt øie, hvori der hænger en dreibar liden hempe. 4.7 cm. lang, 2.8 cm. bred.

d. Et simpelt *ildstaal*, 8.1 cm. langt.

e. *Nøgel* af *jern* af eiendommelig form. Skjæret er lidt skadet. 9.1 cm. lang.

f. En grov *jernspiger*, som dog kanske ikke hører sammen med de øvrige sager. (5519).

114. *Retøks* uden skafthul, af grønlig, smaaspraglet *sten*, med hvælvede bredsider og hule smalsider, som er forbundet ved en fure tværs over banen (type RYGH fig. 10). Bredsiderne er slebet nærmest eggen. 14.5 cm. lang, 4.8 cm. bred. (5520).

115. En simpel *stenøks* med skafthul, lig RYGH fig. 32. Materialet er finkornet grønsten. Skadet i eg og bane. 12.5 cm. lang. Antagelig fra *Lister*. (5521).

116. Egstykke af en *stenøks* med skafthul, nær overensstemmende med RYGH fig. 39; materialet er spraglet, porfyragtigt sten. Den er knækket over skafthullet og banen mangler. Eggen er slebet but, omtrent 1.2 cm. bred; om skafthullets aabning er paa den ene side udsparet en ophøiet rand. Brudstykkets længde er 10.5 cm. Eggen maaler 5.7 cm. (5522).

117. *Tverøks* af sort *sten* af hovedform som RYGH fig. 12. Den er næsten helt slebet med ujevnt mangedekantet tværsnit, som nærmer sig den runde form. 11.3 cm. lang, 4.3 cm. bred. — Fundet paa gaarden *Selje, Selje* pgd., Nordre Bergenhus amt. (5523).

118. Stenalders fund fra *Urholmen, Sørflatanger, Flatanger* pgd., Nordre Trondhjems amt.

a. En liden *kniv* af brun *skifer*, lig RYGH fig. 54, dog med noget bredere skaft. Helt slebet. 8.1 cm. lang.

- b. Tre *fliser* af *skifer*, vistnok afspaltet af menneskehaand, men ellers ikke bearbejdet.
- c. Et afspaltet *flintstykke* og et stykke ubearbejdet flint.

Hermed indkom ogsaa to vanlige notastein, antagelig fra nyere tid. (5524).

119. Yngre jernalders gravfund.

- a. En stor aflang *spænde* af *bronze* med naal af jern. Den er af hovedform som RYGH fig. 664, men har ingen hempe øverst, og bestaar af to bronceplader, sammenholdt med smaa bronceagler. Den underste plade er glat og har kun langs kanten en ophøiet rand, orneret med en enkelt indskaaret linje parallel med kanten. Den anden er gennembrudt i et mønster, som danner to sammenslyngede dyrefigurer. Naalefæstet er dobbelt; baade dette og naaleskeden er dannet af særlige broncestykker, orneret med baandfletninger og fæstet til pladens bagside med smaa bronceagler. 9 cm. lang, 6 cm. bred og svagt hvælvet tversover.
- b. Der synes at være nogle smaa brudstykker af en lignende *spænde* af *bronze*.
- c. *Hængesmykke* af *bronze*, nemlig en rund, støbt plade, hvis overside er orneret i relief som en i spiral oprullet slange, der skyder sit hoved ud fra pladens kant. Smykket faar saaledes et udseende, der minder meget om RYGH fig. 690. En mindre slange er ført radiært ud fra centrum, afvekslende over og under den førstes vindinger, og strækker sit hoved under dennes hals indenfor stykkets rand. Det hele er særdeles omhyggelig cisereret. Under det fremskydende hoved er der rester af en hempe, støbt i samme stykke som pladen. Cirkelens tvermaal er 2.3 cm. Afb. fig. 8.
- d. To ganske lige *hængesmykker* af *bronze*, af trekantet form og begge orneret som et meget stiliseret trekantet ansigt med runde øine, liden næse, store moustacher og spidst skjæg; haar og skjæg er behandlet som baandfletninger. Over panden er en falsk hylse, idet den kun paa forsiden ser ud som en cylinder, medens bagsiden er flad med to frit fremstaaende hemper. Stykkets bagside er glat, svagt konkav. Længden er nu for det mest fuldstændige 4.2 cm., men har oprindeligt været lidt mere; bredden er 3.1 cm. Afb. fig. 9.

- e. *Hængesmykke af bronze*, nemlig en rund, støbt plade, hvis rand er fremhævet ved en dobbelt, ophøiet konturlinje. Fladen dækkes af en baandfletning omkring en ophøiet, riflet knop. Alle linjer er udført i støbningen og senere cisereret med fine tverlinjer. Pladen er nu ikke fuldstændig bevaret; det oprindelige tvermaal har været omtrent 2.5 cm.
- f. *Hængesmykker af bronze*, tre fuldstændige og to ufuldstændige, alle støbt i samme form. De bestaar hver af en cirkelrund plade med ophøiet rand; fladen er orneret med ophøiede støbte og cisererte perlelinjer i et spiralmønster, som tydeligvis skal efterligne filigranteknik. Øverst er en falsk hylse af samme slags som ved d. Pladens tvermaal er 2.6 cm. Afb. fig. 10.

Fig. 8. $\frac{1}{1}$.Fig. 9. $\frac{1}{1}$ Fig. 10. $\frac{1}{1}$.

- g. *Perler af glas, karneol og krystal*. De fleste foreligger som større sammensmeltede klumper af forskelligfarvet glas; der kan kun skjelnes: en stor perle af klart, grønligt glas; to noget mindre, gullige, klare, den ene med indlagte røde partier; en mindre ensfarvet af melkehvidt-glas og en lignende med indlagte blaa figurer; en liden kugleformet, klar ensfarvet; to røde „lerperler“; en porcellænsagtig, hvid melonformet med dybe furer; to manglekantede, prismatiske af karneol; brudstykker af tre kuglerunde og af en prismatisk af krystal.
- h. En del brudstykker af en *langkam* af *ben*, orneret med enkle indskaarne linjer.
- i. Stort *stegespid* af *jern* af den vanlige form (Ab. 1873, pl. VIII, fig. 41) kun forsaavidt rigere udstyret end almindelig, som der i hver af haandtagetets bøiler hænger en løs, liden ring. Det er med forsæt bøiet samt knækket paa to steder.

- k. Vanlig *krognøgel* af *jern* (RYGH fig. 459) med tre tænder, hvoraf nu kun de to er bevaret, og et lidet brudstykke af den nedre del af en lignende *nøgel*.
- l. To flade *jernringer*, 5.4 cm. i ydre tvermaal.
- m. 10 store *jernringer*, dannet af rund, tyk jernten, 10—11 cm. i ydre tvermaal og hver hængende i en svær krampe, der har været fæstet i træ. Uvis bestemmelse.
- n. En noget defekt *hadde* af *jern*, hvis ene, fuldstændige ende danner en krog og er indhægtet paa en jernhank, som ved to klinknagler har været fæstet til en *gryde* af *klebersten*, hvoraf en liden rest endnu hænger ved.
- o. Adskillige brudstykker af *jern*, hvoriblandt af udtungede *rembeslag*, andre flade *beslag*, smaa *kramper*, en liden *hvirvel*, en *jernplade* og klumper af jernrust.
- p. To smaa *haandsnellehjul* af brændt *ler*, med hvælvet overside og flad underside.
- q. Brændte ben af menneske og af en fugl, der af dr. APPELLØF er bestemt som en liden, tam *hone*.

Nogen sikker oplysning om dette fund foreligger ikke; jeg har kun efter omstændighederne kunnet formode, at det muligens skriver sig fra Nordfjord etsteds. (5525).

120. Yngre jernalders gravfund fra *Opstryn* sogn, *Stryn* pgd., Nordre Bergenhus amt.

- a. Tveegget *sverd* med hjalt som RYGH fig. 509; ved tangen hefter resten af grebets træbelæg, øverst paa klingens er smaa levninger af skeden, og paa knappen er fastrustet stykker af grovt tøj. Sverdet er fuldstændig tilstede, men baade tangen og klingens er knækket; det er ogsaa ilde medtat af rust. 91 cm. langt, deraf paa haandtaget 13.5 cm.
- b. *Spydspids*, simpel og uden noget ornamentalt udstyr, med et eiendommeligt fladt blad og ret slank fal. I falen sidder en stump af træskaffet. 40 cm. lang, deraf 13 cm. paa falen.
- c. 11 *pilespidser*, hvoraf de 9 er almindelige, bladformede nær overensstemmende med RYGH fig. 539, 1 ganske lig RYGH fig. 547 og 1 af den sjældne form RYGH fig. 551.
- d. *Øks*, nærmest stemmende med RYGH fig. 555, men lidt smalere. I skafthullet sidder en stump af skaffet. 19 cm. lang, 8.5 cm. over eggen.
- e. *Skjoldbule*, meget lig RYGH fig. 565, dog uden nogen knap øverst og forholdsvis lavere. Af randen er bare halvparten

- bevaret hel; desuden foreligger nogle løse brudstykker. 14 cm. i tvermaal, 5.5 cm. høi.
- f. Brudstykke af et simpelt *bidsel* af *jern*, helt opløst af rust.
- g. *Hammer* som RYGH fig. 394; i rusten er bevaret en stump af træskaftet. 10.5 cm. lang.
- h. En *fil*, 18 cm. lang, meget forrustet.
- i. Brudstykker af en smal *sigd*, en liden *kniv* og en *saks*.
- k. Et spidst jernstykke, muligens en *syl*, 12 cm. langt.
- l. Forskjellige brudstykker af flade *beslag*, to *hængsler*, en *krampe* m. m., vistnok hørende til et skrin.
- m. Brudstykker af en *hadde* af *jern*.
- n. En del mindre, ubestemmelige brudstykker af *jern*.
- o. To firkantede *bryner* af *skifer*; det største af grovere sten. 24.7 cm. langt, men alt fra gammel tid ufuldstændigt i den ene ende; det andet meget fint, men af lidt ujevn form. 21.5 cm. langt; samt et lidet brudstykke af et tredje skiferbryne.
- p. *Slibesten* af samme art som RYGH fig. 422, cylindrisk af grov sandsten og i midten forsynet med et firkantet hul for aksen. 6.5 cm. i tvermaal, 5.2 cm. tyk.
- q. Nogle faa smaa *klinknagler* med vedhængende rester af træ. (5526).
121. Yngre jernalders verkstedfund fra *Søfteland*, *Os* sogn og pgd., Søndre Bergenhus amt.
- a. Brudstykker af adskillige ufuldendte og saaledes allerede under arbeidet mislykkede *kar* af *klebersten*.
- b. Fire svære *kljaasten* af *klebersten*.
- c. Fem runde skiver af *klebersten* med hul i centrum; alle defekte.
- e. Et aflangt *fiskesøkke* med hul i hver ende.
- f. Et *langbryne* af haard *skifer*.
- g. Adskillige smaa flade, tynde stykker af *klebersten*, som alle paa den ene side har en mængde parallelt indhuggede furer. De staar vistnok i forbindelse med kleberstensindustrien og er flere gange fundet i grave fra vikingetiden.
- h. Adskillige mindre stykker af raa *klebersten*, dels ikke bearbejdet, dels grovt tilskaaret som emner.
- i. Et par andre sten, som tilfældig har fulgt med fundet.
- Antagelig et verkstedfund fra yngre jernalder. Materialet er, ifølge docent KOLDERUPS udtalelse, sikkert hentet fra finde-

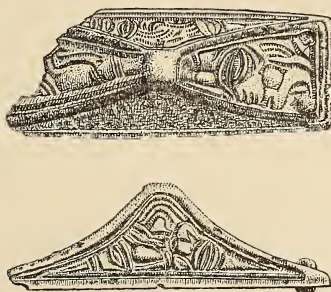
stedets umiddelbare nærhed. Det er som alle kleberstensforekomster i denne zone ujevnt og skifrigt, hvoraf følgerne noksom viser sig i de mange mislykkede arbeider. — Der er i dette strøg flere kleberbrud, som har været drevet i middelalderen. (5527).

122. *Dolk* af mørk, god *flint*, vel tilhugget, men med ganske grove slag; lige ved odden er en liden fremstaaende knude, som man ikke har vovet at fjerne af frygt for at knække odden. Formen er nærmest som RYGH fig. 69, uden særlig tilhugget skaftdel og med største bredde nærmest odden. 17 cm. lang, 4.1 cm. bred. — Fra *Jæderen*. (5529).
123. *Dolk* af mørk *flint* med enkelte lysere pletter; ikke særdeles vel tilhugget og lidt skjæv i bladet. Form som RYGH fig. 70; skaftdelen er ufuldstændig. 17.1 cm. lang, 3.2 cm. bred. — Fra *Jæderen*. (5529).
124. Odstykke af en *dolk* af flammet brunlig *flint*, smal og usedvanlig tyk, slebet langs midten af begge sider. Stykket er 7.5 cm. langt, 2.7 cm. bredt. — Fra *Jæderen*. (5530).
125. Odstykke af en stor og bred *dolk* af mørk *flint*, knækket tvers over, i 9 cm. afstand fra spidsen. Emnet har her, som det sees af et levnet parti af kalkskorpen, havt en naturlig fordybning, som paa et enkelt punkt gaar helt gennem stykket og vel har været aarsag i uheldet, der kanske snarest er indtruffet, før dolken var fuldendt. Brudfladen har igjen været tilhugget og stykket har sikkert været brugt i sin nuværende tilstand. Bredden er 5.1 cm. — Fra *Jæderen*. (5531).
126. Halvmaaneformet *sag* af god, mørk *flint* af den bredeste form, nærmest som RYGH fig. 50, dog med noget konkav eglinje. Den ene spids og et lidet skar af ryggen mangler. 10.5 cm. lang, 4 cm. bred. — Fra *Jæderen*. (5532).
127. En flad, tresidet *pilespids* af halvklar, brunlig *flint* med svagt indbuet skaftende. I 1 cm. afstand fra dennes hjørner er der i hver eg indskaaret et dybt hak. Spidsen og det ene hjørne mangler. Nuværende længde 5.7 cm. — Fra *Jæderen*. (5533).
128. Stensager fra forskellige steder paa *Jæderen*, men uden nærmere oplysning.
- a. En grov *rygflække* af mat, graa *flint*. 5.3 cm. lang.
- b. En flad hjerteformet *pilespids* af graa *flint*, med tange og modhager, tynd og vel tilhugget. 2.3 cm. lang, 2.1 cm. bred.

- c. Hjerteformet *pilespids* af klar, graalig *flint*, forholdsvis regelmæssig tilhugget af en flekke. 2.9 cm. lang, 1.6 cm. bred.
- d. En flad, tresidet *pilespids* af brun *flint*, tyk og uregelmæssig tilhugget. 4.1 cm. lang, 2.4 cm. bred.
- e. Almindelig *flekkepil* med tange, 4.8 cm. lang.
- f. En *skiveskraber* af mørk, god *flint*. 5 cm. lang.
- g. En *flekke* af lysegraa, mat *flint*, tilhugget som skraber. 5.1 cm. lang.
- h. Tre almindelige *rygflekke*.
- i. Et lidet spidst *skiferstykke*, gjennemboret i den ene ende.
Indsendt ved hr. LARS A. TJØTTA. (5534).
129. *Haandsnellehjul* af *klebersten*, formet som en fladtrykt kugle og orneret med tætstillede streger. 2.7 cm. i tvermaal. — Fra *Jæderen*. (5535).
130. Cylinderformet *perle* af mangefarvet, mosaiklignende *glas*, som dog ikke danner noget egentligt mønster. 1.3 cm. lang. — Fra *Jæderen*. (5536).
131. Yngre jernalders fund.
- a. *Vævske* af *hvalben*, lig RYGH fig. 439, men uden indskaarne ornamentlinjer paa skaftet. Bladet er bøiet under paa-virkning af ild, og spidsen knækket i ny tid, men tilstede. Skaftet er ogsaa lidt ufuldstændigt. Nuværende længde er 57 cm.
- b. To brudstykker af et ubestemmeligt redskab af *hvalben*. Gave fra hr. GABRIEL SMITH. (5537).
132. Fund fra *Odland*, *Varhaug* sogn, *Haa* pgd., *Stavanger* amt.
- a. *Dolk* af graa *flint*, lig RYGH fig. 65. Paa grund af en fejl i flinten har bladet faat en liden skjævhed ud mod spidsen. 12 cm. lang, 3.6 cm. bred.
- b. Et tilhugget *flintstykke* og en meget liden *flekke*.
Ingen nærmere oplysning foreligger. (5538).
133. Tre *haandsnellehjul* af *sten*, af forskellige former. Uvis tid.
Indsendt fra samme gaard *Odland* i *Varhaug* sogn. (5439).
134. *Stenøks* med skafthul af den simple form RYGH fig. 32, grovt arbejdet og kun delvis slebet. Den er lidt skadet i eggen, men ellers hel. 13.2 cm. lang. — Fundet paa *Bø*, *Lærdal* pgd., *Nordre Bergenhus* amt, og deponeret i museet af hr. fiskeri-assistent SIMONNÆS (10de juni 1897). — (5540).

135. Ældre jernalders gravfund.

- a. Trekantet *sverdknap* af *solv*, af hovedform som MONTELIUS fig. 407. Den er hulstøbt, dækket med dyreornamenter i relief, hvoriblandt der paa den ene smalside sees en menneskefigur, og har oprindeligt været helt forgyldt; men paa alle mere fremtrædende partier er forgyldningen næsten ganske afslidt. Den har været fæstet med fire jernnagler med smaa runde hoveder. Den ene ende er lidt ufuldstændig. Den oprindelige længde har været 4.5 cm., høiden 1.4 cm. (Afb. fig. 11).

Fig. 11. $\frac{1}{4}$.

- b. Smaa skaar af to urtepotteformede *lerkar*, det ene meget fint med et tyndt jernbaand om randen, det andet grovere.
 c. Smaa brudstykker af jern, hvoraf de fleste vistnok hører til et lidet *skrin* (?) med kramper og beslag af jern.
 d. To klumper af meget sterkt forbrændt *ler* af uvis bestemmelse.
 e. Et afhugget ubearbejdet *jernstykke*.
 f. Et uregelmæssigt, firkantet *bryne* af haard *skifer*, vel 23 cm. langt.

De to sidste stykker hører muligens ikke med til fundet. (5541).

136. Yngre jernalders gravfund fra *Vangsnes, Leikanger* pgd., Nordre Bergenhus amt.

- a. Tveegget *sverd* med smalt, ret nedrehjalt af jern; den ydre del af tangen med det øvre hjalt og knap mangler, ligesaa klingens spids. Den levnede del af klingens er knækket i to sammenhørende brudstykker, og det hele er meget forrustet. Nuværende samlet længde 69 cm.

- b. *Øks* af formen RYGH fig. 552. Den er knækket over skaft-hullet, og banen mangler. Bredden over eggen er 10 cm. Fundet i en haug. (5542).
137. Ældre jernalders fund fra *Auestad*, *Stole* sogn, *Etne* pgd., Søndre Bergenhus amt.
- a. En simpel, støbt *broncering*, meget oksyderet, 4.5 cm. i ydre tvermaal.
- b. En del mindre jernfragmenter, hvoriblandt af en *kniv* af ældre jernalders form, af en liden *saks*, en *krampe* med vedhængende trærester m. m. (5543).
138. En stor *øks* fra yngre jernalder, lig RYGH fig. 554, meget forrustet, men hel. 20 cm. lang, 11.5 cm. over eggen. (5544).
139. Smuk *øks* fra yngre jernalder, nærmest lig RYGH fig. 558, dog uden dennes ornamentlinjer. Den er meget vel bevaret, naar undtages, at den er opslebet i ny tid. 17.7 cm. lang, 13.7 cm. over eggen. — Fundet i *Vang i Valdernes*, Kristians amt. (5545).
140. *Øks* fra yngre jernalder, lig RYGH fig. 559. Den er knækket over skafthullet og banen mangler. 12 cm. over eggen. (5546).
141. *Øks*, muligens fra yngre jernalder, nærmest lig RYGH fig. 559, men med ganske retlinjet overside. Den er sikkert jordfundet, men dog ganske vel bevaret. 17.7 cm. lang, 9.5 cm. over eggen. (5547).
142. *Gryde* af *klebersten*, halvkugleformet med skaft, som RYGH fig. 728. Den er udmerket arbejdet og vel bevaret, naar undtages, at skaftet er knækket; dog er det fuldstændig tilstede. Skaalens ydre tvermaal er 20 cm., skaftet er 17 cm. langt. — Fundet paa *Bauge*, *Holmedal* sogn, *Skaanevik* pgd., Søndre Bergenhus amt. (5548).
143. *Øks* fra yngre jernalder af formen RYGH fig. 554, men usedvanlig liden og med spidse fliger ved skafthullet. Fuldstændig bevaret, men meget forrustet. 14 cm. lang, 6.7 cm. over eggen. (5549).
144. Korsformet *spænde* af *bronze* med naal af jern, temmelig sterkt oksyderet, men fuldstændig bevaret; kun af dyrehovedets snude mangler et mindre stykke. Den er nærmest beslegtet med RYGH fig. 252, men har polygone knopper og flad plade. Dyrehovedets spids er udvidet med runde skiveformede næsebor. 7.7 cm. lang, 3.7 cm. bred over knopperne.

Fundet paa *Kvalbein*, *Ogne* sogn, *Egersund* pgd., Stavanger amt, i samme haug som fundet C. 16290—92. Ab. 1891,

s. 96—97. — Gave til museet fra hr. gaardbruger ANTON TORKILDSEN KVALBEIN ved hr. cand. mag. W. D. MEYER. (5550).

145. Fund fra *Hove, Vik* pgd., Nordre Bergenhus amt.

- a. Et temmelig smalt tveegget *sverd* i brudstykker. Paa klingen er fastrustet smaa rester af en skede af tynde træplader, hvortil der hist og her hefter smaa stumper af tõi med spor af bronze. Af grebet er kun bevaret et tyndt nedrehjalt af træ, der ligesom klingens spids er af den i folkevandringstiden vanlige form. De levnedede brudstykker af klingen har en samlet længde af 63.5 cm. Oprindeligg maa den have været omtrent 65 cm.
- b. En halvkugleformet *skjoldbule*, lig RYGH fig. 219. Bulens tvermaal er 10 cm. Af randen er omtrent intet bevaret.
- c. En *kniv* af *jern*, meget forrustet og ufuldstændig, nu 7.5 cm. lang.



Fig. 12.

- d. En ufuldstændig *sigd*, ogsaa meget forrustet; nuværende længde i ret linje 15.5 cm.
- e. Et ufuldstændigt *bidsel*, aldeles ødelagt af rust.
- f. *Beslag* af fortrinnet *bronze* til enden af et drikkehorn. Beslaget bestaar af en hylse, hvori hornets spids har været indstukket, og afsluttes i et meget stiliseret dyrehoved. Af hylsen er bare tilbage et mindre stykke, 1.9 cm. langt; den skilles fra dyrehovedets hals ved et ophøiet baand. Selve dyrehovedet er 5.7 cm. langt og svagt bøiet til siden, hvorved det antagelig har fortsat hornets krumning. Det er saa helt igjennem præget af den irske ornamentstil, at det sikkert kan holdes for et arbejde fra Skotland eller Irland; kun er det paafaldende, at de tette indskaarne streger, som fylder felterne paa hver side af overkjæven, er saa uregelmæssig indsat, da arbeidet forøvrig er særdeles sikkert og vel udført. De nævnte streger maa dog være oprindelige, da de ikke gjennembyder fortinningen. Afb.

- fig. 12. Cfr. Ab. 1873, fig. 36 og Ab. 1901, s. 364, fig. 2.
- g. Brudstykker af *mundingsbeslag* til samme drikkehorn, bestaaende af to cylindriske hylser af bronzeblik, den ene med lidt større tvermaal end den anden og begge med svagt udbrettet rand; den ene af disse har følgende udforet hornet indvendig, den anden omfattet det udvendig; dertil kommer en cirkelbøiet hylse af bronzeblik, som har omfattet randen og forenet de to beslag. Det ydre beslag er udvendig fortinnet og orneret med en baandslyngning af indridsede linier i et meget enkelt mønster. Beslagenes tvermaal er henholdsvis 7.5 og 7.2 cm. Et lidet stykke af hornet er ogsaa bevaret. Cfr. Aarb. f. n. Oldk. og Hist. 1900 s. 196, og Ab. 1892, fig. 11.
- h. *Naal* af bronze, ret og trind, i det hele 11.8 cm. lang, tyndere, men ikke helt spids i den ene ende, i den anden fladt udhamret og lidt bøiet; antagelig er dette en defekt hempe, hvori der har hængt en ring.

Sagerne er alle fra *Hove* i *Vik*, men kan ikke tilhøre samme fund. Man skulde tro, at a—d hører sammen; at e ikke staar i forbindelse med noget af det andre, da dets rust er anderledes end ved de øvrige jernsager, og at f—h igjen er et særligt fund. Nogen nærmere oplysning foreligger imidlertid ikke. (5551).

146. Yngre jernalders gravfund.

- a. Tveegget *sverd* med hefte af samme form som RYGH fig. 501, med afrundet knap og svagt buet nedrehjalt. Det har været forsætlig bøiet før gravlægningen og er nu meget forrustet; klingen er knækket. 92.5 cm. langt.
- b. En lang *spydspids*, særdeles smal med næsten ligeløbende kanter, nærmest lig RYGH fig. 521. Paa grund af rust kan det ikke sees, om den har havt broncenagler gennem falen. Den ydre del af bladet mangler, og hele stykket er meget ødelagt af rust. Nuværende længde 39.5 cm.
- c. Et brudstykke af en *ljaa* eller en stor *sigd*. (5552).
147. Et ret *øvehjalt* til et sverd fra yngre jernalder. Det har i midten en aflang aabning for tangen og paa hver side et rundt hul for de tapper, hvormed knappen har været fæstet. 8 cm. langt. — Fundet løst i jorden paa *Renme*, *Stareim* sogn, *Eid* pgd., Nordre Bergenhus amt, og skjænket af hr. gaardbruger SEVERIN O. REMME. (5553).

148. Tveegget *sverd* fra ældre jernalder, fuldstændig tilstede i seks brudstykker. Det har været nedlagt i en skede af tynde træskinner, hvoraf betydelige rester er bevaret. Ogsaa af grebets træbelæg er ganske meget levnet; det har været af samme type som sverdet i Evebøgraven (afb. B. M. Aarb. 1889, nr. I, s. 8 fig. 3 og 4) skjønt nu intet af dets oprindelige kontur er bevaret. Den samlede længde er 88 cm., hvoraf 11.5 cm. paa grebet; bredden er 5.5 cm. lige under haandtaget. (5554).
149. Ældre jernalders gravfund fra *Myklebust*, Dale sogn, *Ytre Holmedal* pgd., Nordre Bergenhus amt.
- Tveegget *spydspids* med en ribbe langs midten af bladet; i falen sidder fastrustet en stump af skaftet. Den er fuldstændig tilstede, men knækket paa overgangen mellem blad og fal. 34 cm. lang.
 - En liden *hammer* af *jern*; i hullet sidder en stump af træskaftet.
 - Brudstykker af et simpelt *bidsel* af *jern*. Mundbiddet har et enkelt led midt paa; ringene er 13 cm. i tvermaal.
 - Adskillige brudstykker af jern, deriblandt af en *kniv*, en *saks*, *pilspidser* med fal, mindre *jernringer*, flade *jernbeslag* m. m.
 - Urtepotteformet *lerkar* i skaar, men sammensat og restaureret. Lermassen er sterkt blandet med abest, og ferren meget buget. Ornamenterne er skarpt, men ikke meget fint udført; de danner et simpelt flettet mønster, som dækker hele fladen og oventil begrænses af en dobbelt omløbende perlerække. Ovenfor denne er med større mellemrum grupper af tre og tre indstemplede cirkler. Under randen er rester af et jernbaand, hvortil hanker og hadde har været fæstet. 12 cm. hoit, 14 cm. i tvermaal over munden.
 - Et fragment af — som det synes — en mærkelig liden *skaal* af brændt *ler*, dog tarvelig udført og uden ornament.
 - To mindre *kvartsbryner*.
 - Ildsten* af lys *kvartsit*, nemlig en naturlig afrundet sten, hvis brede sider bærer de vanlige merker af brug. Enderne er afslidt ligesom ved visse knusesten fra stenalderen. 7.9 cm. lang. (5555).
150. Yngre jernalders gravfund fra *Bortneim*, Dale sogn, *Ytre Holmedal* pgd., Nordre Bergenhus amt.

- a. *Spydspids* af formen RYGH fig. 532; falen er 17 cm. lang; af bladet er kun bevaret en stump paa omtrent 20 cm. Jernet har glødeskal, men er særdeles forrustet.
 - b. *Øks*, lig RYGH fig. 561, ligeledes meget forrustet, skjønt den ogsaa har spor af smuk glødeskal. 20 cm. lang, 16 cm. over eggen.
 - c. *Ring* af et bidsel, 8.5 cm. i ydre tvermaal.
 - d. Brudstykke af en *ljaa* (?).
 - e. En del forrustede *klinknagler* (5556).
150. Fund fra samme gaard *Bortneim*.
- a. Et fladt *bryne* af meget fin *skifer*, ufuldstændigt, nu 11 cm. langt. Et mindre *bryne*, ligeledes fladt, men af noget mere ujevn form og af grovere *skifer*, samt et brudstykke af et tredie *bryne*.
 - b. Et par stykker af *jernslag*.
 - c. Nogle forrustede *klinknagler*.
- Disse ting er fundet ved nøstet paa *Bortneim*. (5557).
152. Ældre jernalders gravfund fra samme gaard *Bortneim*.
- a. Tveegget *sverd*, knækket i mange stykker, men nogenlunde fuldstændig tilstede. Det har været nedlagt helt i en skede af træ, hvoraf betydelige levninger er fastrustet til klingens. Ogsaa af grebets træbelæg findes rester. Knappen har været af bronze og fæstet med to smaa nagler; der sees nu kun ubetydelige spor af grøn ir. Den samlede længde har været 80 à 85 cm., hvoraf 12 cm. paa haandtaget.
 - b. Sammenrustede bundter af *pilespidser*, hvoraf der kan tælles omtrent 25 stykker; alle sylformede med fal.
 - c. En stor *skjoldbule* med skraa rand, noget konkav afsats og hvælvet overdel, hvis top har kort pig. Den staar nær MONTELIUS fig. 420, men maa antagelig være en typologisk noget tidligere form. Den har været fæstet til brettet med 10 nagler. 16.5 cm. i tvermaal.
 - d. Brudstykker af en cirkelrund *jernplade*, flad, og saavidt man kan se af de faa fragmenter, som findes, af ganske betydelig størrelse. Uvis bestemmelse.
 - e. Diverse ubestemmelige brudstykker af *jern*.
 - f. En del ubrændte *klinknagler*. (5558).
153. Ældre jernalders gravfund fra samme gaard *Bortneim*.
- a. Tveegget *sverd* i træskede, fuldstændigt, men knækket i

- mange stykker. 80 cm. langt, hvoraf 11 cm. paa haandtaget, som ogsaa har bevaret rester af sit træbelæg.
- b. Tveegget *spydspids*, i brudstykker, men saa godt som fuldstændig tilstede. Bladet er af meget slank form, fladt og tyndt med en svagt ophøiet ribbe langs midten, som dog ikke fortsættes helt til spidsen. I falen sidder en stump af stagen. 62 cm. lang, hvoraf 7 cm. paa falen; største bredde 7 cm.
- c. Fragmenter af sylformede *pilespidser* med fal.
- d. *Øks*, lig RYGH fig. 152, meget forrustet; i hullet sidder en stump af skaftet gennemtrukket af rust. 20.5 cm. lang.
- e. *Skjoldbule*, godt bevaret, med lidt skraa rand, lav konkav afsats og konisk overdel, som muligens har havt en pig i toppen. Den har været fæstet til brettet med fem nagler, som paa oversiden har ganske simple, runde, flade hoveder. 16.5 cm. i tvermaal.
- f. Et brudstykke af *skjoldhaandtaget*, af træ med jernbeslag.
- g. Stor *kniv* med træskaft, som er helt bevaret gennemtrukket af rust. Bladet er af vanlig form som RYGH fig. 145. Skaftets tversnit er afrundet paa ryggsiden, spidst paa den anden side; det smalner opad og falder udmerket godt i haanden.
- h. En liden *syl* med *træskaft*, desværre temmelig defekt.
- i. Brudstykker af en liden *saks*.
- k. En liden krum *kniv* med eggen paa krumningens ydre side. Lidt af træskaftet er bevaret. Bladet er 6.5 cm. langt.
- l. Forskjellige brudstykker af *jern*, nemlig af smaa *bæreringer* til en kiste, flade *beslag* til samme, ubrændte *nagler* med rester af træ, som vel ogsaa har hørt til kisten, samt flere ubetydelige fragmenter.
- m. Et rundslidt *kvartsbryne*, 14.5 cm. langt. (4559).
154. Fund fra *Hauge, Vereid* sogn, *Gloppen* pgd., Nordre Bergenhus amt.
- a. Et par smaa skaar af et urtepotteformet *lerkar*, en liden bit *bronce* og en mængde *brændte ben*.
- b. Et særdeles smukt *bryne* af *skifer*, firkantet og smalnende mod begge ender. 30.5 cm. langt.
- c. Nogle forrustede *baadnagler*.

Sagerne er fundet i en rundhaug; det under a opførte er sikkert levninger af en brandgrav fra ældre jernalder,

medens b og c maa være fra vikingetiden og kanske kan skrive sig fra en sekundær begravelse i haugen. (5560).

154. Yngre jernalders gravfund.

- a. Oval, skaalformet *spænde*, lig RYGH fig. 647, særdeles ødelagt ved oksydation. Naalefæstet er dobbelt, naalen af jern.
- b. En lignende *spænde*, hvoraf kun er bevaret naalefæstet og en stump af jernnaalen.
- c. To brudstykker af et aflangt, rektangulært *bronzebeslag* af irsk arbeide, forgyldt og orneret med de vanlige baandslyngninger samt indfatningsrammer for ravstykker. Det ligner i det hele ganske meget et stykke, der er afbildet Ab. 1874, pl. IX, fig. 42. Paa bagsiden er nu fæstet en jernnaal, som viser, at stykket sidst har tjent som *spænde*.
- d. En samling *perler* af *glas*, dobbelte, tredobbelte og fire-dobbelte, dels ensfarvede mørkeblaa, dels guldfolierede, samt en enkelt af rødgul lermasse. Desuden foreligger et stykke blaat glas, kanske en del af en perle. (5561).

156. Yngre jernalders fund.

- a. Brudstykker af en jernøse med langt skaft, lig RYGH fig. 431.
- b. Et brudstykke af en liden *øks* af en form, der ligner RYGH fig. 554.
- c. En del andre ubestemmelige brudstykker af jern.

Altsammen er særdeles forrustet. (5562).

157. 20 *perler*, nemlig en stor kugleformet af *bergkrystal*, to mangede af ensfarvet blaat *glas*, og resten af *glasmosaik*. De er alle mere eller mindre skadet af ild, tildels helt sammen-smeltet i klumper. — Fundet paa *Indre Lygren*, *Lygre* sogn, *Lindaas* pgd., Søndre Bergenhus amt. (5563).

158. Tveegget *sverd* fra yngre jernalder. Hjalt og knap er af form som RYGH fig. 494, belagt med kobber; de ligger nu løse, idet hele tangen mangler. Klingens od er knækket men tilstede. Det hele er temmelig sterkt forrustet. — Fundet paa *Øvresæter*, *Breim* sogn, *Gloppen* pgd., Nordre Bergenhus amt. — (Hermed fulgte et lidet skaar af et urtepotteformet lerkar, uden nogen nærmere oplysning). (5564).

159. En *øks* af den vanlige ældre jernalders form, lig RYGH fig. 153. 18.5 cm. lang. — Fundet paa *Frækhaug*, *Møland* sogn, *Alversund* pgd., Søndre Bergenhus amt. (5565).

160. Fund fra *Eidfjord* i *Hardanger*, Søndre Bergenhus amt.
- En *mosaikperle* af sort *glas*, indlagt med blaat og hvidt.
 - En *pilespids* (?) af *jern*, smal bladformet med tange, men ualmindelig tyk. Den er lidt defekt i begge ender, nu 11.7 cm. lang.
 - To brudstykker af et *bryne*. (5566).
161. Et brudstykke af en meget forrustet *øks* fra yngre jernalder, fundet etsteds i *Arnefjord*, *Vik* pgd., Nordre Bergenhus amt. (5567).
162. *Øks*, lig RYGH fig. 561, 18 cm. lang, 11.7 cm. over eggen. Den er hel, men meget forrustet. — Fundet i *Loen*, *Stryp* pgd., Nordre Bergenhus amt. (5568).
163. Yngre jernalders gravfund fra *Eide*, *Ølen* sogn, *Skaanevik* pgd., Søndre Bergenhus amt.
- Et enegget *sverd* med smalt, ret nedrehjalt af jern; meget defekt og forrustet.
 - Halvdelen af en liden *øks*, nærmest lig RYGH fig. 552. (5569).
164. Yngre jernalders gravfund fra *Frækhaug*, *Mæland* sogn, *Alversund* pgd., Søndre Bergenhus amt.
- Tveegget *sverd* med smale rette hjalt af jern. Det er før gravlægningen en gang sammenboiet, saa at spidsen ligger mod knappen, og efter optagelsen ogsaa knækket i bøiningen. Det har tydelig glødeskal, men er meget forrustet; ved rusten hefter mange stumper af brændte ben.
 - En liden *øks* af formen RYGH fig. 552, meget forrustet; den er knækket over skafthullet, og banen mangler. (5570).
165. Yngre jernalders fund.
- En *øks*, lig RYGH fig. 559; i sin nuværende lidt defekte tilstand er den 16:2 cm. lang, 12.7 cm. over eggen. Et betydeligt stykke af skaftet er bevaret, gennemtrukket af rust.
 - Et par ubestemmelige fragmenter af jern.
Stykkerne hører sikkert til samme fund, men ingen oplysning foreligger. (5571).
166. To brudstykker af et enegget *sverd* fra yngre jernalder, med kort ret nedrehjalt. (5572).
167. *Dolk* af graa *flint*, temmelig bred, lidt krum efter længden og med kort smal skaftende. 17.6 cm. lang, 4.7 cm. bred. (5573).

168. Nakke-enden af en baadformet *stenøks* (RYGH fig. 35) knækket over skafthullet. 5.7 cm. bred. (5574).
169. *Stenøks* med skafthul af den simple form RYGH fig. 32. 12.3 cm. lang, 6.5 cm. bred. (5575).
170. Egdelen af en *stenøks* med skafthul af samme hovedform som foregaaende, men bedre udført. Den er knækket over skafthullet. Stykket er 11 cm. langt, 6 cm. bredt. (5576).
171. *Tverøks* af *grønsten* af tyk ujevn form, helt slebet med undtagelse af en del dybe ar nær banen. 9.3 cm. lang, 4.4 cm. bred. (5577).
172. *Tverøks* af graa finkornet *stenart*, af en form, nær beslegtet med RYGH fig. 11, idet den har særlig planslebne smalsider; dog er den forholdsvis tykkere. Helt slebet og vel arbejdet; nu noget skadet i eggen. 11.8 cm. lang, 4.2 cm. bred. (5578).
173. En slank, bladformet *pilespids* af formen RYGH fig. 539. Fra *Hallingdal*. (5579).
174. Yngre jernalders gravfund fra *Hovstad, Fitje* sogn og pgd., Søndre Bergenhus amt.
- Spydspids*, lig RYGH fig. 517, defekt og forrustet.
 - En ret eiendommelig *øks*, nærmest en mellemform mellem de to arter RYGH fig. 559 og 561. Eggen har været meget skadet, før øksen kom i graven. Skafthullet er forvredet i ny tid. 19 cm. lang, 16.5 cm. over eggen.
 - En eiendommelig *pilespids*, som muligens har havt fal. Den er nu meget defekt.
 - Et *jernstykke*, 14 cm. langt, 2.7 cm. bredt og indtil 1.5 cm. tykt; det er gjennemsat med to huller. Uvis bestemmelse. (5580).
175. Yngre jernalders gravfund fra *Nesne* pgd., Nordlands amt.
- Brudstykke af et tveegget *sverd* med tynde, rette hjalt af jern (som RYGH fig. 489). Ved grebet sees smaa rester af dets træbelæg. Det hele er yderst forrustet og medtat.
 - En ufuldstændig og meget forrustet *øks*, lig RYGH fig. 561; den er knækket over skafthullet og banen mangler. Den er nu 13 cm. over eggen.
 - Øks*, ligeledes ufuldstændig og forrustet, af formen RYGH fig. 554. 7 cm. over eggen. (5581).
176. Yngre jernalders gravfund.
- Øks*, lig RYGH fig. 561; 17.5 cm. lang, 14 cm. over eggen. I skafthullet er fastrustet rester af træ.

- b. En ret *celt*, temmelig defekt; i falen sees tydelige rester af træskaffet.
- c. En liden spinkel *hammer*, 8 cm. lang.
- d. Nogle ubestemmelige brudstykker af *jern*.
- e. En *ringnaal* af *bronce* af ganske enkel form (se RYGH fig. 682); skadet og defekt. Naalen er nu 7 cm. lang; ringen 3 cm. i ydre tvermaal.
- f. Et større og et lidet stykke *flint*. Viser spor af at være brugt som ildflint.

Sagerne er alle yderst forrustede; de hører sikkert til samme fund, men nogen oplysning foreligger ikke. (5582).

- 177. Et lidet fladt *kvartsbryne*, kun glattet paa de to brede sider, 8.7 cm. langt. Fundet i en myr paa *Åga*, *Ullensvang* pgd., Søndre Bergenhus amt. (5583).
- 178. Et brudstykke af en større flad *slibesten* af gneisagtig sten. Slibebladen er jevn og lidt hul; den synes sikkert af være af stenaldersslibning. Stykket er 15.5 cm. langt. Fundet paa *Skjelmhaug*, *Odda* sogn, *Ullensvang* pgd., Søndre Bergenhus amt. (5584).
- 179. Nogle faa brudstykker af en almindelig *gryde* af *klebersten* (RYGH fig. 729), fundet ved *Skjelmhaug*, *Odda* sogn, *Ullensvang* pgd., Søndre Bergenhus amt. (5585).
- 180. En almindelig bolleformet *gryde* af *klebersten* (RYGH fig. 729). Sodet udvendig. 22 cm. i tvermaal over randen. (5586).
- 181. Ældre jernalders gravfund.
 - a. Tveegget *sverd* i skede af træ. Af grebet er kun bevaret levninger af det nedre tverstykke — af træ? — og en kort stump af tangen. Skedens forside er som oftere i folkevandringstiden, orneret med ophøiede striber. Klingen er 87 cm. lang, fuldstændig, men knækket i flere stykker.
 - b. Brudstykker af et tveegget *sverd* i en træskede af samme art som det førstes. Klingen er meget ufuldstændig, og størstedelen af grebet mangler.
 - c. Brudstykker af to indbyrdes lige *spydspidser* af meget eiendommeligt form. Den ene, som er nogenlunde fuldstændig tilstede, har en længde af 45 cm., hvoraf omtrent 20 cm. kommer paa bladet, som er fladt, linseformet og 4 cm. bredt. Falen er meget slank. Af den anden er stagens ende hel bevaret; den har været fæstet i falen med

en enkelt nagle og er nu 1.6 cm. tyk lige under falen; oprindeligt har den kanske været lidt tykkere.

- d. Brudstykker af en slank liden *øks* af den for dette tidsrum vanlige form. En stump af skaftet er bevaret.
- e. Brudstykker af en *skjoldbule* med rester af det tilhørende *haandtagbeslag*. Skjoldbule er ret stor med meget skraa rand, indfaldende afsats og lav, kegleformet top. Beslaget bestaar af et jevnbredt jernbaand.
- f. Skaar af et urtepotteformet *lerkar* af sterkt glimmerblandet lermasse og forholdsvis tykt gods. Det er orneret med et mønster af buer, trukne med flerdobbelt linjer og kantet med perlerækker. Det har ikke havt noget jernbaand under randen. Størrelsen kan ikke maales.
- g. Nogle faa skaar af et andet urtepotteformet *lerkar* af lidt tykkere gods end foregaaende og med grovere ornamenter.
- h. To *kvartsbryner*; det ene er 12.5 cm. langt, 5 cm. bredt helt rundslidt med ovalt tværsnit. Det andet er 15 cm. langt og kun 3 cm. bredt; det har kun været brugt paa den ene side, som er jævnt hvælvet og ganske glat og blank.
- i. Med fundet fulgte ogsaa en almindelig bladformet *pilespid* fra yngre jernalder (lig RYGH fig. 539); den har spor af glødeskal og maa da vel skrive sig fra en brandgrav. Den kan ikke høre sammen med de ovenfor anførte sager. (5587).

182. Yngre jernalders gravfund fra *Hilde, Indviken* sogn og pgd. Nordre Bergenhus amt.

- a. Tveegget *sverd*; det har været helt sammenkrøllet, før det lagdes i graven, og er nu knækket i mange stykker. Det har simple rette hjalt af form som RYGH fig. 489.
- b. En defekt enegget *sverd* *klinge* med ret ryg (formen RYGH fig. 491); odden er skadet og den øvre del mangler helt; det bevarede stykke maaler 62 cm., bredden er indtil 5.5 cm.
- c. En smuk *spydspids* lig RYGH fig. 518. Den er meget forrustet men omtrent hel; kun det yderste af odden mangler. Falen er, ligesom paa den nævnte figur, orneret med indsmedede furer. Nuværende længde 36.5 cm.
- d. Et brudstykke af en meget svær enegget *kniv*. Dens ryg er særdeles tyk, og formen minder noget om en frankisk

scramasaxa. Det bevarede stykke er 13.5 cm. langt; bredden indtil 4 cm.

- e. *Øks* lig RYGH fig. 561; bladet er, vistnok i gammel tid, knækket paa det smaleste sted — lige over den afsats, som altid findes ved denne form — men den er ellers hel. 19 cm. lang, 12.5 cm. over eggen.
- f. En almindelig *kniv*, forrustet og defekt.
- g. To brudstykker af skaftet af en *stegepande* og en del fragmenter af en jernplade, som muligens er rester af selve panden.
- h. En stump af en *vævske* af *jern* af den vanlige form med fal.
- i. Nogle forrustede tinder af en *linhekle*.
- k. To ringer af et *bidsel*, 7.5 cm. i ydre tvermaal.
- l. Brudstykker af forskellige ubestemmelige gjenstande af *jern*, deriblandt af en *krampe*, to smaa *kroger* m. m.
- m. To *kljaasten* af *klebersten*, af den vanlige simple form.
- n. Et *haandsnellehjul* af *klebersten*, simpelt arbejdet af form som en fladtrykt kugle, 3 cm. i tvermaal. Det er sterkt forbrændt.
- o. Et smalt firkantet *bryne* af meget fin *skifer*, 25 cm. langt.

Sagerne er fundet i en sløifet haug under de nuværende husebygninger. Af sagerne selv fremgaar med sikkerhed, at de har tilhørt en brandgrav. Som man ser, er det dels mandsager, dels kvindesager; der maa da enten have været to begravelser i samme haug, eller en dobbelt grav for mand og kvinde. Det sidste tør være mest sandsynligt, da det heder at alle sager fandtes sammen. (5588).

183. Yngre jernalders gravfund.

- a. En *spydspids* lig RYGH fig. 522, meget forrustet og defekt, idet hele den ydre halvdel af bladet mangler. Den er nu 31 cm. lang.
- b. *Øks* af form som RYGH fig. 557; den er hel, men forrustet. 18.5 cm. lang, 8 cm. over eggen.
- c. En *celt* med smal fal og bredt blad; forrustet og noget defekt. 13 cm. lang. (5589).

184. Ældre jernalders gravfund.

- a) Tveegget *sverd*, hvis klinge er lig RYGH fig. 189, men med kortere tange. Det er i det hele 94 cm. langt, deraf 13 cm. paa tangen, som smalner sterkt mod toppen — fra 2.5 til 1 cm. Klingen er øverst 6.5 cm. bred; den har ingen

furer eller facetter. Sverdet har været brændt og er forsættelig sammenbøiet, før det blev lagt i graven.

- b. En firegget *spydspids* lig RYGH fig. 209, af ganske usædvanlig længde. Den har sterk glødeskal og er noget bøiet. Længden er udrettet 72 cm., hvoraf falens indre hulhed kun udgjør 6 cm. Bredden overstiger ikke 2.5 cm.
- c. En *spydspids* med modhager af formen RYGH fig. 211. Den har ogsaa været brændt og er noget bøiet. Samlet længde 43 cm.

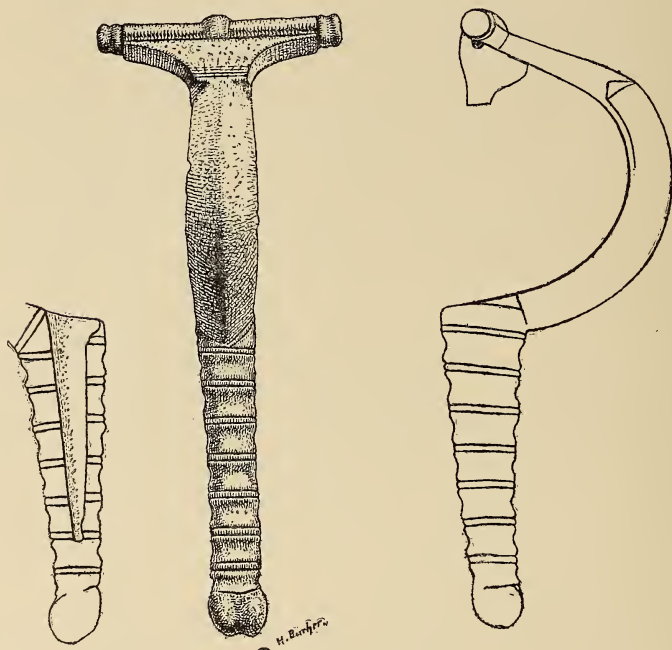


Fig. 13. $\frac{1}{1}$.

- d. Brudstykker af en *skjoldbule*, nær beslægtet med formen RYGH fig. 221; den er saa defekt at hverken størrelse eller form kan nærmere bestemmes. Randen er lidt skraa.
- e. *Øks* af elegant og udpræget form, nær beslægtet med RYGH fig. 153. 19.7 cm. lang.
- f. *Celt* af *jern* lig RYGH fig. 151, med cylindrisk, helt lukket fal. 20 cm. lang, 5.5 cm. bred.
- g. *Celt* af samme form som foregaaende, men meget slankere. 19.3 cm. lang, 4 cm. bred.

- h. *Kniv* af udpræget form som RYGH fig. 145, lidt defekt, idet odden og tangens spids mangler. Mellem bladet og tangen er en liden rund jernplade. Nuværende længde 18.5 cm.
- i. Et brudstykke af en lidt mindre *kniv*.
- k. *Saks* af den vanlige form som RYGH fig. 172. Begge dens blad er lidt ufuldstændige, men ellers er den meget vel bevaret. Nuværende længde 16.5 cm.
- l. Et grovt *jernbeslag*, tildannet for at omfatte randen af et tykt træstykke og fæstet med nagler. Det kan neppe findes, til hvad slags gjenstand det har hørt. (5590).
184. Ældre jernalders fund.
- a. *Spænde* af *bronze* af en form, som ialfald i Norge er meget sjelden. Naalen har ingen spiral, kun en enkel charnierindretning, som den almindelig findes ved de senere provincialromerske former. (Cf. RYGH fig. 240). 8.5 cm. lang. Afb. fig. 13.
- b. En del brudstykker af et smeltet *glasbæger*, som har været af temmelig tykt glas, men hvis form ikke nærmere kan bestemmes.
- c. Skaar af et *lerkar* af form som RYGH fig. 361, af god lermasse, vel formet og dekoreret med enkle streger i et mønster, som nærmest minder om RYGH fig. 360. Det synes brændt paa ligbaalet. Størrelsen kan ikke maales.
- d. Nogle smaa skaar af et meget lidet *lerkar* af form som RYGH fig. 360, smukt formet og orneret med et baand af parallele linjer om halsen.
- e. Brudstykke af to slanke *pilespidser* med fal. Af bladet er kun paa den ene en ubetydelig stump tilbage.
- f. Nogle faa ubestemmelige brudstykker af *jern*. (5591).
185. Yngre jernalders gravfund fra *Ytre Fitje, Gloppen* pgd., Nordre Bergenhus amt.
- a. Tveegget *sverd* fuldstændigt men knækket; det har været nedlagt i treskede, hvoraf meget betydelige dele er bevaret. Hjaltene og knappen er enkle og helt af jern, men af lidt eiendommelig form. Samlet længde 92 cm.
- b. *Spydspids* af den slanke form RYGH fig. 532, 52 cm. lang, 5.5 cm. bred. Falen er tverriflet som ved RYGH fig. 529.
- c. *Spydspids* af samme hovedform som foregaaende, men mindre

- og lidt defekt, idet den yderste spids mangler. Den er nu 38.5 cm. lang, 4.5 cm. bred.
- d. *Øks* af typen fig. 561, med usedvanlig lange fliger ved skafthullet. 19 cm. lang, 11 cm. over eggen.
 - e. En vanlig, ret *kniv* med tange, hvortil hefter rester af træskaffet. 17 cm. lang.
 - f. Brudstykker af to *skjoldbuler* af formen RYGH fig. 564, men forholdsvis lavere.
 - g. En *smedetang* af vanlig form (RYGH fig. 391), 40 cm. lang.
 - h. En del brudstykker af jern, deriblandt som det synes af en *sigd*, en liden *jernhylse*, en ubrændt *klinknagle* m. m.
 - i. En *Ringnaal* af *bronze* (cfr. RYGH fig. 682) trind og glat; hele den ydre del, antagelig henimod halvparten mangler. Resten af naalen er 8.6 cm. lang, ringen er 2 cm. i tvermaal.
 - k. Et brudstykke af en *bronzehadde*, formodentlig til et træspand, som maa have været ganske stort. Den bestaar af en tyk, firkantet ten, vreden henimod begge ender; det bevarede stykke er ikke stort nok, til at man deraf kan bestemme den oprindelige størrelse.
 - l. Et stort, firkantet *bryne* af *skifer*; brugt paa alle sider. 40 cm. langt.

Fundet i en haug ved stranden. (5592).

186. Yngre jernalders gravfund.

- a. Tveegget *sverd*, boiet og knækket; kun den øvre del, i det hele 45 cm. lang, er bevaret. Grebet er af den smukke form RYGH fig. 494 og belagt med riflet kobber. Klingens er 6 cm. bred.
- b. Brudstykker af en *skjoldbule* af hovedform som RYGH fig. 564, men usedvanlig høi. Omtrent 14 cm. i tvermaal over randen.
- c. Ødelagte brudstykker af en *ljaa*.
- d. Et *bidsel* med smaa ringer (omtr. 4.5 cm. i ydre tvermaal) og smukt udtungede rembeslag, lig RYGH fig. 570; særdeles forrustet.
- e. En spinkel *jernkrog* og et *jernbeslag*, som har været fæstet paa træ, begge af uvis bestemmelse.
- f. Mange brudstykker af en stor *kjedel* af sammenklinkede *jernplader*. Randen er styrket ved et hylseformig ombøiet jernbaand; hadden er hel, dannet af en firkantet ten med

- krogbøiede ender. Den er nu noget udrettet; men det kan dog efter dens form sluttes, at kjedelen har været lidt over 35 cm. i tvermaal.
- g. Et brudstykke af et *jernskaf*, formodentlig af en stegepande.
- h. To ovale, skaalformede *spænder* af *bronze*, ganske svarende til RYGH fig. 647, kun i en enkelthed lidt afvigende, idet den flade rand er bredere og orneret med indstemplede trekanten, hver med et punkt i bunden. Paa de glatte partier har den tydelige spor af fortinning. Naalefæstet er dobbelt og naalen har været af jern; herved er paa den ene fastrustet lidt tøj af meget fin vævning. Længden er 10.5, bredden 6.7 cm.
- i. Et lidet brudstykke af en *armboile* af *bronze*, flad og baandformet, udvendig orneret med en mæander, som er støbt i relief og fremhævet ved indstemplede punkter. Arbejdet er meget smukt.
- k. 20 *glasperler*, nemlig 5 mindre mosaikperler, 1 stor skurformet af klart, grønligt glas, og resten ensfarvede mørkeblaa af de vanlige smaa runde dels enkle, dels dobbelte, tredobbelte og firedobbelte. Desuden to mangelkantede *perler* af *bronze*. (5593).
187. Defekt *vævske* af *jern* af den vanlige yngre jernalders form (RYGH fig. 440). Antagelig fra *Søndhordland* etsteds. (5594).
188. En defekt rund *jernring*, 8 cm. i ydre tvermaal, og to aflange flade *jernringer* med ihængende kramper, som har været fæstet i træ. Jernet er brændt. Antagelig fra *Søndhordland*. (5595).
189. *Tverøks* af *grønsten*, med spidst ovalt tværnit og smal nakke. Ufuldstændig slebet. 12.6 cm. lang, 3.5 cm. bred.
190. *Beltsten* af lys, graa *kvartsit*, helt slebet, dog paa undersiden ikke fuldstændig glat, og med spredte slidmerker paa begge sider. Om kanten er indslebet en dyb og skarp fure. 13.1 cm. lang, 4 cm. bred. Fundet paa *Softeland*, *Fane* sogn og pgd., *Søndre Bergenhus* amt, sammen med et sverd, der laa i retning nord—syd med spidsen mod nord. Stenen laa lige paa østsiden af sverdet's hefte og paa tværs af sverdet's længderetning, som naturlig i en skeletgrav, hvor stenen har siddet ved beltet og sverdet har været nedlagt ved mandens side. Sverdet er ikke indkommet til museet. (5596).

191. En noget, defekt *beltesten* af graa sprukken *kvartsit*, omhyggelig tildannet og kun med svage merker af brug. 3.3 cm. bred, nuværende længde 9.1 cm. Ligeledes fundet paa *Softeland*, *Fane* sogn og pgd. (2597).
192. Brudstykke af et *mundingsbeslag* af *bronze* til et meget stort drikkehorn, som har været omtrent 10 cm. vidt over munden. Beslaget ligner meget *MONTelius* fig. 382, med tætte rækker af smaa naglehuller, hvori endnu er bevaret en enkelt nagle med halvkugleformet hoved. Under den første naglerække har den været et gjenneibrudt mønster, hvis art dog ikke mere kan udfindes. Antagelig fra *Søndhordland*. (5589).
193. Liden *dolk* af graabrun, blank *flint*, tarvelig arbeidet. Skaftdelen er markeret ved en liden afsats i hver kant. 11 cm. lang, 3 cm. bred. Antagelig fra *Søndhordland*. (5599).
194. Et grovt skaaret *haandsnellehjul* af *klebersten*, halvkugleformet med en fure indskaaret rundt kanten og fire radiære furer over den hvælvede flade. Fundet paa museets tomt i *Bergen*. (5600).
195. En *Øks* af den ældre jernalders vanlige form, 19 cm. lang, 4.5 cm. over eggen. (5601).
196. *Spydspids* fra yngre jernalder af typen *Rygh* fig. 517, men overordentlig smal og lang; forrustet, men helt bevaret, skjønt noget bøiet. 45 cm. lang, 2.5 cm. bred. (5602).
197. En liden flad *beltesten* af mørk, rødbrun *kvartsit* med en svagt indhugget fure om kanten. Den ene side er slebet og har tydelige slidmerker; den anden er temmelig ru med en naturlig fordybning midt paa. 8.7 cm. lang, 3.7 cm. bred. (5603).
198. En stor, vakker *beltesten* af rød *kvartsit*. Den er af den smale spidse form, svagt buet efter længden og med høie rette sider, hvori der helt omkring er indhugget en skarp fure. Oversiden er blank poleret, de øvrige sider slebet glatte. Den viser kun meget svage merker af brug. 12.2 cm. lang, 3 cm. bred. (5604).
199. Tynd liden *beltesten* af mørk, violet *kvartsit*, svagt hvælvet efter længden; helt slebet. 10.0 cm. lang, 3 cm. bred. (5605).
200. Et stort kugleformet *haandsnellehjul* af mørk *sten*, orneret med fint indskaarne linier. 2.6 cm. høit, 3.4 cm. i tvermaal. Fundet paa *Sveinsvold*, *Bore* sogn *Klep* pgd. *Stavanger* amt. (5606).

201. Ældre jernalders gravfund fra *Bryne*, *Time* sogn, *Lege* pgd., Stavanger amt.
- Spænde* af *bronze* af form som MÜLLER fig. 521 og ab. 1895, s. 58, fig. 1. Af naalen og dens spiral er intet bevaret; naaleskeden er knækket, men tilstede. 4.7 cm. lang. Afb. fig. 14.
 - Brudstykker af flere *hegter* af *broncetraad* af samme slags som RYGH fig. 271. Ingen af dem er fuldstændig bevaret.
 - En liden simpel *perle* af rød porcellænsagtig *glasmasse*. (5607).
202. Ældre jernalders gravfund fra en af de smaa hauger ved skolehuset i *Bore*, *Klep* pgd., Stavanger amt.
- Et grovt *lerkar* nærmest svarende til RYGH fig. 354, men forholdsvis høiere. Det er kun bevaret i skaar, saa dimensionerne ikke nøiagtig kan angives. Høiden kan dog sees at have været noget over 21 cm.
 - En mængde *brændte ben*. (5608).

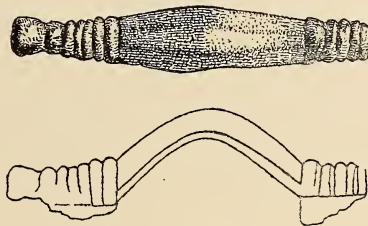


Fig. 14.

203. Nogle faa ubetydelige skaar af et stort grovt *lerkar*, fundet i en anden af de smaa hauger ved skolehuset i *Bore*. (5609).
204. *Lerskaar*, ligeledes af et grovt kar, som nærmest minder om bronzealderens lervarer, fundet i en af haugerne ved skolehuset i *Bore*. (5610).
205. Ældre jernalders gravfund fra *Jæderen*.
- En stor rundbuget *krukke*, meget lig RYGH fig. 363; den er nu i skaar, men omtrent fuldstændig tilstede 26 cm. høi.
 - Et brudstykke af *ben*, orneret med indskaarne linier og halvbuer; det kan neppe være en del af en kam, men kunde tænkes at være af en flad naal.
 - Brændte ben*. (5611).

206. Ældre jernalders gravfund fra *Jæderen*.

- a. Et lidet brudstykke af et tveegget *sverd* i skede.
- b. *Øks* af den vanlige ældre jernalders form, 17.6 cm. lang, 5 cm. over eggen.
- c. *Skjoldbule* med noget skraa og ikke bred krave, lidet udpræget afsats og kort pig i toppen. Den er noget ødelagt ved jordens tryk. Tvermaalet maa have været 16—17 cm.
- d. *Jernhank*, halvcirkelformet, 7.5 cm. Den har været fæstet i træ.
- e. Et meget stort *kar* af daarlig *klebersten*, som nu er fuldstændig opløst; der foreligger kun en mængde større og mindre brudstykker, som hver for sig er saa forvitret, at nogen sammensætning af karret ikke er mulig. Hverken form eller størrelse kan bestemmes.
- f. Nogle faa rester af et grovt *lerkar* uden ornamenten.
- g. Nogle ubetydelige rester af tyndt *jernbaand*, 0.7 cm. bredt.
- h. En stor mængde *brændte ben*.

Fundet i „*Storhaug*“ (5612).

207. Ældre jernalders gravfund fra *Vettelund*, *Ogne* sogn, *Egersund* pgd., Stavanger amt.

- a. Nogle faa skaar af et større *lerkar*, antagelig en rundbuget krukke, med ru overflade og uden ornamenten.
- b. En del *brændte ben* og *trækul*. (5613).

208. Ældre jernalders gravfund fra det sidste lille kammer i „*Storhaug*“.

- a. Stykker af *harpikstætning* til et temmelig stort trækar.
- b. *Brændte ben*. (5614).

No. 200—208 har hr. prof. G. GUSTAFSON indbragt fra en reise paa *Jæderen* sommeren 1900. Fundene er dels indkjøbt, dels udgravet af ham selv.

209. *Stenøks* uden skafthul af typen RYGH fig. 10; den har konkave smalsider, den forbindes ved en fure tværs over banen, medens bredderne er sterkt hvelvede. Slebet ved eggen og delvis opover de to sider; nakken er lidt skadet. Hele stykket er paafaldende kort i forhold til bredden, idet maalene henholdsvis er 18.2 og 3.8 cm. Tykkelsen er indtil 3 cm. (5615).210. *Dolk* af graa ujevn *flint*; den er smal, spids i begge ender og smalner ligelig mod dem begge. Midt i bladet har flinten et daarligt parti, som ikke har ladt sig bearbejde paa samme

- maade som det øvrige, og den derved fremkomne ujevnhed er delvis fjernet ved slibning. 29.8 cm. lang, 3 cm. bred. (5616).
211. *Nøgel* af *bronze* af samme form som RYGH fig. 454; ligesom der er skaffet udført i et støbt gjenembrudt mønster, dog meget afvigende fra den nævnte afbildning. 8.5 cm. lang. (5617).
212. Liden *nøgel* af *bronze* fra yngre jernalder, med rundt, skiveformet skaft, der er støbt i et gjenembrudt mønster, som vist skal forestille en dyrefigur. Stilken er kort og temmelig spinkele; skjæret har været gjenembrudt men mangler nu næsten helt. Den er nu 5.4 cm. lang. (5618).
- No. 211 og 212 er indkommet samtidig; anden oplysning foreligger ikke.
213. En tveegget *spydspids* af *jern*, særdeles forrustet og defekt samt to andre jernfragmenter. (5619).
214. 10 *Kljaasten* af *klebersten* af de i vikingetiden vanlige ujevne former. (5620).
215. Ældre jernalders fund.
- Tveegget *spydspids* med høi, skarp ryg langs midten af bladet og meget smal, nærmest af form som RYGH fig. 207; den er forrustet og defekt, idet hele den ydre del af bladet mangler. Nuværende længde 21 cm., hvoraf falen, som er fuldstændig, udgjør 6 cm. Største bredde har været 4 cm.
 - Spydspids* med modhager og lang, slank stamme, lig RYGH fig. 211, knækket men fuldstændig. En stump af stagen er bevaret. 41 cm. lang.
 - Et brudstykke af et *bryne*, som dog kanske ikke hører med til fundet. (5621).
216. Tveegget *sverd* fra yngre jernalder; det har været helt sammenbøiet midtpaa og er nu knækket. Hjaltene er enkle, af jern og lidt krumme. Det nedre hjalt har forskjøvet sig opover tangen og er fastrustet i denne stilling. (5622).
217. Yngre jernalders gravfund fra *Standal*, *Hjørundfjord* sogn og pgd., Romsdals amt.
- Et *broncesmykke* bestaaende af en cirkelrund, plan skive — ikke meget tyk — hvis ene side er forgyldt, orneret med indviklede baandslyngninger og forsynet med tre, nu tomme indfatningsrammer for stene eller ravstykker, medens den anden side er glat og har fire smaa fremspring af uvis bestemmelse, stillet korsvis med lige afstand fra centrum.

Pladen er desuden gjennemsat med adskillige smaa huller, som er anbragt uden noget hensyn til ornamenterne og følgelig maa være senere tilkommet; i flere af dem sidder nagler af jern og bronze. Nogle af disse nagler har vistnok tjent til at fæste til pladens bagside et charnier og naaleskede af jern, hvoraf smaa spor er levnet. Stykket har altsaa senest været brugt som spænde, hvilket ikke kan have været dets oprindelige bestemmelse. Pladen 6.5 cm. i tvermaal.

- b. Ligearmet *spænde* af *bronze*, nær beslægtet med MÜLLER fig. 600, men typologisk noget yngre end denne. Formens grundmotiv er en dyrefigur, hvis hoved tydelig udformet sees ved den ene ende, ligesom alle fire lemmer let kan skjelnes. Alt det øvrige er helt opløst i rent geometriske sammenslyngede motiver. Stykket er temmelig grovt støbt med hul bagside, og ornamenterne synes ikke at være cisereret efterpaa. 8.5 cm. lang.
- c. To ovale skaalformede *spænder* af *bronze*, lig RYGH fig. 647, med dobbelt naalefæste og naal af jern. De er begge temmelig ilde medtaget. Længden er 10.5 cm., bredden 6.5 cm.

Sagerne fandtes i en lav, vid røs paa Standal i en hellekiste omtrent 2 alen lang, $\frac{1}{2}$ alen bred og $\frac{1}{2}$ alen høi. Paa kistens bund laa de anførte smykker og et fint, firkantet *bryne* af *skifer*, over $\frac{1}{2}$ alen langt, som blev beholdt og brugt af finderen; man mente ogsaa at se spor af „aske“ og stumper af ben. Ovenpaa kistens dækhelle laa to *økser*, som ogsaa skal være indsendt til museet, men for tiden ikke kan identificeres i samlingen. (Se dog no. 220 nedenfor). Fundet er skjænket til museet af hr. gaardbrnger *Thorbjørn Knudsen Standal*. De anførte fundoplysninger er velvillig meddelt af hr. sogneprest R. I. OLSEN. (5623).

218. En temmelig defekt *kaserolle* af *bronze* af samme form som B. 4511 d (Ab. 1887 s. 121) og beslegtet med et lignende stykke fra Steinvik i Bjugn, som er afbildet Ab. 1894 s. 139. Se ogsaa JOSEPH ANDERSON: *Scotland in Pagan Times* s. 29, fig. 25. Det bevarede stykke udgjør lidt over halvdelen af beholderens flade, udskydende rand, hvorfra der udgaar et fladt skaft, som ender i en rund, flad skive. Beholderens tvermaal

over randen er 13 cm. Skaftets længde 18.5 cm. Der sees ikke spor af ornamenten. (5624).

219. En oval, skaalformet *spænde* af *bronze*, lig RYGH fig. 652, meget oksyderet og ødelagt, samt en klump *tøi* af grovere og finere vævning sammenrustet med spændens naal. Fundet paa *Vangnesset, Balestrand* pgd., Nordre Bergenhus amt, efter sigende i samme haug, hvori før er fundet sagerne B. 690—706. (Se Lorange: Norske Olds. i B. M. s. 177 ff.). (5625).
220. a. *Øks* fra yngre jernalder af lidet udpræget form, nærmest som RYGH fig. 561. Hel, men forrustet. 19 cm. lang, 14 cm. over eggen.
- b. *Øks* af lignende form; den er knækket over skafthullet og banen mangler. 13 cm. over eggen.
- De to økser er antagelig fundet sammen og kunde kanske være de under no. 257 omtalte fra *Standal, Hjørundfjord* sogn og pgd. Romsdals amt. (5626).
221. Yngre jernalders gravfund.
- a. *Vævske* af *jern*, knækket i mange stykker, men fuldstændig tilstede, naar undtages, at lidt af falen mangler. Formen er den vanlige som RYGH fig. 440. Nuværende længde er 74.5 cm.
- b. *Saks* lig RYGH fig. 442, meget forrustet, men saagodtsom hel; kun spidsen af begge blad mangler. Den er nu 23 cm. lang.
- c. 29 tinder af en *linhekle*, næsten alle omtrent fuldstændige, men meget angrebne af rust. Længden er 13.2 cm.
- d. En *skrinhank* af den vanlige form som RYGH fig. 451; dog er enderne ikke bøiet opad, men ret ud til siden. Den ene ende er ufuldstændig. Nuværende længde er 13.5 cm. den oprindelige har været omtrent 16.
- e. En del flade *jernbeslag* og andre brudstykker, som sikkert er dele af en *laas*, formodentlig hørende til samme skrin som hanken ovenfor.
- f. To ovale skaalformede *spænder* af *bronze* af formen RYGH fig. 652, men vistnok sene eksemplarer, da knopperne er meget smaa og ornamentene mere end almindelig forvirrede. Naalefæstet er dobbelt og naalen af jern. Den ene er ganske fuldstændig, den anden mangler en del af kanten. Længden er 10.5 cm., bredde 6.9.

- g. Tre smaa brudstykker af endnu en skaalformet *spænde* antagelig af samme form som foregaaende.
- h. Brudstykker af et *kar* af *klebersten* med skaft, (RYGH fig. 728) udvendig orneret med to indskaarne linier, omløbende under randen. Det er sodet udvendig. Størrelsen kan ikke maales, men maa have været forholdsvis betydelig.
- i. Et lidet brudstykke af et meget mindre *kar* af *klebersten*, simpelt og halvkugleformet. (5627).
222. Yngre jernalders fund fra *Høiland*, *Nærbø* sogn, *Haa* pgd., *Stavanger* amt.
- a. To ovale skaalformede *spænder* af *bronze*, af en form beslegtet med MESTORF: *Vorgeschichtliche Alterthümer aus Schleswig-Holstein*, fig. 749 og Svenska Akademiens Månadsblad 1880 s. 36, fig. 23; cf. RYGH fig. 644. De er ret oprindelige, men ikke meget fint udførte arbejder af denne art. Naalefæstet er dobbelt; paa den ene har det været repareret ved hjælp af smaa jernnagler, ligesom her spændens skal paa to steder er udbedret med *bronze*, som er paasmeltet paa undersiden. Den anden har ved den ene ende et hul, som maa være fremkommet alt under støbningen, idet formene ikke har været helt fyldt. Den ene er hel; af den anden er bare bevaret et større og et mindre brudstykke. Længden er 9.8 cm., bredden 6.5 cm.
- b. En *ring* af *jet*, cirkelrund og antagelig dreiet. 5.3 cm. i ydre tvermaal. (5628).
223. To ovale skaalformede *spænder* af *bronze* lig RYGH fig. 652. Knopperne er smaa og lidet fremtrædende; randen fuldstændig glat. Den ene har et lidet hul i kanten ved den ene ende, antagelig som fæste for en kjæde. Naalefæstet er dobbelt og naalen af jern. Længden er 11.1 cm., bredden 7.2 cm. (5629).
224. Ældre jernalders gravfund fra en liden haug nær kirken i *Lyngdal*, *Lister* og *Mandals* amt.
- a. Romersk *denar* af keiser Hadrian, temmelig sterkt slidt men dog endnu tydelig. Lige over keiserens billede er der boret et hul, hvori mynten kunde bæres som smykke.
- b. Skaar af et *lerkar*, antagelig en hankekrukke af hovedform som RYGH fig. 361, men med afrundet bug. Orneringen er enkel og bestaar af brede grunde furer, kantet med skarpe linier. Det er langtfra fuldstændig tilstede, og størrelsen kan ikke maales.

- c. Skaar af et rundbuget *lerkar*, som vistnok har lignet RYGH fig. 365 eller kanske nærmere Aarb. f. nord. Oldk. 1880 s. 99 fig. 11. Det er orneret med tætstillede skraa streger om bugens videste del, men er ellers et temmelig grovt og tarveligt arbeide. Kun en mindre del er bevaret og størrelsen kan ikke maales.
- d. Et enkelt lidet skaar af et *lerkar* med skarpkantet bug som RYGH fig. 361. Halsen er dekoreret med omløbende parallele linier.
- e. Et ganske lidet rundbuget *lerkar* med kort hals. Det er fuldstændig helt, ret grovt arbeidet og uden ornamenten. 4 cm. høit, største tvermaal 4.4 cm.
- f. Et brudstykke af en liden, tynd, tilskaaret *plade* af *ben*, paa begge sider orneret med indridsede linier og smaa halv-cirkler. Gjenstandenes art kan ikke bestemmes; det har ialfald ikke været en benkam.

Indsendt af hr. skolebestyrer A. SALVESEN, Farsund. Med fundet fulgte nogle brændte benstumper. (5630).

225. Ældre jernalders gravfund.

- a. Korsformet *spænde* af *bronze*, nærmest at sammenstille med RYGH fig. 247, tung og massivt støbt med fuldt runde knopper, som alle tre støbt i ét stykke med pladen. Bøilen er jernbred, dyrehodet stort og bredt med ophøiede aflange øine og en liden knop i panden. Baade naalen og spiralens akse er af *bronze*. Naaleskeden rækker til dyrehovedets spids. Spænden er vel bevaret med mørk, grøn patina, som ikke er tykkere end at bronzen hist og her skinner rødlig igjennem. 8.1 cm. lang.
- b. Korsformet *spænde* af *bronze* med fuldt runde knopper, som dog er mindre end ved foregaaende. Bøilen er svagt udvidet midt paa; foden har korte sidefiger ved bøilens rod, og dyrehovedet er temmelig smalt og langt med særlig artikuleret halsparti. Spændens fod ligner saaledes i det hele RYGH fig. 252. Naalen og spiralens akse er af jern. Foden er helstøbt og naaleskeden meget kort. Dyrehovedets spids og naalen mangler, ellers er spænden fuldstændig. Nuværende længde er 7.7 cm.
- c. En spinkel liden *bronzespænde*, beslegtet med RYGH fig. 248. Bøilen er smal med afrundet overside; foden løber spidst til. Det øverste parti er meget skadet og dets op-

rindelige indretning uklar; dog kan det sees, at det har havt en ganske eiendommelig form. Nuværende længde er 5.4 cm.

d. Nogle ubrændte menneskeben. (5631).

226. En ualmindelig stor *øks* af den vakre form RYGH fig. 561. Den er nogenlunde hel, men meget forrustet. 22.5 cm. lang, 18 cm. over eggen. (5632).

227. Yngre jernalders fund.

a. *Spydspids* lig RYGH fig. 518. Falen er usedvanlig lang og har meget smaa fliger. Den ydre del af bladet mangler, falen er lidt defekt, og hele stykket særdeles forrustet. Nuværende længde er 14.7 cm. Den oprindelige har ialfald været over 30.

b. *Øks* lig RYGH fig. 552. Den er knækket over skaffthullet og banen; i det hele er den ligesaa forrustet som spydspidsen.

c. Et ubestemmeligt brudstykke af *jern*. (5633).

228. *Beltesten* af brun *kvartsit*, bred og but med flade slebne sider uden nogen indhugget fure. Begge bredder har sterke slidmerker. 7.2 cm. lang, 4.8 cm. bred. Overdraget med den national-etnografiske forenings samlinger uden nogen oplysning om findested. (5634).

229. *Tverøks* af flint af tyknakket form. Egpartiet er meget vel slebet paa begge sider; øksens rygside er ogsaa helt slebet omtrent halvveis opover mod banen; men ellers er slibningen meget ufuldstændig, idet man har indskrænket sig til at fjerne de mest fremtrædende ujevnheder efter tilhugningen. Længden er 11.8 cm., bredden 6 cm.

Den er indkjøbt i *Hornindalen* i Nordfjord, Nordre Bergenhus amt, overdraget til museet med den national-etnografiske forenings samlinger. (5635).

230. Yngre jernalders gravfund.

a. Enegget *Sverd* i brudstykker og ufuldstændigt, idet knappen og klingens yderste del mangler. Begge hjalt er tilstede, af form som RYGH fig. 494; de har muligens været belagt med riflet kobber. Det nedre hjalt har forskjøvet sig opover tangen og er fastrustet i denne stilling. Nuværende samlet længde er 76 cm.

b. En *celt* med afrundet og meget but eg, særdeles forrustet. 15 cm. lang, 5.5 cm. bred.

- c. En ualmindelig stor, enegget *kniv*, forrustet og ufuldstændig; den er nu 21 cm. lang.
- d. En bladformet *pilespid*s af den vanlige form RYGH fig. 539. Tangens ende mangler. 12 cm. lang.
- e. En *hvirvel* af *jern* bestaaende af en tresidet løkke, som har en liden rund hempe i den øvre ende, og hvortil er fæstet en dreibar stift, som ligeledes ender i en hempe. Meget ødelagt af rust. (5636).
231. Ældre jernalders gravfund fra *Hauge, Vangen* sogn, *Voss* pgd. Søndre Bergenhus amt.
- a. Brudstykke af en korsformet *spænde* af *bronze*, omfattende foden og det dertil stødende stykke af *bøilen*. Naaleskeden er meget kort; naalens spids er løs tilstede. Foden ender i et stort og bredt dyrehoved med meget sterkt fremtrædende øine. Et enkelt sted kan det skimtes, at kanten har været orneret med indstemplede smaa dobbelte halvcirkler. Det levnedede stykke har en længde af 6.5 cm.
- b. En liden *bronzespænde* med firkantet overstykke og bred rhombisk fod, altsaa hørende til samme hovedform som serien RYGH fig. 257—262. Ved *bøilens* rod er der paa hver side et rudimentært dyrehoved. Overfladen er glat og viser trods den sterke oksydation hist og her spor af indstemplede dobbelte halvcirkler langs kanten. Den nederste spids mangler. Nuværende længde er 5.5 cm.
- c. *Haandsnellehjul* af *sten* med sterkt hvælvet overside og svagt hvælvet inderside, glat og vel gjort, men uden ornamenter. 3.5 cm. i tvermaal.
- d. *Haandsnellehjul* af blødere *sten* og forvitret. Det er skiveformet, uden ornamenter. 4 cm. i tvermaal.
- e. Urtepotteformet *lerkar* af den vanlige lermasse og med jernbaand om randen. Godset er særdeles tyndt og let, formen sterkt buget. Ornamenterne dækker saagodtsom hele ydersiden; de er omhyggelig udført, men mønstret er ensformigt. 10.2 cm. høi, 12.2 cm. i tvermaal over munden.

Sagerne fandtes i et stort gravkammer i en haug; det anførte var kun en del af gravgodset, idet resten blev afhændet til en omreisende opkøber. Blandt de tabte sager mente man at kunne huske „nogle store kobberkar og flere spænder,

ganske hele og blanke som guld.“ Fundet er indbragt af vagtmester GLIMME. (5637).

232. Ældre jernalders gravfund fra *Lille Granvin*, *Granvin* sogn, *Ulvik* pgd. Søndre Bergenhus amt.

- a. *Spænde* af *jern*, nær beslegtet med RYGH fig. 240, idet den øvre del af bøilen er flad og bred, og naalen har en charnierindretning ganske som ved den nævnte figur. Spænden er fuldstændig, med undtagelse af at den ydre del af naaleskeden mangler tilligemed naalens spids. Nuværende længde 7 cm.
- b. *Haandsnellehjul* af *sten*, nogenlunde kugleformet, skjønt lidt ujevnt; det er simpelt og uden ornamenter. Største tvermaal 3.7 cm.
- c. Urtepotteformet *lerkar* af næsten helt cylindrisk form, glim-merblandet lermasse og tykt gods. Arbeidet er ogsaa simpelt. Hele den ydre flade dækkes af tæt indsatte negleindtryk, der ikke kan betragtes som ornamenter. 10 cm. høit, 12 cm. i tvermaal.
- d. To smaa urtepotteformede *lerkar*, indbyrdes ganske lige baade i størrelse og form. Af lermasse og arbeide ligner de den foregaaende; de er helt glatte. Begge er — muligens med forsæt — gjort en liden smule ovale. Høiden er 4.7 cm., tvermaalet 7.9 cm. De er altsaa ganske usedvanlig lave i forhold til vidden.
- e. Firkantet *bryne* af *skifer*, ikke meget brugt. 17 cm. langt. (5638).

233. Ældre jernalders gravfund fra *Bakketun*, *Vangen* sogn, *Voss* pgd. Søndre Bergenhus amt.

- a. Tveegget *spydspids* af form beslegtet med Kragehulfundet pl. II fig. 3 og 4 (dog nærmere med C. 18378 og 19864). 26 cm. lang, deraf 11 cm. paa falen, 3.2 cm. bred.
- b. *Spydspids* med modhager og tyk, firkantet od, næsten ganske lig Kragehulfundet pl. III, fig. 21, 26.3 cm. lang.
- c. Skaar af et urtepotteformet *lerkar* af tykt gods blandet med glimmer. Det har et jernbaand om randen samt rester af hanker og hadde af jern. Det er orneret med lodrette grupper af parallele linier og derimellem horisontale hak, indtrykt med samme stempel, hvormed liniegrupperne er tegnet. Høiden er 13 cm. Tvermaalet kan ikke maales, før skaarene er sammenlimet. (5639).

234. Engegget *sverd* fra yngre jernalder af form som RYGH fig. 491, men med noget bredere kling. Spidsen mangler. Nuværende længde 83 cm. hvoraf 16.5 cm. kommer paa haandtaget. (5640).
235. Tveegget *sverd* fra yngre jernalder med hjalt af jern lig RYGH fig. 508; det nedre hjalt er forskjøvet opover tangen og fast-rustet i denne stilling. Klingen er fuldstændig, men har været ilde behandlet under optagelsen. Den samlede længde er 95 cm. (5641).
236. Oval skaalformet *spænde* af *bronce* med dobbelt skal, stor og bred, men nu meget defekt, idet underdelen er sterkt fragmenteret og hele dækpladen mangler. Den har været af hovedform noget lignende RYGH fig. 651, nærmere bestemt af den mere oprindelige varietet MONTELIUS fig. 563 (cf. Månadsbladet 1877 s. 468, fig. 23 og Aarb. f. nord. Oldk. 1880 s. 362, fig. 78). Dækpladen har ikke været fæstet med nagler, men har været fastholdt ved fire støbte ornamentstykker, fra hvis underside der udgaar en stift, som er klinket paa underpladens bagside; af disse er kun bevaret et paa den ene langside, af samme form som det dyrehoved, der sees paa den tilsvarende plads ved MONTELIUS fig. 563 og ved den cit. figur af Aarb. 1880. Af et levnet brudstykke kan det sees, at de ved spændens ender fæstede stykker har havt en anden form, uden at det dog kan afgjøres, hvordan de har været. Spændens kant er orneret med en bord af samme slags som ved MONTELIUS fig. 563. Randen er bred og glat. Naalefæstet er dobbelt og naalen har været af jern; naaleskeden har i gammel tid været repareret med en paanaglet jernplade. 11.5 cm. lang, 8.3 cm. bred. Antagelig fra *Søndhordland*. (5642).
237. Oval skaalformet *spænde* af *bronce* med dobbelt skal, beslegtet med RYGH fig. 651, men afvigende i mange enkeltheder. Kanten er temmelig defekt, men ellers er den taalelig vel bevaret med betydelige rester af forgylding. 11.5 cm. lang. Fundet i *Sogn*. (5643).
238. Tosidet *flintøks* tildannet med temmelig grove slag af god, graa flint. Formen er eiendommelig, idet nakken danner en spids-oval plan flade og er 3 cm. bred; herfra tiltager bredden jævnt mod eggen, som maaler 6 cm. Længden er 14.8 cm. Sidekanterne er ujevne. Eggen er slebet paa begge sider. Øksens form er ganske overensstemmende med det ufuldførte stykke

- B. 4763 fra Sunde i Vanse. Den er fundet paa *Odda*, *Ullensvang* pgd. Søndre Bergenhus amt. (5944).
239. Rund *spænde* af *bronce* fra yngre jernalder. Den bestaar af to cirkelrunde plader, hvoraf den underste er glat, plan og paa bagsiden forsynet med charnier, naalefæste og en nu afbrudt hemme; de øverste er svagt hvælvet og gjennembrudt med et paa oversiden ciseleret og forgyldt mønster, som fremstiller en meget stiliseret og sammenslynget dyrefigur. Begge plader er en del skadet i kanterne. Naalen har været af jern; den mangler nu. Spændens tvermaal er 5 cm. (5645).
240. Tveegget *sverd* fra yngre jernalder, ganske helt med fastrustedede rester baade af skeden og grebets træbelæg. Hjaltene er korte og rette; knappen halvrund og ualmindelig høi. 94 cm. langt, hvoraf haandtaget udgjør 16 cm. (5646).
241. En stor *broncekjedel* med konisk opstigende nederdel 22 cm. høi, der mødes med overdelen i en merkbar kant. Randen er skraat udfaldende og udvendig omlagt med et tykt jernbaand, som danner to store ører, hvori der hænger en bevægelig hadde. Formen minder i det hele om MÜLLER fig. 183. Kjedelen er sterkt udbedret med paanaglede lapper af bronceblik. Den er sodet udvendig. Den fulde høide er omtrent 30 cm. Tvermaal over bunden 28.5 og over mundingen 35 cm. Den er fundet med brændte ben, ompakket med næver. Nærmere opgave foreligger ikke. (5647).
242. 32 af de vanlige simple *kljaasten* af *klebersten* fundet sammen med 20 andre 3 alen dybt i jorden under en fururod paa *Naustdal*, *Førde* pgd. i Søndfjord, Nördre Bergenhus amt. (5648).
-
-

List of Illustrations.

Fig.	1. Spear-head of iron from Skjelde, Voss.....	page 4
”	2. Key with a runic inscription, from the church of Sundalen, Nordmør.	” 11
”	3. Arrow-head of stone, Western Norway.....	” 12
”	4. Fibula of bronze from Drange, Lister.....	” 13
”	5. Needle-case of bronze, Western Norway.....	” 16
”	6. Seal of bronze from Nordland	” 18
”	7. Axe of iron, Western Norway.....	” 19
”	8—10. Ornaments of bronze, Western Norway	” 26
”	11. A sword's pommel, Western Norway.....	” 31
”	12. Garment of bronze to the end of a drinking horn, from Hove, Sogn	” 33
”	13. Fibula of bronze, Western Norway	” 44
”	14. Fibula of bronze from Bryne, Jæderen.....	” 49

Bergens Museums Aarbog 1904.
No. 7.

Ein isotonisches Fixirmittel für Bergen

von

Dr. M. C. Dekhuyzen
in Utrecht.

Unter „Osmotischem Druck“ versteht man bekanntlich die Kraft, mit der eine Lösung das reine Lösungsmittel anzieht.

Man denke sich ein kugliges Gefäss von 22.42 Liter Inhalt bei 0° C., welches aus einer „halbdurchlässigen“ Wand besteht, der vollständig starr ist. Und man denke sich oben ein Glasrohr eingekittet, mit so engem Lumen, dass man Quecksilber hineingossen kann ohne dass es in's Gefäss abtröpfelt. Eine halbdurchlässige Wand ist eine solche, welche das Lösungsmittel absolut ungehindert durchlässt, der darin gelösten Substanz aber den Durchgang absolut verweigert. Diese Annahmen sind natürlich rein theoretisch und lassen sich nicht verwirklichen. Die Grösse der Gefässes ist absichtlich so gewählt, dass die Gesetze sehr einfach formulirt werden können. Wir wägen nun ein Mol, d. h. das Molekulargewicht in Grammen, irgend einer Substanz von genügender Löslichkeit ab, deren Lösung aber die Elektrizität nicht leiten darf, also etwa Rohrzucker, 342 Gramm und bringen dies in unseres Gefäss. Dann wird so viel Wasser (oder ein anderes Lösungsmittel) hineingegossen, bis die durch Schütteln homogen gemachte Lösung bei 0° genau das Gefäss füllt. Wir wollen das Gefäss „Molom“ nennen. Jetzt wird das Glasrohr angekittet und mit etwas Quecksilber gefüllt. Ohne Zeitverlust wird das Molom nun in eine grosse Wanne mit reinem Wasser, resp. Lösungsmittel, von 0° C. gebracht. Wir wollen annehmen dass die Quecksilbersäule 200 mm. hoch ist. Dann würde man sehen, dass die Quecksilbersäule in die Höhe getrieben wurde, indem Wasser (Lösungsmittel) von der Lösung durch die halbdurchlässige Wand hindurch aus der äusseren Flüssigkeit angezogen wurde. Und zwar würde die Lösung im Glasrohr ungefähr 7.55 m. steigen bis Gleichgewicht eintreten würde. Gösse man jetzt in das offene Manometerrohr eine 560 mm. hohe Quecksilbersäule ein, so würde das gesammte aufgesogene Wasser durch die halbdurchlässige Mem-

bran gepresst werden, so dass die Lösung wieder genau 22.42 L. Volum bekäme.

Es gilt nämlich das Gesetz: Das Mol eines nicht Electrolyts im Molom irgend eines Lösungsmittels gelöst übt bei 0° C. einen osmotischen Druck aus von einer Atmosphäre.

Hätte man ein Molomgefäss mit gasdichter Wandung bei 0° und einer Atmosphäre Druck mit einem idealen Gase gefüllt und bestimmte man das Gewicht das Gases, so würde man genau das Moleculargewicht in Grammen finden: ein Mol. Der gelöste Nicht-Electrolyt übt (in verdünnter Lösung) den gleichen osmotischen Druck aus, wie es im Gaszustande als Spannung ausüben würde. Diese Gesetze stammen von VAN'T HOFF.

Aus technischen Gründen kann man den osmotischen Druck nicht direct messen. Man bestimmt den Gefrierpunkt einer Lösung, deren osmotischen Druck man kennen will. Beide Grössen sind bei verdünnten Lösungen einander proportional. Der Gefrierpunkt der Lösung eines Nicht-Electrolyts in Wasser beträgt, wenn das Mol im Molom vorhanden ist, $\frac{-1^{0.850}}{22.42} = -0^{0.0825}$ C.

Die Electrolyte gehorchen diesem Gesetze nicht. Ein Mol einer solchen Substanz (Salz, Säure oder Base) hat im Molom ihrer wässriger Lösung einen Gefrierpunkt, der tiefer liegt als $-0^{0.0825}$, Kochsalz z. B. hat etwa $-0^{0.1537}$ in 0.261 procentiger Lösung $\left(\frac{58.5}{22.42} \times 0.1, \text{ das Mol im Molom}\right)$. Man bezeichnet nun den experimentell zu bestimmenden Factor in dem man den theoretischen Gefrierpunkt $-0^{0.0825}$ zu multiplizieren, hat um den tatsächlichen $-0^{0.1537}$ zu bekommen, ein für allemal mit i , und hier ist i also $= 1.86$.

Man erklärt diese Abweichung nach Arrhenius durch die electrolytische Dissociation. Die Molekel des NaCl sind zum Theil, nämlich 86 %, zerfallen in Ionen: Na und Cl, zum Theil (14 %) unzersetzt und jedes Ion wirkt osmotisch wie eine Molekel, sodass von je 100 Molekeln 14 als NaCl, 86 als Na und 86 als Cl in einer 0.261 procentigen wässrigen Lösung bei 0° vorhanden sind. Die electrolytische Dissociation verändert mit der Verdünnung, bei sehr grosser Verdünnung nähert sich i bei binären (in zwei Ionen zerfallenden) Electrolyten wie NaCl dem Werthe 2.

Es möge dies genügen zur Einleitung in die Frage um die es sich hier handelt.

Wenn man eine lebende Zelle plötzlich in Berührung bringt mit einer fixirenden Flüssigkeit, welche einen höheren osmotischen Druck hat als das Medium, in welchem die Zelle zu leben gewohnt ist, so wirkt das Fixirungsmittel zugleichzeitig tödtend und wasserentziehend und eine Schrumpfung kann eintreten. Man kann nicht behaupten, dass dieselbe eintreten muss, weil immerhin die Möglichkeit vorliegt, dass die Abtödtung und die Coagulation des Protoplasma so schnell eintreten, dass die Schrumpfung ausbleibt oder der Wasserverlust ohne Volumsverminderung vor sich geht. Auch kann das isotonische Reagenz eine für bestimmte Zellen ungeeignete Fixirungsflüssigkeit sein, oder nicht schnell genug in tiefer gelegene Gewebsschichten eindringen, sodass doch Schrumpfungen oder Contractionen eintreten. Niemand wird aber behaupten, dass es nicht wünschenswerth wäre, beim Suchen nach geeigneten Fixirmitteln sich an isotonische Reagenzien zu halten, d. h. an Reagenzien welche den gleichen Gefrierpunkt haben und den gleichen osmotischen Druck wie das natürliche Medium, in welches die Zelle zu leben gewohnt ist.¹⁾

Bei marinen Evertibraten ist der Gefrierpunkt der Leibessflüssigkeit gleich dem des Meerwassers (Rodier, Quinton, Dekhuyzen).

Es wurde nun zunächst der Gefrierpunkt des Meerwassers bestimmt, welches in den Bassins der Bergenser biologischen Station cirkulirt, und welches aus dem Puddefjord in einer Tiefe von etwa 8 m. gepumpt wird. Benutzt wurde ein von mir in vielen Punkten modifizierter BECKMANN'scher Apparat, dessen Beschreibung an anderer Stelle folgen wird, welche aber auf das nämliche (RÜDORFF'sche) Prinzip der Unterkühlung und Impfung beruht. Es

¹⁾ Auf die Wichtigkeit der Benutzung isotonischer Fixirmittel wurde ich zum ersten Male aufmerksam bei einer Untersuchung der Magenepithelien bei Säugthieren, der Doctor-Arbeit meines damaligen Assistenten Dr. P. VERMAAT. Wenn wir die ganz frische Magenschleimhaut in FLEMMING's stärkere Fixirungsflüssigkeit ($\frac{3}{4}$ 0/0 Cr O₃, $\frac{2}{5}$ 0/0 Os O₄, 5 0/0 Essigsäure), welche einen drei bis drei und ein halb mal höheren osmotischen Druck hat als das Blut, tauchten, zeigten sich die delomorphen Zellen stark geschrumpft in ihren starren Capseln; wandten wir aber dieselbe Mischung an, welche vier Prozent Essigsäure weniger enthielt, unsere „isotonische Flemming“: $\frac{3}{4}$ 0/0 Cr O₃, $\frac{2}{5}$ 0/0 Os O₄, 1 0/0 Essigsäure, so blieb die Schrumpfung an manchen delomorphen Zeilen aus, oder war bei anderen viel geringer. Nach meiner Rückkehr ist mir berichtet, dass Hamburger aus theoretischen Gründen sich gegen die Verwendung isotonischer Fixirmittel ausgelassen hat (in III Band seines Osmotischer Druck und Ionenlehre in den medicinischen Wissenschaften). Das Buch steht mir noch nicht zur Verfügung, sodass ich bei der Correction keine Rücksicht auf diese Einwendungen nehmen kann.

wurde womöglich immer etwa $0^{\circ}.500$ unterkühlt, auch beim Bestimmen des Nullpunktes der Thermometers.

Versuch vom 23. Juli 1904.

Nullpunkt des Thermometers: $3^{\circ}.346$

Das Meerwasser erfror bei $\frac{1^{\circ}.598}{1^{\circ}.748}$, nachdem es bei $0^{\circ}.800$

mit einem ganz kleinen Stückchen Eis geimpft worden.¹⁾

Wir haben aber nach der BECKMANN'schen Correction die Differenz von 1.598 und $0^{\circ}.800 =$ rund $0^{\circ}.800$ auf 80 (die Schmelzwärme der Eises in Calorien) zu dividiren, weil wir factisch beim Erfrierenlassen die Concentration des Meerwassers um $\frac{1}{100}$ erhöht haben, sodass der Gefrierpunkt (welcher der Concentration beinahe proportional ist) um ein hundertstel zu niedrig gefunden wurden. Wir bekommen für den richtigen Gefrierpunkt — 1.731 (d. h. 1.748 minus 0.017).

Wir wollen also ein Fixirmittel von — $1^{\circ}.731$ Gefrierpunkt herstellen. Dazu wollen wir die bewährten Reagenzien der histologischen Technik benutzen: Kaliumbichromat, Osmiumsäure, Salpetersäure, also eine Flüssigkeit herstellen, welche etwa zwischen dem FLEMMING'schen und dem ALTMANN'schen Gemisch die Mitte hält.

Es werden 25 Gramm reines Kaliumbichromat in 1 Liter Meerwasser vom Gefr. p. — $1^{\circ}.731$ aufgelöst. Von Reduction des Gewichts aufs Vacuum, und von Abwägen des Meerwassers wird abgesehen weil eine Genauigkeit wie bei physikalischer Untersuchungen nothwendig ist, hier zwecklos sein wurde. So genau kommt es nicht auf die absolute Isotonie an. Ich fand den Gefrierpunkt nach BECKMANN'scher Correction $2^{\circ}.092$, nämlich

Nullpunkt des Thermometers.....	$3^{\circ}.346$	1.24
Geimpft bei 0.71 stieg d. Th. bis.	$1^{\circ}.240$	<u>0.71</u>
	$2^{\circ}.106$	0.53 /80 (151
151	<u>0^{\circ}.014</u>	
	$2^{\circ}.092$	

Beim Filtriren war etwas verdunstet und verloren, sodass das Volum nur 990 ccm. betrug. Es wurden jetzt 99 ccm. 6.3 % (Volumprocente) HNO_3 , d. h. „Normal“ HNO_3 hinzugesetzt.

¹⁾ Ich erwartete nämlich einen Gefrierpunkt von ungefähr — 2° , und impfte darum bei $3.346 - 2.5 = 0.8$.

	3 ^o .346	1.125
Geimpft bei 0 ^o .62, d. Th. stieg bis	1 ^o .125	0.62
	2 ^o .221	0.505 /80 (158
158	0 ^o .014	
	2 ^o .207	

Eine zweiprozentige Lösung von Os O₄ hat einen Gefrierpunkt von — 0^o.162, nach Bestimmungen, welche ich in ROSCOFF (1903) gemacht habe.

Um auf einen Gefrierpunkt von 1.731 zu kommen wurden wir auf je 100 ccm. 2 % Os O₄ etwa 330 ccm. der so eben hergestellten Mischung nehmen müssen, denn

$$\begin{aligned}
 0.162 x + 2.207 y &= (x + y) 1.731 \\
 0.476 y &= 1.569 x \\
 y &= 3.296 x
 \end{aligned}$$

Allerdings muss man sich bei der Herstellung des zweiprozentigen Osmiumsäurelösung nicht auf das Gewicht verlassen, welches auf den Glasröhrchen ausgegeben ist. Ich fand zuweilen 30 % zu wenig Os O₄. Man muss zuerst die Etikette der Glasröhrchen abweihen, dann im gelinde erwärmten Wasserbade alle Os O₄ Krystalle zum Schmelzen bringen und an einem Ende der Röhrchen alles zusammenfliessen lassen. Durch vorsichtiges Erhitzen der oberen Hälfte auf kleiner Flamme und Abkühlen der unteren Hälfte wird ohne Mühe alles Os O₄ an einer Stelle gebracht. Dann wird mittelst einer scharfen Feile das Röhrchen in der Mitte angefeilt, zwischen den Fingern (im Handtuch!) glatt in zwei gebrochen. Vorher hat man ein Wägfläschen abgewogen. Man schmilzt nun auf ganz kleiner Flamme das Os O₄, und giesst es ins Wägfläschen. Bei einiger Uebung kann man dies ohne Hinder verrichten: es geht ja sehr schnell und der Verlust ist minimal. Dann wird wieder gewogen und die fünfzigfache Quantität *Aqua destillata* hinzugesetzt. Man erwärmt gelinde auf dem Wasserbade, schliesst zu und schüttelt; die geschmolzene Osmiumsäure löst sich viel schneller in heisses Wasser als in kaltes, bei noch so starkem Schütteln.

Es sieht dies sicher etwas kühn aus, aber nur für den, der es nicht gesehen oder selber versucht hat. In meinem Laboratorium wird immer so verfahren.

Beim Mischen von 100 ccm. 2 % Os O₄ und 330 ccm. des

K ₂ Cr O ₇ , HNO ₃ Gemisches	wurde eine Flüssigkeit vom Gefrier-	
punkte 1 ^o .716 erhalten:	3 ^o .346	1.62
	<u>1^o.619</u>	<u>bei 1^o.1 geimpft 1.1</u>
	1 ^o .727	0.52 /80 (154
154	<u>0^o.011</u>	
	1 ^o .716	

Es stimmt dies nicht genau mit der erwarteten 1.731. Der Fehler dürfte in die Abmessung mittelst käuflicher calibrirter Gefäße zu suchen sein. Die Flüssigkeit ist ohnehin sehr reich an Os O₄: 0.466 %. Berechnen wir in der oben angegebenen Weise wieviel vom K₂ Cr₂ O₇, HNO₃ Gemische man noch hinzusetzen muss, um auf 1.731 zu kommen, so finden wir dass zu den 430 ccm. der Flüssigkeit von — 1^o.716 Gefrierpunkt noch 13.6 ccm. von — 2^o.207 hinzugesetzt werden müssen.

Die Formel für die isotonische Fixirungsflüssigkeit A für Bergen wird also:

Man löse Gr. K₂ Cr₂ O₇ in 1 Liter Meerwasser, wie es in die Bassins cirkulirt, setze 100 ccm. Normalsalpetersäure hinzu, filtrire und schüttele; und nehme auf 343.6 dieser Flüssigkeit 100 ccm. 2 % Os O₄.

Sollte sich herausstellen, dass der Gefrierpunkt des Meerwassers der Bassins sich beträchtlich verändert, so wird man mit Leichtigkeit auf dem angegebenen Wege eine isotonische Fixirungsflüssigkeit ganz ähnlicher Zusammensetzung herstellen können.

Wünscht man eine billigere, osmiumfreie, isotonische Conser- virungsflüssigkeit, so hat man zu 1100 ccm. der K₂ Cr₂ O₇, HNO₃ Gemisches 291 ccm. Leitungswasser zuzusetzen.

In den Comptes rendus de l'Académie des Sciences. Paris. von 17. und 31. Aug. 1903 habe ich ganz ähnliche isotonische Fixirungsgemische für Oceanwasser beschrieben, und eine ausführlichere Auseinandersetzung der Theorie u. s. w. ist in das Bulletin de la Société zoologique de France vom selben Jahre aufgenommen.

27. Aug. 1904. Bergen.

Bergens Museums Aarbog 1904.
No. 8.

Ergebnisse von osmotischen Studien,
namentlich bei Knochenfischen, an der
Biologischen Station des Bergenser
Museums

während eines Aufenthalts vom 23. Juli bis 27. Aug. 1904

von

Dr. M. C. Dekhuyzen
in Utrecht.

Zweck des Aufenthalts in Bergen war die Fortsetzung von Studien über Blut und Körperflüssigkeiten, über welche im Byvoegsel tot de Nederlandsche Staatscourant No. 19 von 1904 berichtet wurde.

Es sollten vor allem Nemertinen studirt werden. Wegen Mangels an Material musste ich davon absehen und ich entschloss mich, die ausgezeichnete Gelegenheit zu benutzen, welche der Bergenser Fischmarkt für das Studium der Teleostier bietet.

1. Es wurde eine Fixirungsflüssigkeit „A für Bergen“ hergestellt, welche isotonisch ist mit dem Meerwasser aus dem Puddefjord, wie es in den Bassins der Station cirkulirte. Diese Flüssigkeit hat sich für solche Thiere bewährt, deren Blut oder Leibessflüssigkeit isotonisch ist mit dem Medium, in welchem sie leben: für Evertibrate also und, wie sich bald herausstellte, für *Myxine glutinosa* L.

Der Gefrierpunkt des Meerwassers ist um $-1^{\circ}.731$ C. herum (einmal wurde $-1^{\circ}.742$ gefunden — 27. Juli).

Der Gefrierpunkt der Leibessflüssigkeit eines *Echinus esculentus*, welcher einige Tage in den Bassins gehalten war, erwies sich als $-1^{\circ}.726$. Bei einer *Carcinus maenas* wurde $-1^{\circ}.732$, einer *Cucumaria frondosa* — $1^{\circ}.725$ gefunden.

2. Es stellte sich heraus, dass weder bei *Cucumaria frondosa*, noch bei *Echinus esculentus* die vorsichtig aufgefangene und gleich nach der Bildung des Thrombocyten-Pseudo-Plasmodiums — welches auch die Leukocyten einschliesst — filtrirte Leibessflüssigkeit Eiweiss enthält. Die SEMPER'schen und C. K. HOFFMANN'schen Angaben müssen auf einen Fehlschluss beruhen, indem sie aus der — scheinbaren — Coagulation (die Agglutination der Thrombocyten) auf Eiweissgehalt resp. Eiweissreichthum der Körperflüssigkeit schlossen. HNO_3 und Ferrocyankalium-Essigsäure gaben entweder keine Spur einer Trübung,

oder eine sehr schwache und zweifelhafte. Ganz dasselbe hatte ich in ROSCOFF bei der Leibesflüssigkeit der Sipunculiden (*S. nudus*) constatirt. In der Leibesflüssigkeit von *Echinus esculentus* wurde 3.00 % Salze gefunden, und etwas organische Substanz (beim Erhitzen des Trockenrückstandes tritt eine geringe Verkohlung auf). Ein anderes Mal wurden 3.455 % Trockensubstanz und 2.92 % Glührückstand gefunden, also 0.535 % organische Substanz. Etwas organische Substanz verflüchtigte sich beim Eindampfen. Beim Erhitzen des Trockenrückstandes trat Geruch nach Trimethylamin auf.

3. Das Blutserum der Myxine ist als ungefährisotonisch mit dem umgebenden Meerwasser zu betrachten: Gefrierpunkt — 1^o.829, — 1^o.736, einmal — 1^o.595, aber da ist sicher etwas Süßwasser beim Auffangen des Blutes hineingerathen. Bei *Petromyzon fluviatilis* habe ich früher (in Leiden) — 0^o.473 und — 0^o.500 erhalten. Auch morphologisch unterscheiden sich das Blut der Myxine und des *Petromyzon fluviatilis* sehr von einander.
4. Das Blutserum der Myxine enthält Eiweiss. (HNO₃; Biuret-reaction).

Die rothen Blutkörperchen der Myxine enthalten Hämoglobin (spectroscopisch controlirt), sind körnig, und diese Granulationen, sehr wahrscheinlich Träger und Bildner des Haemoglobins, sind sehr regelmässig in radiären Reihen angeordnet. Die Zellen selbst sind sehr widerstandsfähig, und haben ganz die Gestalt und sonstigen Eigenschaften der rothen Blutkörperchen der Ichthyopsiden und Sauropsiden: es sind „Ellipsocyten“. Die weissen Blutkörperchen haben einen polymorphen und polymeren Kern, ganz wie die Wirbelthiere im Allgemeinen. Die Thrombocyten sind merklich weniger vulnerabel als bei sämmtlichen bis jetzt von mir untersuchten Thieren der Fall ist, sind aber morphologisch ganz charakteristische Thrombocyten: glattrandige Spindel, welche beim Absterben eine ausgesprochene Neigung zur Agglutination haben.

5. Der Gefrierpunkt des Blutserums und des Harns folgender Meeres- und Süßwasserfische wurde bestimmt mittelst eines modifizirten BECKMANN'schen Apparates:

	Blutserum	Harn
<i>Anarrhichas lupus</i> L..	— 0 ⁰ .665, 0 ⁰ .681, 0 ⁰ .769.	— 0 ⁰ .555, — 0 ⁰ .631; (Blut: 0 ⁰ .681).
<i>Labrus bergyllta</i> ASCAN. ¹⁾	— 0 ⁰ .694, 0 ⁰ .704, 0 ⁰ .708.	
<i>Labrus mixtus</i> L. ²⁾	— 0 ⁰ .681, 0 ⁰ .714.	
<i>Gadus morrhua</i> L....	— 0 ⁰ .753, 0 ⁰ .673, 0 ⁰ .744, 0 ⁰ .729. In Leiden wurde früher von mir an aus Katwyk transportirten Dor- schen gefunden: — 0 ⁰ .767, 0 ⁰ .805, 0 ⁰ .811, 0 ⁰ .729, 0 ⁰ .724, 0 ⁰ .721, 0 ⁰ .708.	— 0 ⁰ .652, 0 ⁰ .619.
<i>Gadus merlangus</i> L. .	— 0 ⁰ .760.	
<i>Gadus virens</i> L.....	— 0 ⁰ .760, 0 ⁰ .761, 0 ⁰ .837, 0 ⁰ .838.	— 0 ⁰ .630.
<i>Molva vulgaris</i> FLEM.	— 0 ⁰ .716.	
<i>Molva byrkelange</i> (WALB.)	— 0 ⁰ .730 (todt, aber frisch).	
<i>Motella tricirrata</i> (BLOCH)	— 0 ⁰ .605.	
<i>Hippoglossus vulgaris</i> FLEM.....	— 0 ⁰ .671.	
<i>Pleuronectes platessa</i> L.	— 0 ⁰ .672 (— 0 ⁰ .675 in Leiden gefunden).	
<i>Pleuronectes microce- phalus</i> DONOVAN...	— 0 ⁰ .681.	
<i>Cyprinus carpio</i> L. . .	— 0 ⁰ .527.	
<i>Salmo trutta</i> L.	— 0 ⁰ .785 (in Meere gefangen) todt.	
<i>Anguilla vulgaris</i> FLEM.	— 0 ⁰ .653 (in Leiden früher — 0 ⁰ .773 ge- funden).	
<i>Conger vulgaris</i> CUV..	— 0 ⁰ .786.	

1) Das Blutserum enthält einen blauen Farbstoff mit Absorptionsstreifen in roth und (blasser) im Grün. Beimischung von Galle ausgeschlossen.

2) Hat ebenfalls blaues Blutserum!

Das Blut wurde aufgefangen aus der Schwanzarterie nachdem die Fische mit Leitungswasser abgespült und tüchtig mit einem Tuche abgerieben waren. Zuweilen musste das Herz angeschnitten werden. Der Harn spritzt beim Seewolf, Dorsch und Köhler heraus, wenn man die Fische schnell aus dem Wasser hebt, abwischt und auf die Cloakalgegend einen gelinden Druck ausübt. Die Quantität variirt sehr. Der Dorschharn setzt leicht weisse, federförmige Krystalle ab, beim Seewolf wurden kleine Harnsteine gefunden. Die reichlichste Ausbeute an Harn erhielt ich von Fischen, welche sich noch in den Schiffen befanden, welche dieselben zum Markt brachten.

6. Während die Evertebraten „halisotonisch“ sind (indem ihre Körperflüssigkeit namentlich vermittelt der Salze die Isotonie mit dem umgebenden Medium aufrecht erhält), die Haifische „metisotonisch“, indem bekanntlich ein Theil des osmotischen Drucks der Meereswassers von dem im Blutserum aufgespeicherten Harnstoff getragen wird, welche die Blutzellen — deren Membran durchlässig ist für Harnstoff — entlastet, sind die Teleostier, wie schon bekannt, „ideotonisch“: sie haben einen bedeutend niedrigeren osmotischen Druck in ihrem Blutserum, als im umgebenden Medium, und einen ihnen eigenthümlichen D.
7. Mit grosser Wahrscheinlichkeit darf man schliessen, dass die Teleostier eine Regulirungseinrichtung für ihren selbständigen osmotischen Druck besitzen, und sind die Abweichungen der einzelnen Beobachtungen auf pathologische Zuständen der bei den Versuchen niemals ganz normalen Fische zurückzuführen.
8. Dieses Regulationsorgan kann nicht die Niere sein, wie bei den Säugethieren. Wohl dürfte die Niere mit eine Rolle dabei spielen. Immer wurde im Harn eine geringere Gefrierpunktserniedrigung constatirt, als im Blut. Es muss ein Organ geben, welches bei den Teleostiern Wasser aus dem Seewasser, dem osmotischen Druck entgegen, resorbirt oder ein anderes Organ, als die Niere, welches Salze ausscheidet.¹⁾
9. Es ist aus physiologischen Gründen nicht recht denkbar, dass die Teleostier die Ideotonie im Meere

¹⁾ Nach meiner Rückkehr fand ich bei P. REGNARD, *La vie dans les eaux*. Paris 1891. S. 391, die Angabe, dass die Kiemen gelöste Carbonate ausscheiden.

haben erwerben können. Für eine Abstammung der Teleostier aus Ganoiden spricht vergleichend-anatomisch und paläontologisch sehr viel. Und die Ganoïden der Jetztzeit sind Süßwasser- oder doch Wanderfische. Gegen die Annahme, dass die Teleostier aus solchen Ganoiden hervorgegangen sind, spricht allerdings die Schwierigkeit, welche die meisten marinen Teleostier haben, sich an's Süßwasser anzupassen. Das Studium der Ostseefauna legt ein beredtes Zeugnis ab, wie schwierig die meisten Teleostier in's brackische und Süßwasser eindringen. Es lässt sich dies aber erklären, wenn man bedenkt dass die ungeschützten Epithelien (Kieme, Darm), nicht nur im Seewasser die Salze nicht einlassen, sondern im Süßwasser dem Anscheine nach, die Salze nicht herauslassen sollen. Am wahrscheinlichsten dürfte die Annahme sein, dass die Teleostier von Ganoïden abstammen, welche im Brackwasser ihren niedrigen osmotischen Druck erworben, und denselben fixirt hatten, und welche sich von da aus nach beiden Richtungen, dem offenen Meere und dem Süßwasser, verbreitet haben. In der westlichen Ostsee ist das Wasser ungetähr isotonisch mit dem Blut der marinen Teleostier. In einem ähnlichen Binnenmeer dürfte die Umwandlung der halisotonischen oder metisotonischen Ahnen in Knochenfischen mit niedrigem und relativ constantem osmotischen Druck stattgefunden haben. Thatsächlich sind die Standfische der westlichen Ostsee „*eurihalin*“ (MÖBIUS und HEINICHE) und können zwar sowohl einen höheren als einen etwas niedrigeren Salzgehalt ertragen.

Ich darf nicht abschliessen, ohne den Herren NORDGAARD, BRUNCHORST, ARMAUER HANSEN und allen, welche mir den Aufenthalt in Bergen so sehr verangenehmt und mich in meinen Arbeiten so kräftig unterstützt haben, namentlich dem Leiter der Station NORDGAARD, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Bergen, 27. Aug. 1904.

BERGENS MUSEUMS AARBOG
1904

UDGIVET AF

BERGENS MUSEUM

VED

DR. J. BRUNCHORST
MUSEETS DIREKTØR



BERGEN
JOHN GRIEGS BOGTRYKKERI
1905

Bergens Museums Aarbog 1904.
No. 9.

Undersøgelser over klipfiskesoppen.

Af

Kr. Høye.

(Med 10 tekstfigurer og 1 planche).



Indhold.

Første afsnit. Fiske-, salt- og stedsanalyser.

	Side
I. Analyser af færdigtørrede fiskepartier	7
Forsøgsrække 1. Tabeller over fiskeprøvernes vand- og saltgehalt, sopbestand samt holdbarhed ved forskellige temperaturer.....	10
Tidspunktet for den farligste smitte. Soppens udvikling under behandlingen	19
Sopbestandens indflydelse paa fiskens holdbarhed..	20
Vand- og saltgehaltens indflydelse. Sammenligninger mellem holdbarheden af mere og mindre tør fisk..	22
Forsøgsrække 2. Tilvirkningstabel.....	26
Tabel over fiskeprøvernes vand- og saltgehalt, sopbestand samt holdbarhed ved forskellige temperaturer	28
Soppens udvikling under behandlingen	33
Vand- og saltgehaltens indflydelse. Sammenligninger	35
II. Analyser af vasket og uvasket saltfisk, af fisk paa forskellige tørringsstadier samt af færdigtørret fisk.....	44
Tabel over sopmængden	40
III. Forholdene under fiskesaltningen ombord i fartøjerne og paa land, samt de mykologiske forhold paa tørrepladsen før, under og efter tørringen	45
Soppens udbredelse hos bondefisktilvirkerne	46
— — i fartøjerne	48
Tørrepladsanalyser	48
Luftanalyser under klippfisketilvirkning ombord i fartøi	50
IV. Saltanalyser	52
Analysetabeller	53
Trapanisalt.....	58
Cadizsalt.....	60
Lissabonsalt	62
Setubalsalt	64
Ibiza-, Port-Said-, Tunis- og stensalt.....	65
Resumé	66

Andet afsnit. Bidrag til soppens fysiologi, praktiske forsøg.
Resumé.

	Side
V. Spiringen og de afsnørede konidiers spireevne	67
VI. Klipfiskesoppens vekstformer og systematiske stilling	71
Hyfebundtdannelse	71
Zoogleadannelse	73
Myceldannelse	75
Systematisk stilling	76
VII. Ydre faktorerers indflydelse paa soppens vekst	78
Soppens vekst i raa fiskelage. Bjergtørringens indflydelse	79
Tørring af celleklumper over svovlsyre og i luften	82
Tabel over tørringens indflydelse paa cellernes vekst	84
Praktiske slutninger	90
VIII. Praktiske fiskesaltningsforsøg	93
IX. Om desinfektion	100
X. Resumé	101

I det efterfølgende fremlægges beretning om undersøgelserne over klipfiskesoppen, drevne ved Bergens Museum i aarene 1902—1904. Disse undersøgelser har hovedsagelig taget sigte paa løsningen af det store praktisk-videnskabelige spørgsmaal, at finde midler til at uskadeliggjøre soppen i den praktiske bedrift. Ved udgivelsen af min forrige beretning om samme emne (Bergens Museums Aarbog no. 7 1901) havde vi vished for, at:

1. K.¹⁾ er en plante, hvis spirer til stadighed i større og mindre mængder findes paa de steder, hvor der arbeides med fisk.
2. Klipfisken er meget ofte sopsmittet, allerede medens den ligger til tørring paa bjerget.
3. Spirer af k. paatræffes meget ofte i saltet.
4. Udenfor de steder hvor der arbeides med fisk og de boder hvor saltede madvarer opbevares, er k. meget sjelden at træffe.

Den opgave, som nu forelaa, var ved yderligere eksakte undersøgelser i den praktiske bedrift at klargjøre aarsagsforholdet mellem soppen og fisken. Resultaterne af de forrige undersøgelser gjorde det rigtignok til vished, at k. er en „hussop“, som naturmæssig ikke staar i forbindelse med fisken, men som kun ved undladelse af hensigtsmæssige foranstaltninger har faaet udvikle sig i fuld frihed og som derfor findes i store mængder paa alle steder, hvor der arbeides med fisk. Men disse undersøgelser havde ikke været omfattende nok til, at man herpaa kunde bygge nogen endelig og sikker arbejdsplan. Af særlig stor betydning var det at finde, hvor den afgjørende og for fisken farligste smitte finder sted.

1) Med k. menes her og i det efterfølgende klipfiskesoppen.

I denne hensigt fortsattes med at gjøre

1. Mykologiske analyser i størst mulig udstrækning af salt fra de forskjellige etaper, fra produktionsstedet, fra skib og fra pakbod her.
2. Mykologiske analyser af fisk, som uvasket og vasket saltfisk, paa forskjellige tørringsstadier, samt som færdigtørret fisk.
3. Maaling af vand- og saltgehalten i færdigtørrede fiskeprøver i forbindelse med bestemmelse af sopmængden med samtidig undersøgelse af soppens vekstforhold paa fisk af forskjellig sammensætning og under forskjellige temperaturforhold.
4. Desinfektion af fartøier og pakboder for at faa konstateret, om der stiller sig praktiske vanskeligheder iveien for et gennemført renhold af de fartøier, boder og redskaber, som anvendes ved klipfisketilvirkningen, og den dermed følgende hele eller delvise udelukkelse af sopspirer fra bedriften.

Ved afslutningen af dette arbeide er det mig en kjær pligt at aflægge min tak til alle de nævnte og unævnte, som godhedsfuldt har assisteret mig ved indsendelse af materiale eller som paa anden maade har hjulpet mig i mit arbeide. Jeg tillader mig her specielt at rette min tak til børs- og handelskomiteerne i Kristianssund, Trondhjem og Bergen, hvis bevilgning i forening med det af staten bevilgede beløb det skyldes, at jeg har kunnet drive undersøgelseerne i den maalestok, som skeet er; ligeledes til dr. BRUNCHORST, som i disse aar med aldrig svigtende interesse har fremmet mit arbeide og ydet mig sin hjælp. Tilslut tør jeg fremhæve den store og fortjenstfulde andel, Bergens Museum har i arbeidet for løsningen af denne sag, ved i en aarrække at stille lokaler og midler til disposition for undersøgelser, hvis resultater i første linje vilde komme den praktiske bedrift tilgode.

Bergen i januar 1905.

Kr. Høye.

FØRSTE AFSNIT.

Fiske-, salt- og stedsanalyser.

I.

Analysér af færdigtørrede fiskepartier.

Forsøgsrække 1.

Disse analyser blev udført for at faa konstateret, i hvilke mængdeforhold sopfrøene befandt sig paa fisken, før den blev oplagt paa pakbod. Ved undersøgelserne i 1901 var det nemlig blevet paavist, at nogle prøver finmarksfisk før oplægningen paa pakbod i ikke ubetydelige mængder var befængte med sop, og det var derfor af overmaade stor betydning at faa klargjort, hvorvidt her kun forelaa et undtagelsestilfælde, eller om det var regel, at fisken var sobefængt før den blev oplagt paa pakbod. I jo større antal disse analyser kunde foretages, jo større værdi vilde de ogsaa have, og ved kjøbmændenes imødekommenhed lykkedes det at samle et tilfredsstillende antal prøver, tørret i de forskjellige dele af landet.

Samtidig med den mykologiske analyse blev prøvernes vand- og saltgehalt undersøgt, hvorefter de henlagdes til observation, først under lagring i pakbod og derefter i kunstig opvarmede rum ved forskjellige temperaturer. Ved den mykologiske undersøgelse anvendtes to fremgangsmaader. Den første bestaar i indsætning og ophold i thermostat af stykker udskaarne fra forskjellige partier af fisken paa ryg og fiskesiden; ved tilgang af passende fugtighed udvikler de tilstedeværende usynlige celleklumper sig i løbet af 4 til 14 dage til synlig frøskydende kolonier. Den anden fremgangsmaade, som i forsøgsrække 1 og 2 har været brugt jevnside med den første, bestaar i, at de fra fisken paa forskellige steder udskaarne overfladeprøver, ialt 8—10 stykker med en samlet overflade

af fra 100—150 cm.², bringes i en glasflaske med en bestemt mængde kimfrit vand. Flasken med prøverne rystes vedholdende, hvorefter med en pipette udtages 10 cm.³ vand, hvormed det sterile substrat i f. eks. 5 petriskaale inficeres. Vandet fordamper og spirerne fikseres paa substratet, hvorefter de i løbet af 3—7 dage vokser op til synlige kolonier. Ved enkel beregning findes det gennemsnitlige antal spirer pr. cm.² eller, for at undgaa brøkdele, pr. 100 cm.² af fiskeoverfladen. Den overensstemmelse, der er mellem koloniernes antal i de forskellige skaale, er en garanti for rystningens effektivitet. Saltgehalten blev bestemt ved titrering med sølvnitrat, vandgehalten ved afdampning i 100° og veining.

Da saavel vand- som saltgehalten i klipfisken er forskjellig paa de forskellige dele af fisken og analysens resultat derfor afhænger af, paa hvilket sted af fisken prøven tages, iagttoges altid den samme fremgangsmaade, og prøverne blev tagne paa samme sted paa fisken, nemlig i nærheden af rygfinnerne ved tværsnit gennem det tykkeste kjød, det saaledes udstukne stykkes vegt varierede fra 12—20 gram. Stykket blev derefter opskaaret og tørredes i 15 timer ved 100° C. En tørretid af 15 timer var selvfølgelig ikke tilstrækkelig til at drive alt vand ud, men ved yderligere tørring opnaedes der kun nogle brøkdele af en procent større vandtab, og det havde følgelig ingen betydning for denne slags undersøgelse, hvor vandgehalten paa en og samme fisk kan differere mange procent.

For de 40 prøver norsk fisk i forsøgsrække 1 udgjør den gennemsnitlige vandgehalt 40.42 %, minimum 35.50 %, maksimum 44.30 %. For samtlige 70 undersøgte prøver af norsk fisk beløber gennemsnittet sig til 40.61 %, minimum 31.50 %, maksimum 46.41 %. Som før nævnt er vandgehalten i fisken meget varierende, saavel for de enkelte dele af en fisk, som for de forskellige fiske af et parti. 6 prøver, tagne fra samme sted i ryggen (gennembrud) af 6 fisk fra samme parti, viste en vandgehalt af henholdsvis 42.54 — 42.50 — 45.12 — 42.53 — 45 — 44.82 %. Altsaa en forskjel af 2½ %.

En undersøgelse af vandgehalten i forskellige dele, udskaaret af 3 fisk, gav som resultat:

Fisk no. 1. Gennembrudt rygstykke	41.88	% vand.
do. do.	41.20	- —
Tykkere del af bugen	39.08	- —

Fisk no. 1.	Bugen ved gatboret	35.58	%	vand
	Midt imellem bug og ryg	35.79	-	—
	Yderste del af bugen	33.92	-	—
	Do. do.	34.12	-	—
	Do. do.	32.84	-	—
Fisk no. 2.	Gjennembrudt rygstykke.....	42.80	-	—
	Ydre del af bugen.....	29.15	-	—
Fisk no. 3.	Gjennembrudt rygstykke.....	35.37	-	—
	Ydre del af bugen.....	28.22	-	—

Paa en fisk kan altsaa vandmængden paa de forskellige steder variere med 13 %. Bugfladerne indeholder, naar fisken er tør, betydelig mindre vand end de tykkere dele af fisken.

For forsøgsrække 1's vedkommende er den gennemsnitlige saltgehalt 20.30 % minimum 17.30 %, maksimum 24.51 %. For samtlige 70 undersøgte prøver af norsk fisk beløber gennemsnittet sig til 19.73 %, minimum 17.30 %, maksimum 24.51 %.

Ligesom vandgehalten viser saltgehalten sig at være varierende for de forskellige dele af fisken. Da den relative saltgehalt afhænger af stykkernes vandgehalt, vil bugfladerne, som indeholder mindre vand, naar fisken er godt tør, ofte vise en tilsyneladende større saltgehalt end de tykkere dele af fisken, og omvendt naar fisken er fugtig. Beregnet efter en middels vandgehalt af 40 % viser det sig, at bugfladerne som regel er mindre saltholdige end de tykkere dele af fisken. Her hidsættes resultatet af en undersøgelse udført paa nogle fisk.

		relativ saltgeh.	positiv saltgeh.
Fisk no. 1.	Gjennembrudt rygstykke ..	22.25 %	22.68 %
	do. ..	22.30 -	22.57 -
	Midt imellem bug og ryg..	23.23 -	22.30 -
	Tykkere del af bugen	22.30 -	22.09 -
	Bugen ved gatboret	22.68 -	21.72 -
	Yderste del af bugen.....	22.80 -	21.50 -
	do.	22.55 -	21.30 -
—	2. Gjennembrudt rygstykke ..	20.05 -	21.55 -
	Yderste del af bugen.....	23.64 -	21.33 -
—	3. Gjennembrudt rygstykke ..	19.10 -	18.— -
	Yderste del af bugen.....	20.13 -	18.24 -

Analysen af færdigtørrede fiskeprøver tagne før opløsning paa pakbod med over-
 Tabel I.

Prøvens no.	Gruppe	Fiskesort	Tørreplads	Naar ana-lyseret	Vand-gehalt %	Salt-gehalt %	Antal udvoksede kolonier pr. 100 cm. ² af fiskeoverfladen	Antal virkelige tilstedeværende sporer pr. 100 cm. ² af fiskeoverfladen
1	4	Lofot	Nautø	$\frac{20}{6}$ 02	43.06	19.24	20	280
2	5	Do.	Etsteds i Nordland	$\frac{21}{6}$ -	40.17	19.49	300	220
3	5	Do.	Sulen	$\frac{22}{6}$ -	40.14	22.53	2	25
4	5	Do.	I nærheden af Kr.sund N.	„	38.00	17.50	2	24
5	5	Do.	Kvinnhered	„	41.06	22.63	100	1800
6	1	Finmark	Ved Kr.sund N.	„	37.93	20.51	3400	30500
7	3	Senjen	Ukjendt	„	44.30	21.47	100	1100
8	4	Lofot	Søndhordland	$\frac{23}{7}$ -	39.74	24.51	117	10700
9	5	Senjen	Yttre Sogn	„	40.23	22.58	60	2100
10	4	Ukjendt	Ukjendt	„	40.98	19.54	63	6800
11	3	Smølen	Smølen	„	41.06	20.89	66	114

sigt over soppens udvikling under fiskens lagring ved forskellige temperaturer.

Forsøgsrække 1.

Prøvernes tilstand efter 6 måneders lagring paa pakbod	Tilstand efter yderligere 30 dages ophold i fugtigt rum med konstant temperatur 18 ° C.	Tilstand efter yderligere 5 ugers ophold i fugtigt rum med konstant temperatur 20 ° C.
Meget let angrebet. Omtrent 200 kol. pr. fisk.	Den ene fisk er praktisk talt søpfri paa skindsiden. Paa fiskesiden er den gruppevis befængt af nogle hundrede kolonier. Paa denne side er 2den generation ifærd med at oversvømme hele overfladen. Den anden fisk er sterkt befængt paa skindsiden, paa fiskesiden mere gruppevis og i mindre grad.	Sort af sop.
Ubetydelig angrebet. 30—40 kol. pr. fisk.	Skindsiden praktisk talt søpfri. Fiskesiden befængt med nogle hundrede kol. fra gathoret nedover.	Sort.
Ubetydelig angrebet. 30—40 kol. pr. fisk.	Flere tusind kol. paa hver fisk. Skindsiden er især angrebet, fiskesiden ser bedre ud, kolonierne her er store og staar langt fra hverandre.	Jevnt sterkt befængt.
Ubetydelig angrebet. 30—40 kol. pr. fisk.	Vegetationen er meget uregelmæssig. Overfladisk betragtet ser prøverne praktisk talt søpfrie ud, men har dog rig udvikling af 2den generation, særlig fra gathoret nedover. No. 1 er omtrent søpfri paa skindsiden. No. 2 derimod paa fiskesiden.	Sort.
Ubetydelig angrebet. 50—60 kol. pr. fisk.	Let angrebet gruppevis. Den ene prøves skindside er omtrent søpfri. Paa fiskesiden derimod flere tusind kol. Den anden er saavel paa fiskesom paa skindsiden besat med et par hundrede kolonier.	Jevnt sterkt angrebet.
Sort af sop. Let befængt. 6—700 kol. pr. fisk.	2—3000 kol. pr. fisk; store dele af fisken er dog rene.	Sort.
Meget let angrebet. Omtr. 100 kol. pr. fisk.	Fiskesiden er let angrebet paa den ene fisk af omtrent 100, paa den anden fisk af 4—500 kol. Skindsiden er derimod paa begge prøver tæt besat med sop.	Fiskesiden 5—6000 kolon. Skindsiden sort.
Ubetydelig angrebet. 60—70 kol. pr. fisk.	Gruppevis sterk udvikling. Den ene fisk er adskillig mere befængt end den anden, 8—9000 kol. imod 2—3000.	Nærmer sig betegnelsen sort.
Meget let angrebet. 2—300 kol. pr. fisk.	4—5000 kol. pr. fisk.	Sort.
Let befængt. 4—500 kol. pr. fisk.	Omtrent 1000 kol. pr. fisk; frodig udvikling af 2. gen. kol.	Sort.

Prøvens no.	Gruppe	Fiskesort	Tørreplads	Naar ana-lyseret	Vand-gehalt %	Salt-gehalt %	Antal udvoksede kolonier pr. 100 cm. ² af fiskeoverfladen	Antal virkelig tilstedeværende sporer pr. 100 cm. ² af fiskeoverfladen
12	6	Lofot	Salten	$\frac{23}{7}$ 02	42.76	18.33	3	0
13	6	Do.	Brønøund	„	43.87	19.79	3	28
14	2	Do.	Salten	„	41.41	21.11	1200	54000
15	3	Malangen	Ved Kr.sund N.	„	38.12	17.71	80	240
16	5	Lofot	Salten	$\frac{24}{7}$ 02	40.95	17.63	57	936
17	1	Do.	Do.	„	40.56	17.30	1900	5300
18	3	Do.	Do.	„	42.56	19.68	148	9600
19	4	Do.	Do.	„	41.85	18.06	180	2700
20	4	Finmark	Malangen	„	37.95	21.52	650	400

Prøvernes tilstand efter 6 maaneders lagring paa pakbod	Tilstand efter yderligere 30 dages ophold i fugtigt rum med konstant temperatur 18 ^o C.	Tilstand efter yderligere 5 ugers ophold i fugtigt rum med konstant temperatur 20 ^o C.
Sopfri.	Praktisk talt sopfri, 16—30 kol. pr. fisk.	Sterkt angrebet, 8—10000 kol.
Sopfri.	Let angrebet. Paa hver fisk 1—200 store kolonier.	Sterkt angrebet. De steder, hvor saltet er udkrystalliseret, er langt mindre befængte.
Noksa befængt. 2—3000 kol. pr. fisk.	Gruppevis sort.	Sort. Soppen ser ud til at være sentvoksende. Skindsiderne er forholdsvis lidet befængte, naar hensyn tages til den lange lagringstid, vandgah. og den primære sopbest.s mængde. Kolonierne ser delvis sygelig ud.
Let befængt. 5—600 kol. pr. fisk.	Særlig angrebet fra gatboret nedover; den ene fisk er herfra og opover paa begge sider praktisk talt sopfri. Paa den anden side er den indre bugflade opover temmelig befængt. 2—3000 kol. paa hver fisk.	Sort. Den ene fisk er fremdeles ubetydelig angr. paa de tidligere omtalte partier, trods intim berøring med den anden sterkt angrebne.
Ubetydelig angrebet. 50—60 kol. pr. fisk.	Let angrebet 5—600 kol. pr. fisk.	Lettere angrebet.
Sterkt befængt. 10—15000 kol. pr. fisk.	Sort. Fiskesiden dog mindre angrebet.	Sort.
Let befængt. 3—400 kol. pr. fisk.	Uregelmæssig angrebet. Den ene fisk er paa skindsiden gruppevis sort. Den anden prøve er befængt med 4—5000 kol.	Sort.
Meget let angrebet. 2—300 kol. pr. fisk.	Uregelmæssig angrebet. Soppen fugtig, storvoksen, 700—1000 kol. pr. fisk.	Sort.
Meget let angrebet. 2—300 kol. pr. fisk.	Den ene fisk især sterkt angrebet, næsten helt overgroet. Den anden fisk er især paa skindsiden langt mindre angrebet.	Jevnt sterkt befængt.

Prøvens no.	Gruppe	Fiskesort	Tørreplads	Naar ana-lyseret	Vand-gehalt %	Salt-gehalt %	Antal udvoksede kolonier pr. 100 cm. ² af fiskeoverfladen	Antal virkelig tilstedeværende sporer pr. 100 cm. ² af fiskeoverfladen
21	4	Senjen	Hammerøen	24/7 02	41.16	21.93	74	750
22	6	Lofot	Helgeland	„	37.58	19.39	450	6700
23	6	Labrador	Labrador	„	35.32	21.52	23	150
24	3	Lofot	Tysfjorden	„	35.50	19.00	2500	50000
25	1	Do.	Tusteren	24/6 02	41.86	20.24	3800	16000
26	2	Nordmør	Ved Kr.sund N.	„	41.00	23.16	400	8700
27	5	Do.	Do.	„	37.30	17.53	2	600
28	1	Do.	Do.	„	41.34	19.62	3500	34000
29	1	Do.	Do.	25/6 02	40.01	Mangler	2800	26000
30	2	Do.	Do.	„	41.55	22.74	2100	12000
31	1	Do.	Do.	„	42.81	20.36	4300	9000
32	1	Finmark.	Do.	„	41.90	21.49	2400	9400
33	2	Do	Do.	„	36.36	20.21	1400	7700
34	1	Do.	Do.	26/6 02	39.83	21.47	2400	10500
35	2	Do.	Do.	„	36.91	20.78	900	8300

Prøvernes tilstand efter 6 maaneders lagring paa pakbod	Tilstand efter yderligere 30 dages ophold i fugtigt rum med konstant temperatur 18 ^o C.	Tilstand efter yderligere 5 ugers ophold i fugtigt rum med konstant temperatur 20 ^o C.
Meget let angrebet. Omtrent 100 kol. pr. fisk.	Den ene fisk er angrebet af let støvet sop fra gatboret i skraa retning opover og nedover. Den anden fisk gruppevis mørk af sop.	Begge fisk jevnt sterkt angrebet, 10—15000 kol. pr. fisk.
Sopfri.	Praktisk talt sopfri 100—150 kolonier løs smaa-voksen sop.	Den ene fisk er angrebet af omtrent 6000, den anden af omtr. 10000 kol.
Sopfri.	Paa 1 fisk 5 kolonier.	Som før.
Let befængt. 4—500 kol. pr. fisk.	Sort.	Sort.
Sterkt angr. Næsten sort.		
Noksa befængt. 1000—1500 kol. pr. fisk.	Sterkt angrebet i uregelmæssige grupper. Paa den ene fisk er skindsiden mest angrebet, paa den anden fiskesiden. Den ene fisks skindside er kun ubetydelig angrebet.	Sort.
Ubetydelig angrebet. 30—40 kol. pr. fisk.	Meget lidet angrebet. Ser overfladisk betragtet sopfri ud, der er dog særlig paa skindsiden frodig udvikling af ganske smaa 2. gen. kol.	Sterkt angrebet, nærmer sig betegnelsen sort.
Sterkt angrebet. Sort.		
Uregelmæs. befængt. Den ene fisk omtr. 300, den anden omtrent 1400 kol.	Paa den ene fisk er skindsiden gruppevis sort, fiskesiden sterkt befængt fra gatboret nedover. Paa den anden er fiskesiden befængt med 3—400 kol., skindsiden praktisk talt sopfri.	Sort.
Sort af sop.		
Sort af sop.		
Noksa befængt. 1—2000 kol. pr. fisk.	Paa skindsiden er begge prøver sort af sop. Paa fiskesiden er de paa langt nær saa angrebne.	Sort.
Sterkt sopbef., især paa skindsiden, som er aldeles bedækket af sop.		
Noksa befængt. 2—3000 kol. pr. fisk.	Jevnt sterkt angrebet, nærmer sig betegnelsen sort.	Sort.

Prøvens no.	Gruppe	Fiskesort	Tørreplads	Naar ana-lyseret	Vand-gehalt %	Salt-gehalt %	Antal udvoksede kolonier pr. 100 cm. ² af fiskeoverfladen	Antal virkelig tilstedeværende sporer pr. 100 cm. ² af fiskeoverfladen
36	2	Senjen	Ved Kr.sund N	$\frac{26}{6}$ 02	39.78	19.63	2000	17000
37	1	Helgeland	Do.	$\frac{27}{6}$ "	59.66	19.84	600	8200
38	3	Lofot	Bergenskanten	$\frac{21}{6}$ "	43.40	17.73	1000	18000
39	4	Ukjendt	Do.	$\frac{21}{6}$ "	39.47	20.56	300	8200
40	5	Lofot	Do.	$\frac{21}{6}$ "	39.50	23.64	50	2300
41	6	Do.	Do.	"	43.48	20.45	5	170

Denne forskjel i saltgehalten paa de forskjellige steder af fisken vil, da den i høi grad er afhængig af hvorlænge fisken ligger i sjøen under vaskningen, vistnok kunne være underkastet større svingninger end de her anførte.

Betragter man tabellen i forsøgsrække 1, finder man, at der mellem de 41 partier bestaaende af Lofot-, Senjen-, Finmark- og Nordmørfisk, tørret og behandlet paa de forskjelligste steder i landet, er en stor overensstemmelse paa det punkt, at de alle viste sig smittede med klipfiskesop, før de blev oplagte paa pakbod; derimod er der stor forskjel mellem de enkelte prøvers befængthed.

Prøvernes tilstand efter 6 maaneders lagring paa pakbod	Tilstand efter yderligere 30 dages ophold i fugtigt rum med konstant temperatur 18 ° C.	Tilstand efter yderligere 5 ugers ophold i fugtigt rum med konstant temperatur 20 ° C.
Noksaå befængt. 4—5000 kol. pr. fisk. Den ene prøve er omtrent sopfri paa skindsiden.	Ujevnt angrebet. Paa den ene fisk er skindsiden brav fri, medens fiskesiden er gruppevis sort. Paa den anden er fiskesiden jevnt sterkt angrebet. Rygsiden helt sort.	Sort.
Sterkt befængt af storvoksen sop.	Gruppevis sort paa skindsiden og paa fiskesiden fra gatboret nedover.	Sort.
Let angrebet. 4—500 kolonier pr. fisk.	Uregelmæssig sterkt angrebet. Den ene fisk er omtrent fri paa skindsiden.	Sort. Den ene fisks skindside er fremdeles ubetydelig angrebet.
Meget let angrebet. Nogle hundrede kol. pr. fisk.	Omtrent 1000 kol. pr. fisk.	Sort.
Ubetydelig angrebet. 30—40 kol. pr. fisk.	50—60 kol. pr. fisk. De optræder gruppevis. Fisken vilde af en fagmand blive bedømt som sopfri.	Sort.
Sopfri.	Praktisk talt sopfri. 20—30 kol. pr. fisk.	Tømmelig angrebet. 8—10000 kol. pr. fisk.

Det gennemsnitlige antal udvoksede kolonier for de 41 prøver udgjør 962 pr. 100 cm.² af fiskeoverfladen eller pr. fisk med 1500 cm.² overflade ca. 14000. Minimum udgjør 2, maksimum 4300 kolonier pr. 100 cm.², pr. fisk henholdsvis 30 og 64000. Som man ser et temmelig stort sprang. Med hensyn til den oprindelige sobestand kan partierne inddeles i 6 grupper efter følgende fordeling:

1. gruppe, 8 prøver, gjennemsnittlig sopmængde 2800 spirer pr. 100 cm. ² eller ca. 42000 pr. fisk.							
2. — 6 ” ” ” ” ” ” ” ”	1600	”	-	—	”	-	24000
3. — 7 ” ” ” ” ” ” ” ”	514	”	-	—	”	-	8000
4. — 7 ” ” ” ” ” ” ” ”	114	”	-	—	”	-	1700
5. — 7 ” ” ” ” ” ” ” ”	48	”	-	—	”	-	700
6. — 6 ” ” ” ” ” ” ” ”	6	”	-	—	”	-	90

Som man vil se af tabellerne, er der gennemgaaende stor forskjel paa de i de to rubriker anførte tal for sopmængden. I den første rubrik angives antallet af de kolonier, som fremkom paa prøvestykkerne ved ophold i thermostat. Den anden rubrik angiver de ved rystemethoden fundne tal. Det gennemsnitlige forhold mellem de to tal er som 1—10, og denne omstændighed tyder paa, hvad den direkte mikroskopiske undersøgelse ogsaa har vist, at man her ikke har med udviklede konidier, men med udviklede celleklumper, kanske i enkelte tilfælde endog med nye afsnørede frø at gjøre. Ved simpelt ophold i thermostat bliver disse celleklumper rolig liggende og danner ved fruktifikationen kun en koloni, hvis stroma bestaar af 10—20—100 eller flere celler. Ved rystningen med vand derimod bliver disse celler adskilte fra hverandre og danner paa substratet hver sin koloni, hvorved da antallet vokser betydeligt. Forholdet mellem de to tal angiver derfor paa en omtrentlig maade den udvikling, soppen havde naaet paa fisken, før den blev indlagt paa pakbod.

Denne omstændighed, at fisken paa et saa tidligt stadium og i saa betydelig udstrækning er befængt med sop, og i vegeerende tilstand, viser, hvad som ogsaa er blevet bekræftet ved de senere udførte analyser af salt- og lagefisk, at den farligste smitte finder sted, længe før fisken kommer paa pakboden, ved anvendelse af urent salt og sopsmittede boder og redskaber.

Gjennemgaaer vi den rubrik, som betegner prøvernes tilstand efter 6 maaneders lagring paa pakbod, ser vi, at deres holdbarhed har været meget forskjellig. Prøverne kan med hensyn hertil inddeles i 6 grupper, som omfatter de forskjellige grader af sopudvikling fra sort til sopfri.

Betragter man rubrikken, som betegner prøvernes udseende efter yderligere 30 dages ophold ved 18° C., vil man finde, at det ligeledes er gruppe 6, som har staaet sig bedst.

Ved denne sammenligning træder det for klipfiskens holdbarhed afgjørende moment iøjnefaldende frem. For vandgehaltens vedkommende beløber svingningen for de 6 grupper sig til kun 1.3 % over og under 40 %. Saltgehalten svinger 1.9 % over og under 20 %. Det er inden disse grænser umuligt at paapege nogen indflydelse paa holdbarheden af disse to faktorer. Gruppe 6, sopfri, er akkurat lige vandholdig som gruppe 1, sort, og indeholder 0.6 %

Gruppe	Antal prøver	Fiskens tilstand efter 6 måneders lagring	De forskellige prøvers sobbefængthed angivet i antal spirer pr. 100 cm. ² af fiskeoverfladen	Middel	Saltgehalt			Vandgehalt		
					Min.	Maks.	Middel	Min.	Maks.	Middel
1	9	Sort eller stærkt befængt. Koloniernes antal utallige.....	3400 1900 3800 3500 2800 4300 2400 2400 600	2800	0/0 17.30	0/0 21.49	0/0 20.10	0/0 37.93	0/0 42.81	0/0 40.65
2	6	Noksa befængt med fra 1—5000 fuldt udviklede kolonier pr. fisk	1200 400 2100 1400 900 2000	1300	19.63	23.16	21.27	36.36	41.55	39.50
3	6	Let befængt med fra 3—700 fuldt udviklede kol. pr. fisk.....	100 66 80 148 2500 1000	650	17.71	21.47	19.40	35.50	44.30	40.82
4	7	Meget let angrebet med fra 1—300 fuldt udviklede kol. pr. fisk	20 117 63 180 650 74 300	200	18.06	24.51	20.77	37.95	43.06	40.60
5	8	Ubetydelig angrebet med fra 30—70 fuldt udviklede kol. pr. fisk	300 2 2 100 60 57 50 2	72	17.50	23.64	20.44	37.30	41.06	39.66
6	5	Sopfri, ingen synlig udvikling af kol.	3 3 450 23 5	97 (9)	18.33	20.45	19.50	35.32	43.87	40.60

mindre salt. Derimod er der et paafaldende regelmæssigt forhold mellem gruppernes tilstand efter 6 maaneders lagring og antallet af oprindelige sopspirer paa fisken. Det viser sig, at jo mere befængt fisken er med usynlige sopspirer, jo hurtigere ligger den under for soppen, uden hensyn til om salt- og vandgehalten er nogle procent høiere eller lavere.

For de to sidste gruppers vedkommende træder det forhold frem, at den sopfrie giver en lidt høiere gennemsnitsbestand end den ubetydelig angrebne, idet prøve no. 22 med en bestand af 450 spirer pr. 100 cm.² har holdt sig sopfri. Tages de fire øvrige prøver i gruppen for sig, fremkommer et middeltal af 9 spirer pr. 100 cm.², som tør betragtes som det rigtige. Aarsagen til soppens sene fremkomst paa prøve no. 22 skyldes uden tvil soppens træghed, som igjen kan være fremkaldt af dels ukjendte, dels kjendte grunde, som jeg senere skal komme tilbage til.

For gruppernes vedkommende er det med de eksisterende infektionsforhold umuligt at paavise nogen sammenhæng mellem holdbarheden og salt- eller vandgehalten. Inden de enkelte fiskeprøver er derimod svingningen adskillig større. For vandgehaltenes vedkommende udgjør den henimod 9 %, for saltgehaltenes del beløber den sig til 7.20 %. Vi skal nu se, om der inden disse ydergrænser ved mest mulig jevn infektion kan paavises nogen forskjel paa soppens optræden.

Sammenligning I.

Prøve no. 4. Lofotfisk, vandgeh. 38 %, saltgeh. 17,50 %, sopbest. 2 sp. pr. 100 cm. ²	Efter 6 mdrs. lagring er prøverne besatte med fra 30—40 kolonier pr. fisk.
17,15 % ¹⁾	
” - 13. — — — 43,87 — — 3 ” —	Efter 6 mdrs. lagring er prøverne uden synlig vegetation.
20,59 ¹⁾	

Slutning. Smitten er for begge prøver ens, paa no. 4 vokser soppen, men paa no. 13, som har næsten 6 % højere vandgehalt, kommer den ikke frem. Saltgehalten i den søprøve er 3,4 % højere end i den befængte.

Sammenligning II.

Prøve no. 5. Lofotfisk, vandgeh. 41,06, saltgeh. 22,63, sopbest. 100 sp. pr. 100 cm. ²	Efter 6 mdrs. lagring er prøverne befængte med 50—60 kolonier pr. fisk.
22,87 ¹⁾	
” - 7. Senjenfisk — — 44,30, — — 100 - —	Efter 6 mdrs. lagring viser prøverne en udvikling af 6—700 kolonier pr. fisk.
22,43 ¹⁾	

Slutning. Soppen har her udviklet sig bedst paa den fugtigste fisk. Saltgehalten i den mindst befængte er 0,44 % højere end i den mest befængte.

Sammenligning III.

Prøve no. 33.	Finmarksfisk, vandgeh. 36,36%, saltgeh. 20,21, sopbest. 1400 sp. pr. 100 cm. ²	Efter 6 mdrs. lagring er prøverne besatte med fra 1 til 2000 kolonier pr. fisk.
”	14. Lofotfisk	Efter 6 mdrs. lagring er prøverne befængte med fra 2—3000 kolonier pr. fisk.
”	17.	Efter 6 mdrs. lagring er prøverne befængte med fra 10—15000 kolonier pr. fisk.
”	38.	Efter 6 mdrs. lagring er prøverne befængte med 4—500 kolonier pr. fisk.

Slutning. Her er resultaterne modstridende; sammenligner man no. 33 og 14, hvis infektion er jævnt, viser det sig, at soppen har vokset hurtigst paa den fugtigste fisk, som har omt. 2 % højere saltgehalt. Men sammenligner man no. 33 med no. 38 ser man, at paa den sidste, som har 7 % højere vandgehalt, har soppen udviklet sig i mindre grad end paa den første. Den mindst befængte har den laveste saltgehalt. En vandgehalt af 36,36 % er ikke istand til at beskytte fisken mod sopudvikling, naar de øvrige betingelser for soppens vækst er tilstede.

Sammenligning IV.

Prøve no. 24. Lofotfisk, vandgeh. 35,50 %, saltgeh. 19 %, sopbest. 2500 sp. pr. 100 cm.² Tiltrods for den temmelig sterke sopbestand fremviser prøverne efter 6 mdrs. lagring kun 4—500 kol. pr. fisk. Efter yderligere 30 dages lagring ved 18° C. er begge fiske sorte af sop.

” - 30. Nordmørfisk, — 41,55 %, — 22,74 — 2100 - —	Efter 6 mdrs. lagring er prøverne de gunstige udviklingsbetingelser tiltrods lidet angrebne. Den ene fisk har omtrent 300, den anden 1400 kol. Efter yderligere 30 dages lagring ved 18° C. er vegetationen fremd. uregelmæssig. Den ene fisk er gruppevis sort, den anden fisk derimod, trods intim berøring med den sterkt befængte, praktisk talt søfri paa skindsiden.
--	--

Slutning. Soppen har ikke udviklet sig synderlig hurtigere paa den fugtigste fisk, og ved endt lagringstid viste det sig, at den tørreste fisk var mest befængt. Den da mindst befængte har en ca. 5 % højere saltgehalt end den mest befængte.

¹⁾ Disse tal angiver saltgehalten, beregnet efter en middels vandgehalt af 40 %.

Sammenholder man nu resultaterne af disse sammenligninger, viser det sig, at ved nogenlunde ens infektion voksede soppen i sammenl. I hurtigst paa den tørreste fisk, i II hurtigst paa den fugtigste, i III i et tilfælde hurtigst paa den fugtigste, i et andet tilfælde omvendt, og i IV ser vi, at den tørreste fisk efter endt lagringstid var mest befængt med sop.

I realiteten bliver resultatet af disse sammenligninger det samme som ved sammenligning af grupperne. Det er ikke vandgehalten, som er afgjørende for fiskens holdbarhed, den er kun et moment af de mange, som betinger sopudviklingen paa fisken, ja vi ser endog, at dette moment selv i samvirken med det allervigtigste moment — en rigelig smitte — ikke er istand til at ruinere fisken inden en vis tid. Soppens individuelle spire- og fruktifikationsevne samt forholdene under saltningen og tørringen er af væsentlig betydning, som vi senere skal se. Da disse faktorer for de undersøgte prøvers vedkommende er aldeles ukjendte, lader det sig heller ikke gjøre i de forskellige tilfælde, hvor soppen opfører sig paa en maade, som synes at staa i modstrid til alle gjældende regler for sopudvikling, at paavise aarsagen hertil (konf. tabel III, prøve no. 1 og 10). Det er meget sandsynligt, naar prøve no. 24 og 33 har holdt sig saa godt i de 6 maaneders lagringstid, som rubriken angiver, at aarsagen nærmest maa søges i deres lave fugtighedsgrad, men bevisligt er det ikke, da de øvrige for bedømmelsen nødvendige faktorer mangler.

Paa samme maade forholder det sig med saltgehalten. Dette moment vil imidlertid blive behandlet i sammenhæng med bedømmelsen af forsøgrække 2, hvorfor jeg ikke gaar ind paa det nu.

Betragter man de to følgende kolonner i tabel I, som henholdsvis betegner prøvernes udseende efter yderligere 30 og 35 dages ophold ved 18—20° C., viser det sig, at sopudviklingen for de fleste partiers vedkommende skrider raskt fremover uanseet salt- og vandgehalten. De prøver, som har lavest oprindelig sobbestand (gruppe 6) holder sig bedst med fra 20—30 optil et par hundrede udviklede kolonier pr. fisk. Efter 65 dages ophold ved 18—20° C. maa dog ogsaa disse bukke under, da er størsteparten af prøverne sort af sop. Men selv ved disse temperaturer og efter en saa udstrakt lagringstid kan det træffe, at soppen vokser meget uregelmæssigt. Af prøve no. 38 er den ene fisks skindside trods intim berøring med sterkt befængt fisk efter 65 dages ophold ved 18—20° C. fremdeles ubetydelig angrebet. Dens fugtighedsgrad er 3.4 % over middel, saltgehalten er langt under middel, den nærmer sig minimum.

Tabel II.

Fisk fra Nordland, tørret

Prøvens no.	Fiskesort	Vasket eller uvasket før saltningen	Kvantum salt pr. 100 fisk	Taget direkte eller pakhuslagret
1	Fersk line- og garnfisk.	Vasket.	80 liter Trapani.	Lagret i Bergen ubekjendt tid.
2	Fisk fra Svendsgrunden.	Uvasket.	70—80 liter Trapani.	Lagret Kristiansund, Tromsø. Tid ubekjendt.
3	Saavel fersk som gammel garnfisk.	do.	70 liter St. Ybes.	Lagret Grøtø 1 aar.
4	Fersk linefisk.	do.	70 liter Trapani.	Lagret Bodø 9 mdr.
5	Fersk garnfisk.	do.	55 liter Trapani.	Fra skib.
6	Fersk linefisk.	Skyllet før fleknin- gen.	70 liter St. Ybes.	Lagret Kristiansund, tid ubekjendt.
7	do.	Uvasket.	70 liter Trapani.	Lagret Kristiansund 14 dage.
8	Fersk line- og garnfisk.	do.	50 liter Ibiza.	Lagret Kristiansund, tid ubekjendt.
9	do.	do.	70 liter Trapani.	Lagret Bodø 6 mdr.
10	Fersk linefisk.	do.	70 liter Trapani.	Lagret Bodø, tid ubekjendt.
11	Fersk linefisk.	Skyllet før fleknin- gen.	70 liter Cadiz.	Lagret Kristiansund mindst 1 aar.
12	Fersk linefisk, samt 2 a 3 nætter overstaaet garnfisk.	Tildels skyllet med pøs før flekningen.	70 liter Trapani.	Lagret Kristiansund, tid ubekjendt.
13	Garnfisk fra Østlofoten.	Uvasket.	55 liter Ibiza.	Lagret Kristiansund 2 aar.
14	Fersk linefisk.	do.	70 liter Cadiz.	Lagret Kristiansund, tid ubekjendt.
15	do.	do.	70 liter Trapani.	Lagret Bodø 6 mdr.

nordenfor Trondhjem.

Forsøgsrække 2.

Beskrivelse af tørreprocessen	Veiret	Tørre- tiden
Laa i lag natten over efter vaskningen. Derefter let tørring, pressing begyndt straks med let stabling og langsom tork i begyndelsen.	I begyndelsen meget stadigt tørveir, men senere knapt om gode tørredage.	8 uger
Laa i hypper natten over. Pressing foregaaet jevnslides med tørringen, der gik væsentlig ved omstabling.	For det meste godt veir.	8 "
Laa i hypper natten over. Derpaa i lag 2 dage, hvorefter pressing jevnslides med tørring til færdig.	I begyndelsen nordenvind og koldt, senere afvekslende.	9 "
Laa i hypper 1 dag og 2 nætter. Derefter tørring i 6 timer, hvorefter fisken opstables i smaa runde stabler, hvor de blev liggende i 4 døgn. Derefter 8 timers tork og fortsættelse paa samme maade. Væsentligst omstabling.	Nordlig vind, koldt.	8 "
Laa i hypper natten over. Efter 1 dags tørring foretoges pressing. Den senere tørring foregik væsentlig ved omstabling.	Stadig godt tørreveir med blæst.	9 "
Laa natten over i hypper. Langsom tork, væsentlig ved omstabling.	Nordenvind, koldt.	6 "
Laa natten over i hypper. Pressing efter et par dages forløb. Tørringen væsentlig foregaaet ved omstabling.	Skarpt tørreveir.	8 "
Laa natten over i hypper. Pressing begyndt efter 2—3 dages tørring. Tørring foregaaet væsentlig ved omstabling.	Veiret var i den første tid meget tørt.	6 "
Laa natten over i hypper. Pressing efter 1 dags tørring. Derefter langsom tørring ved omstabling.	De første 3 uger meget tørt, de øvrige 4, vestl. vind med regn.	7 "
Laa natten over i hypper. Efter 1—2 dages tørring pressing i stabler paa 1000 fisk. Tørringen foregik i de tre første uger med omstabling 1 a 2 gange pr. uge	Den første tid koldt og tørt. Senerehen fugtigt.	7 "
Laa natten over i hypper. Efter 1 dags tørring pressing. Tørringen i den første tid væsentlig ved omstabling.	Den første tid meget tørt.	7 "
Laa natten over i hypper. Tørring jævnt med omstabling.	Meget tørt i begyndelsen. Senerehen fugtigt og skoddet.	7 "
Tørring paabegyndtes 3—4 døgn efter udvaskningen, derefter pressing. Tørringen foregik langsomt, væsentlig ved omstabling indtil de sidste dages sterkere tork.	Først østenvind og klar luft hver dag. De 4 sidste uger for det meste vestlig vind, regn og skodde.	7 "
Laa natten over og delvis 2—3 døgn i stabler paa 400 fisk. Tørringen foregaaet væsentlig ved omstabling.	For det meste klart veir.	
Laa i rundstabler 1 dag og 2 nætter. Derefter pressing og tørring vekselvis. Tørringen foregaaet væsentlig ved omstabling.	Først tørveir i 3½ uge, saa regn og skodde i 3½ uge.	7 "

Analyser af færdigtørrede fiskeprøver, tagne før opløsning
fiskens lagring ved for-

Tablel III.

Prøvens no.	Vand- gehalt %	Salt- gehalt %	Det anvendte salts pro- veniens	Antal ud- voksede kol. pr. 100 cm. ² af fiskeover- fladen	Antal virkelig tilstedev. spirer pr. 100 cm. ² af fisken	Fiskens tilstand ved modtagelsen og analysen ^{30/10} — ^{5/11}
1	44.86	20.98	Saltet pakbod- lagret, tid ubekjendt	2500	50000	Udviklet sop i enkelte, næsten usynlige koloni- er. Fisken vilde af fagfolk blive bedømt som fuldstændig sop- fri.
2	37.60	21.94	S. pakbodl. t. u.	2400	9000	Som no. 1.
3	44.99	19.34	S. pakbodl. 1 aar	5600	227000	Flere hundrede fuldt ud- viklede kol. pr. fisk.
4	42.36	18.93	S. pakbodl. 9 mdr.	5000	317000	Som no. 3.
5	41.71	17.84	S. fra skib	3000	56000	Omtrent 200 kolonier pr. fisk.
6	43.94	19.34	S. pakbodl. t. u.	860	240000	Den ene fisk er især sterkt befængt med synlig udviklede kol., omtr. 1000.
7	43.59	20.43	S. pakbodl. 14 dage	1400	800	Ubetydelig angrebet, 40 til 50 kol. pr. fisk.
8	46.41	20.56	S. pakbodl. t. u.	Ikke	analyseret	Sterkt angrebet, særlig skindsiden, 15—20000 kol. pr. fisk.

paa pakbod med oversigt over soppens udvikling under skjellige temperaturer.

Forsøgsrække 2. (Fortsat.)

Tilstand efter lagring indtil $\frac{9}{1}$ 03	Tilstand efter 30 dages ophold i rum ved 18° C.	Tilstand efter 5 ugers ophold i rum ved 20° C.
Som ved modtagelsen.	Praktisk talt sopfri, 50—60 kol. pr. fisk.	Jevnt sterkt befængt, pen hvid fisk.
Som ved modtagelsen.	Et par hundrede kolonier pr. fisk.	Jevnt sterkt bef., gruppevis sort. De steder, hvor saltet er udkrystalliseret, er langt mindre befængte.
Omtrent 1000 kol. pr. fisk. Den ene fisk er omtrent fri paa fiskesiden.	Begge prøver er temmelig angrebne nu, 8—10000 kolonier pr. fisk, især omkring de nedre partier. De øvre dele af begge prøver er omtrent rene.	Sterkt befængt, gruppevis sort.
5—600 kol. pr. fisk.	2—3000 kol. pr. fisk. Vegetationerne ser sygelige ud. I kultur voksede denne sop ligeledes temmelig trevent.	Gruppevis sort. De øvre dele af fisken er særlig frie.
Som ved modtagelsen.	3—4000 kol. tør sop pr. fisk. Kol. er samlede i store grupper, paa den ene fisk omkring gatboret, paa den anden lidt længere oppe. Den øvrige del af fisken er hvid og ren.	Jevnt sterkt angrebet, nærmer sig betegnelsen sort paa de først angrebne steder.
Som ved modtagelsen.	Den ene prøve er sort af sop paa skindsiden; fiskesiden er besat med 2—3000 kol. Den anden fisk 2—3000 ialt.	Sort af sop.
Som ved modtagelsen.	Den ene prøve har paa fiskesiden 12 kol., paa skindsiden nogle hundrede opover langs rygfolderne. Den anden prøve har paa fiskesiden 50—60 kolonier, paa skindsiden 1000—1500.	Begge skinds. gruppevis sort. Begge kødsider tæt besat med nye kol.
Sort af sop.		

Provens no.	Vand- gehalt 0/0	Salt- gehalt 0/0	Det anvendte salts pro- veniens	Antal ud- voksede kol. pr. 100 cm. ² af fiskeover- fladen	Antal virkelig tilstedev. spirer pr. 100 cm. ² af fisken	Fiskens tilstand ved modtagelsen og analysen ^{30/10} — ^{5/11}
9	35.86	18.64	S. pakbodl. 6 mdr.	75	68000	6—8 ganske smaa kol. paa hver fisk. Ualm- pen, tør fisk.
10	46.25	18.72	S. pakbodl. t. u.	1600	24000	Meget fugtig fisk, be- fængt med nogle 100 størvoksede kolonier pr. fisk.
11	39.17	19	S. pakbodl. mindst 1 aar.	ikke	analyseret	Befængt med fl. tusind kol. tør, smaaavoksen sop.
12	43.13	21.30	S. pakbodl. t. u.	1600	100000	50—60 kol. paa hver fisk.
13	43.13	18.69	S. pakbodl. 2 aar	1500	78000	20—30 kol. paa hver fisk.
14	41.10	21.35	S. pakbodl. t. u.	2000	180000	80—100 kol. paa hver fisk.
15	34.49	22.37	S. pakbodl. 5 mdr.	580	59000	Meget liden, svært tør fisk. Den ene prøve helt sopfri, den anden har 12 kol. tør sop.

Tilstand efter lagring indtil $\frac{9}{1}$ 03	Tilstand efter 30 dages ophold i rum ved 18 ⁰ C.	Tilstand efter 5 ugers ophold i rum ved 20 ⁰ C.
Som ved modtagelsen.	Ingen udvikling. Den ene fisk er sopfri paa fiskesiden, paa ryggen har den i en klynge omtr. 80 ganske smaa tørre kol. Den anden fisk er ligeledes sopfri paa fiskesiden, paa ryggen har den 30 kol.	Den ene fisk er befængt med 4 til 5000, den anden med 8—10000 kolonier. Det er særlig de fugtigere dele af fisken, som er angrebne. Fisken er meget tør. Paa de steder, hvor saltet er udkrystalliseret, og de udgjør den største del af fiskens overflade, er den meget lidet angrebet.
Som ved modtagelsen.	Begge prøver sort af sop paa skindsiden. Kol. er uregelmæssig fordelte. Fiskesiden er mindre sterkt angrebet.	Sort. Skindsiderne fremdeles lettere angrebne.
Sterkt angrebet, 8—10000 kol. pr. fisk.	Uregelmæssig vegetation, næsten sort paa de angrebne steder. Bugpartierne og dele af ryggen er nogenlunde frie.	Jevnt sterkt befængt, henimod sort. Dele af ryggen dog endnu noksaa frie.
2—300 kol. pr. fisk.	Den ene prøve 6—7000 kol. over bug og ryg. Den anden fisk 2—3000.	Jevnt sterkt befængt, gruppevis sort.
Som ved modtagelsen.	1500—2000 kol. pr. fisk, især grupperet omkring de nedre dele af fisken.	Jevnt sterkt angrebet, gruppevis sort. Bugfladerne endnu nogenlunde frie.
Som ved modtagelsen.	Den ene prøve er sterkt angrebet, næsten sort omkring gatboret ud til begge sider samt 8 tommer op og ned. Bugfladerne, ryggen og den øvre del er praktisk talt sopfri. Den anden fisk har kun nogle hundrede kol. omkr. gatboret. Skindsiden er langs efter ryggen besmittet med nogle tusind kol.	K. er nu sterkt udbredt paa begge prøver. Den ene fisk er dog fremdeles omtrent fri fra gatboret og opover.
Som ved modtagelsen.	Den ene prøve er sopfri, den anden har omtr. 100 smaa tørre kolonier.	Et par tusind kolonier pr. fisk. Fisken har næsten ikke fugtet papiret.

Forsøgsrække 2.
(Tabel II og tabel III.)

Denne række omfatter 15 prøver af fisk fra Nordland tørret der paa forskjellige steder. For disse prøver foreligger opgaver over fiskesorten, den anvendte saltsort og de mængder, hvori saltet har været anvendt, hvorvidt det før brugen har været lagret, samt en summarisk oversigt over tørringsmetoden med en kort beskrivelse af veiret under tørringen.¹⁾ De erholdte oplysninger var, som man vil se, noksaa kortfattede, og da der ingen anledning var til personlig eksakt undersøgelse, kunde der af disse grunde ikke blive tale om at faa istand en konsekvent kontrolleret forbindelse mellem de forskjellige data. Saaledes som undersøgelserne imidlertid foreligger, frembyder de alligevel, som vi senere skal se, et materiale af ikke liden mykologisk interesse.

Mellem de to tabeller lader det sig som rimeligt er vanskeligt gjøre paa alle punkter at udpege den causale forbindelse. Af letforstaaelige grunde gjælder dette specielt fiskesorten, saltsorten, den anvendte saltmængde og behandlingsmaaden paa tørrepladsen, samt tørretidens længde.

Betragter man tabel II viser der sig noksaa stor overensstemmelse mellem behandlingen af de forskjellige partier. Kun 3 af de 15 partier blev vasket før saltningen, de øvrige vaskedes først efterpaa. Nogen indflydelse af denne manipulation paa fiskens holdbarhed lader sig ikke paavise. Prøve no. 1, som blev vasket før saltningen, holdt sig rigtignok godt tiltrods for sterk smitte, men no. 6 og 11, som havde gennemgaaet samme behandling, blev sterkt befængt. Saltsorten er ligeledes uden nogen paaviselig indflydelse. Hvad den anvendte saltmængde angaar, varierer denne fra 50 til 80 liter pr. 100 fisk. Paa 10 partier brugtes 70 liter, som er det kvantum, man i almindelighed bruger, paa 1 anvendtes 50 liter, paa to partier hver 55 og 80 liter pr. 100 fisk. Nogen forbindelse mellem de anvendte saltmængder og det færdige produkts saltgehalt er det selvfølgelig

¹⁾ Saa vel prøverne som de medfølgende opgaver er samlede af hr. fiskeriinspektør Johnsen, Bodø, som tillige har forfattet de udsendte spørgsmaalstister og hvem jeg herved aflægger min forbindtligste tak.

ved disse prøver umuligt at paavise. Til prøve no. 8 blev anvendt 50 liter Ibiza, til no. 1 80 liter Trapani. No. 8 har en saltgehalt af 20.56 %, no. 1 20.98 %. Her er intet, som tyder paa, at der til den ene prøve har været anvendt ca. 30 % mere salt end til den anden. Saltgehalten er jo som man ved i de forskellige fiske af et parti meget forskellig, hver fisk ligger ikke lige lang tid i sjøen under vaskningen, og følgelig kan ikke en enkelt prøve udtaget af et parti fisk angive noget bestemt i denne henseende.

Vi gaar nu over til behandlingsmaaden af fisken paa tørre-pladsen. Uheldigvis er her oplysningerne temmelig knappe. Af det oplyste fremgaar imidlertid, at behandlingen i det store og hele var temmelig ens. Fisken laa som vanlig natten over i hypper eller runde stabler, hvorefter tørringen foregik efter den stereotype udtalelse for alle partier „væsentligst ved omstabling“. Paa grund af de knappe oplysninger er det derfor ikke muligt at paapege nogen forbindelse mellem behandlingen, vandgehalten og fiskens senere holdbarhed.

De færdigtørrede prøvers gennemsnitsvandgehalt udgjør 41.90 %, maksimum 46.41 %, minimum 34.49 %. Saltgehaltens gennemsnit er 19.96 %, maksimum 21.94 %, minimum 17.84. Sopbestanden udgjør i gennemsnit 2200 spirer pr. 100 cm². Denne sopmængde er usædvanlig høi; i forsøgsrække 1 beløber gennemsnitsmængden sig til 962 spire pr 100 cm². Der kan neppe være tvil om, hvor aarsagen til denne soprigdom er at finde. Af oplysningerne om det anvendte salt fremgaar det, at kun et af partierne havde faaet saltet direkte fra skib, til de øvrige 14 var der anvendt salt taget fra pakbod, hvor det havde ligget i kortere og længere tid. Da gennemsnitsopmængden i pakbodsaltet efter analyserne udgjør ca. 39000 spirer pr. kg. er der saaledes fuld overensstemmelse mellem antallet af sopspirer i pakbodsaltet og de ved analyserne paa fisken fundne, hvilke i gennemsnit beløber sig til ca. 33000 pr. fisk.

I to andre henseender adskiller prøverne i denne forsøgsrække sig fra den foregaaende, nemlig ved den store forskjel der er imellem de oprindelig tilstedeværende spirer og de heraf indtil tidspunktet for analysen udviklede celler og konidier samt den i forhold til den intense smitte paafaldende store holdbarhed. Prøverne har

ligget fra juni—juli 1902 til begyndelsen af januar 1903, og med undtagelse af 3 har de alle holdt sig usedvanlig godt, tiltrods for at de alle var temmelig sterkt befængte med sopspirer.

Denne første omstændighed forklares ved, at celleklumperne i stor udstrækning havde fruktificeret, da den mykologiske analyse blev gjort 4 maaneder efter tørringen. I forsøgsrække 1 blev analysen udført 14 dage til 3 uger efter tørringen, og gjennemschnittforholdet mellem de to tal her er som 1—10; analysen af prøverne i forsøgsrække 2, 4 maaneder efter tørringen, viste et forhold som 1—48. Disse tal giver derfor et prægnant udtryk for koloniernes udviklingstrin. I forsøgsrække 1 havde antagelig ingen udvikling fundet sted efter tørringen, 10 angiver der den gjennemsnitlige formering af de vegetative celler paa fisken før tørringen. I forsøgsrække 2 havde kolonierne fruktificeret saavel makroskopisk som mikroskopisk, da de 4 maaneder efter tørringen blev analyserede. Formeringstallet er derfor steget til 48 pr. oprindelig tilstedeværende spire. For de enkelte prøver er dette tal tildels betydelig høiere, for no. 4 er det 60, for no. 6 er det 280, for no. 9 endog 900. For andre er det igjen under middeltallet. Gjennemschnittantallet af de oprindelig tilstedeværende spirer i forsøgsrække 2 udgjør 22 pr. cm.² eller 33000 pr. fisk. 4 maaneder efter tørringen er smittetallet steget til ca. 1000 pr. cm.² eller 1.5 million pr. fisk, og endda udgjør antallet af de synlige kolonier kun et par hundrede pr. fisk. Dette er et talende bevis paa klipfiskesoppens umaadelige formeringsevne. Naar fisken er sort eller sterkt befængt, gaar antallet af spirer op i hundredevis af millioner for en enkelt fisk.

Disse prøvers i modsætning hertil store holdbarhed maa selvfølgelig have sine grunde, men gennemgaar vi prøvernes vand- og saltgehalt, er det ikke muligt heraf at udlede nogen forklaring paa forholdene. Her hersker den samme uregelmæssighed som i den første prøverække. Prøvernes vandgehalt er endog temmelig høi, dette hænger dog sammen med, at de bestod af temmelig svær, fyldig fisk.

Anstiller vi nu ligesom ved forrige forsøgsrække en sammenligning mellem prøver, som med nogenlunde ens sopbestand frembyder størst forskjel i vandgehalten, fremkommer følgende:

Sammenligning V.

Prøve no. 1, vandgeh. 44.86 %, saltgeh. 20.98 %, sopbest. 2500 sp. pr. 100 cm.² Efter 6 måneders lagring er fisken befængt med nogle faa, næsten usynlige kolonier.

Efter 30 dages ophold ved 18 ° C. udgjør deres antal mellem 50 og 60 pr. fisk. Først efter yderligere fem ugers ophold ved 20 ° C. viser prøverne sig jævnt sterkt befængt.

”	•	2,	—	37.60	—	21.94	—	2400	—
						21.42 ¹⁾			

Efter 6 måneders lagring er dens udseende som no. 1's. Efter 30 dage ved 18 ° C. er koloniernes antal steget til et par hundrede pr. fisk. Senerehen er dens udseende som no. 1's.

Slutning. Her er omtrent ingen forskjel i holdbarheden. Soppen har endog vokset en smule hurtigere paa den tørreste fisk, som har 7 % mindre vandindhold end den første. Saltgehalten er 0.7 % høiere i den prøve, som har staaet sig bedst.

¹⁾ Disse tal angiver saltgehalten, beregnet efter en middelvandgehalt af 40 %.

Sammenligning VI.

Prøve no. 10, vandgeh. 46.25 %, saltgeh. 18.72 %, sopbest. 1600 sp. pr. 100 cm.² Fisken er svær og fugtig, dens vandgehalt nærmer sig maksimum. Til trods for at den saaledes har frembudt de bedste betingelser for soppens udvikling, fremviser den efter 4 mdrs. lagring kun et par hundrede kol. pr. fisk, og efter yderligere 2 mdrs. lagring kan der ikke paavises nogen forøgelse i antallet.

”	-	11	—	39.17	—	19	sterkt befængt.
						18.84 ¹⁾	Paa grund af at soppen ved modtagelsen havde fruktificeret synlig, var det til ingen nytte at foretage nogen kvantitativ analyse. Efter 4 mdrs. lagring er den befængt med flere tusind kol. pr. fisk, og efter 2 mdrs. yderligere lagring under samme forhold som no. 10 er antallet vokset til 8—10000 kol. pr. fisk.

Slutning. Forholdet er her det samme som i sammenligning I. Den fugtigste fisk holdt sig bedst den første tid. Saltgehalten er 1.16 % højere i den prøve, som har staaet sig bedst.

¹⁾ Disse tal angiver saltgehalten, beregnet efter en middelvandgehalt af 40 %.

Hvad er det, som bevirker denne foranderlighed i soppens optræden; thi en fugtig fisk er jo trods alt et gunstigere substrat for soppen end en tør fisk? Det er ikke og kan ikke være andet end den meget varierende spire- og formeringsevne hos soppen, som maaske igjen kan være influeret af forskjellige forhold ved saltningen og tørringen. Prøve no. 4 giver paa en maade det direkte bevis herpaa.

Denne fisk er usedvanlig sterkt befængt, den har en oprindelig sobbestand af 50 spirer pr. cm.², vandgehalten er 42.36 %, saltgehalten 18.93 %. Efter 6 maaneders lagring fremviser den kun mellem 5 og 600 kolonier pr. fisk. Ved en undersøgelse af soppens spireevne viste det sig, at den selv paa det allergunstigste substrat vokste usedvanlig trevent, og at det altsaa ikke var andet end soppens egne, af ikke helt bestembare grunde, nedsatte vitalitet, som var aarsag til dens langsomme udvikling paa fisken.

Disse prøvers gennemsnitlig store holdbarhed lader sig altsaa ikke forklare hverken ved fiskens vand- eller saltgehalt eller ved mulige forskjelligheder i behandlingen, før og efter partierne kom paa bjerget. Det maa være andre faktorer, som har bevirket denne. Det ligger meget nær at søge et medvirkende moment i det usedvanlig skarpe og langvarige tørveir, som disse partier var udsat for de første 3 uger paa bjergene; thi efter de seneste undersøgelser er det bevisligt, at tørringen paa bjerget nedsætter de vegetative cellers livsenergi, saaledes at der kan hengaa forholdsvis lang tid, før de i fuld udstrækning formaar at gjenoptage sin livsvirksomhed. Rigtignok var prøve no. 8 og 11 i denne forsøgsrække i begyndelsen af november forholdsvis sterkt befængt med synlige frøskydende kolonier, men de øvrige prøver fremviste kun fra 20—30 til et par hundrede kolonier pr. fisk, et antal som stod i sterkt misforhold til de virkelig tilstedeværende spirer og til de gunstige vækstbetingelser, som fisken selv frembød. Prøve no. 1, med en vandgehalt af 45 % og med en oprindelig sobbestand af 25 spirer pr. cm.², var jo efter 6 maaneders lagring + 30 dages ophold i fugtig varme 18° C. praktisk talt sopfri. Paa lignende maade forholder det sig med no. 3. Den vekslende optræden af soppen paa de forskjellige prøver inden denne række skyldes dens store individuelle forskjellighed, der i saa høi grad fremkaldes af ydre forhold.

Ved længere ophold i høi temperatur maa al fisk bukke under, selv den aller tørreste; men det viser sig ogsaa her, at de steder, hvor saltet er udkrystalliseret, er langt mindre angrebne end de

steder, hvor fisken har „slaaet sig“, ligesom det ogsaa viser sig, at de tørreste prøver er de, som har staaet sig bedst under lagringen. Skjønt det naturligvis ikke er helt afgjort, er der dog overveiende sandsynlighed for, at naar f. eks. no. 15 har staaet sig saa godt som sidste kolonne viser, er aarsagen den usedvanlig lave vandgehalt 34.5 %, som denne prøve er bragt ned til. Det er jo i og for sig en undtagelsesvis tørhedsgrad, som kun i de sjældneste tilfælde opnaaes og da kun med liden og mager fisk.

Af de to forsøgsrækker ser vi, at fiskens vandgehalt under de nuværende smitteforhold ikke spiller den altbeherskende rolle, som man i almindelighed tror, den er kun et medvirkende moment, som i betydning staar langt tilbage for hovedbetingelserne, nemlig soppen selv, dens større eller mindre spireevne, tidspunktet for smitten, dennes intensitet, ydre temperaturforhold under saltningen, tørringen og lagringen.

Nu kan der vel neppe være tvil om, at under lige smitte- og udviklingsforhold vil en fugtigere fisk hurtigere ligge under for soppen end en tør fisk; men den lavgrænse, som bevislig beskytter fisken mod sopudvikling, gaar ned under 30 %, og ned til dette lavmaal er det ikke muligt at bringe klipfiskens vandgehalt. Den tyndeste og mindste fisk kommer meget sjældent under 34 %, middelstor fisk lader sig vanskelig bringe ned under 37—38 % ved almindelig bjergbehandling, en stor, fyldig fisk vil neppe vise lavere vandgehalt end omkring 40 % og paa fisk med disse vandmængder (36—40 %) kan soppen vokse meget godt under almindelige lagringsforholde i pakbod. (Konf. tabel I no. 6. 29. 33. 35. 37.)

Med hensyn til den rolle saltgehalten spiller for fiskens holdbarhed er det af de to tabeller ikke muligt at udlede andet, end at den inden de grænser, som betinges af den nuværende behandling, ca. 17—24 %, og under de nuværende smitteforhold er uden paa-viselig indflydelse.

Betragter vi de 6 sammenligninger mellem prøver fra de to forsøgsrækker, ser vi, at ved ligelig infektion voksede i sammenligning I soppen hurtigst paa den mindst salte, i II var saltgehalten omtrent ens, i III voksede den i to tilfælde hurtigst paa den mest salte, i IV omvendt, i V og VI hurtigst paa den mindst salte. At soppen i fire af seks tilfælde voksede hurtigst paa den mindst salte er en omstændighed, som nærmest maa ansees som en tilfældighed og som bliver at tilskrive andre grunde; thi i V og VI

er forskjellen, 0.7 til 1.16 %, altfor liden til at kunne influere paa soppens vækst, og hvad angaar sammenligning IV, hvor forskjellen udgjør 5 %, viser det sig ved samme prøve, at en saltgehalt af 23 % ikke er tilstrækkelig til at forhindre, at fisken bliver sort af sop, naar udviklingsbetingelserne er gunstige.

Nogen beskyttende grænse lader der sig med de raadende smitteforhold ikke paavise. Vi ser, at efter 6 maaneders lagring paa pakbod befinder soppen sig i rig udvikling paa fisk med fra 21.49 % til 23.16 % saltgehalt. (Konf. tabel I no. 26 og 32.) Middelsaltgehalten i den norske fisk beregnet efter 70 analyser beløber sig til 19.73 %.

Fra laboratoriekulturerne ved vi, at soppen vokser paa substrater med fra 5--30 % salt, at optimum ligger ved omtrent 10 % og at den eneste indflydelse, som kan konstateres af den stigende saltmængde, er en smule langsommere vekst. Soppen kan ikke saltes ihjel, da den vokser i mættet saltlage. Som vi har seet af prøverne, kan vistnok en høi saltgehalt i forbindelse med en lav vandgehalt rent mekanisk for en tid beskytte en fisk mod sopudvikling derved, at den rigelige udkrystallisering af saltet enten forhindrer de hidflyvende spirer at naa ned i kjødet og derved forebygger deres spiring, eller den bedækker de allerede i udvikling komne celleklumper og forhindrer deres videre vækst og fruktifikation. Men virkningen varer kun, saalænge fisken kan forhindres fra at „slaa sig“, hvorved saltbelæget forsvinder; saasnt dette finder sted, er en saadan fisk ikke bedre beskyttet mod sopudvikling end enhver anden.

Tabel IV.

Fiskeanalyser.

Analysens no.	Fiskesort	Antal udvok- sede kolonier pr. 100 cm. ² af fiskeover- fladen	Anmerkninger
	Uvasket saltfisk (bonde- fisk).		
20	Kalvaag	1800	Faa bakterier, derimod rig udvik- ling af sarcinomycies
21	do.	3500	Talrige bakterier
22	do.	2000	Ingen bakterier
23	Bremanger	1000	Fiskeoverfladen aldeles bedækket af bakterier
24	do.	1300	Ingen bakterier
25	do.	200	Sterkt bakteriebefængt
26	do.	1800	Ingen bakterier
27	Torskanger	1000	" —
28	do.	2500	" —
29	do.	400	Endel bakterier
30	Vaagsvaag	250	Rigelig bakterieudvikling
31	do.	100	" —
32	do.	200	Fiskeoverfladen bedækket af bak- terier
33	Torskanger	2000	Sterkt bakteriebefængt
	Færdigtørret fisk.		
34	Bondefisk fra Nordmøre	30	Ingen bakterier
35	do. lagefisk do.	230	} Ingen bakterier, derimod noksaa befængt med en torulaform
36	do. do. do.	175	
37	do. do. do.	565	
38	do. do. do.	52	
39	do. tørsaltet do.	115	Ingen bakterier
40	do. lagefisk do.	12	" —
41	do. do. do.	80	" —
42	do. do. do.	17	" —
43	do. do. do.	750	" —
44	do. tørsaltet do.	70	" —
45	do. do. do.	120	" —
49	Nordmøre lagefisk	15	" —
54	do. do.	0	Ingen bakterier. Ved indir. kultur 2000 spr. pr. 100 cm. ² Denne form var mere end almin- delig sentvoksende, idet den trængte flere maaneder til sin fulde udvikling

AnalySENS no.	Fiskesort	Antal udvok- sede kolonier pr. 100 cm. ² af flskeover- fladen	Anmerkninger
59	Nordmøre lagefisk	50	Ingen bakterier.
60	do. do.	380	" —
61	do. do.	60	" —
62	do. do.	0	Ingen bakterier. Ved indir. kultur 16000 sp. pr. 100 cm. ²
63	do. do.	20	Ingen bakterier.
64	do. do.	20	" —
65	do. do.	20	" —
68	do. do.	500	" —
69	do. do.	0	" — Ved indir. kultur 5000 sp. pr. 100 cm. ²
71	do. do.	15	" —
74	do. do.	60	" —
76	do. do.	0	" — Ved indir. kultur 16000 sp. pr. 100 cm. ²
93	Stat Bondefisk	142	} Som uvasket saltfisk havde prøver fra de samme tilvirkere en sop- bestand af ca. 1300 pr. cm. ²
94	do. do.	120	
57	Titran	0	Ingen bakterier. Ved indir. kultur 20000 sp. pr. 100 cm. ²
75	do.	40	Ingen bakterier.
47	Lofot	0	" — Ved indir. kultur 160 sp. pr. 100 cm. ² Var desuden sterkt befængt med sar- sinomyces.
48	do.	120	" — Nogle faa kolonier sarcinomyces.
51	do.	0	" — Ved indir. kultur 40000 sp. pr. 100 cm. ²
55	do.	375	" — Sterk udvikling af aspergillus.
56	do.	15	" —
58	do.	0	" — Ved indir. kultur 0 sp. pr. 100 cm. ² Derimod sterkt be- fængt med sarcino- myces.
66	do.	20	" —
66a	do.	7	" —

Analysens no.	Fiskesort	Antal udvok- sede kolonier pr. 100 cm. ² af fiskeover- fladen	Anmerkninger
67	Lofot	0	Ingen bakterier. Ved indir. kultur 50000 sp. pr. 100 cm. ²
70	do.	25	" —
72	Lofot	100	" —
73	do.	0	" — Ved indir. kultur 4000 sp. pr. 100 cm. ²
46	Finmark	0	" — Ved indir. kultur kunde ingen spirer paavises.
50	do.	375	" —
52	do.	0	" — Ved indir. kultur 6000 sp. pr. 100 cm. ² samt mængder af sarcinomyces.
53	do.	0	Spredd, tildels temmelig sterk ud- vikling af bakterier.
95	Island	60	Sterk udvikling af sarcinomyces.
96	do.	2000	Efter 6 maaneders lagring var fisken sort af sop.
97	do.	1500	Nogle faa sarcinomyces kolonier. Efter 6 mdrs. lagring var fisken sort af sop.
98	Færø	250	Sterk udvikling af sarcinomyces.
99	do.	0	Sterk udvikling af sarcinomyces og sarcina.
Fisk paa forskellige tøringsstadier.			
77	Stavanger netop udvasket	42	Tæt besat med bakterier samt en saltgjær.
78	Nordmøre " —	84	Sterkt bakteriebefængt.
83	Nordmøre 3 dage gammel	166	Ingen bakterier, skimmelbefængt.
90	do. 4 " —	4	Endel bakterier.
81	do. 14 " —	62	Ingen bakterier.
82	do. 14 " —	170	" —
84	do. 14 " —	240	" —
89	do. 3 uger —	210	" —

Analysens no.	Fiskesort	Antal udvok- sede kolonier pr. 100 cm. ² af fiskeover- fladen	Anmerkninger
86	Nordmøre 4 uger gammel	12	Ingen bakterier.
88	Smølen 1 dag —	1200	” —
92	Lofot 2 ” —	33	” —
80	do. 14 ” —	4000	” — Saltet med sterkt sopbefængt salt.
91	Senjen 8 dage gammel	12	Endel bakterier.
79	Finmark, netop udvasket	190	Sterkt bakteriebefængt.
85	do. 1 dag gammel	100	Ingen bakterier.
87	do. 5 uger ”	6	” —
Vasket saltfisk.			
2	Nordmøre	110	
3	do.	1500	
4	do.	300	
5	do.	120	
6	do.	110	
7	do.	65	
13	Helgeland	600	
1	Lofot	170	
14	do.	1	
16	do.	1900	
17	do.	1200	
19	do.	1200	
8	Finmark	70	
9	do.	64	
10	do.	330	
11	do.	300	
12	Senjen	60	
18	Færø	40	
15	Ukjendt	0	Meget sterk udvikling af sarcino- myces.

De anførte analysenummere er ikke løbenummere, de refererer sig kun til rækkefølgen ved undersøgelserne.

II.

Analyser af vasket og uvasket saltfisk,
af fisk paa forskellige tørringsstadier samt af færdigtørret
fisk.

(Tabel IV.)

Partierne viste sig gennemgaaende at være befængte med sop, tildels temmelig sterkt. Af 95 forskellige partier var der kun 3, hvorpaa soppen ikke kunde paavises. Fra hvert parti blev taget prøve af fra 5—20 fisk, eftersom der var dyrkningsmateriale forhaanden, ialmindelighed dreiede det sig om 10—12 fisk fra hvert parti. Prøverne var dels regelmæssig, dels uregelmæssig befængte. Jeg iagttog, at kolonierne meget hyppig grupperede sig i fuger og sprækker i fiskekjødet; de laa ofte saaledes til, f. eks. under udoverhængende kjødflege, at det fremgik tydelig, at smitten havde fundet sted under saltningen, og at for saaledes placerede koloniers vedkommende enhver tanke paa luftinfektion maatte være udelukket.

Gjennemsnittantallet af sopspirer for 100 cm.² af fiskeoverfladen udgjør for:

Uvasket saltfisk (bondefisk).....	1300
Vasket do.	430
Færdigtørret bondefisk.....	130
do. fartøifisk.....	60
Fisk paa forskellige tørringsstadier...	410

Ved analyserne no. 34—94 foreligger specielle forhold, som gjør, at de anførte tal kun angiver en del af de paa fisken virkelig forhaandenværende spirer, hvorfor denne gruppe ikke uden videre kan sammenlignes med de øvrige. Dette forhold vil blive behandlet i et senere kapitel. Naar det anføres, at fisken er fri for bakterier, maa det kun forstaaes saaledes, at de former, som formaar at komme til udvikling under de samme forhold, som er gunstige for klipfiskesoppen, enten slet ikke findes eller kun i saa lidet antal, at de ikke formaar at gjøre sig gjældende.

Den uvaskede bondefisk var slemt befængt baade med sop og bakterier. Efter det paa stedet foretagne summariske eftersyn bestod bakteriefloraen for det meste af to former, som temmelig regelmæssig gjenfindes baade paa fisk og i salt, samt en saltgjær. Flere af prøverne blev paa grund heraf efter ganske kort tids forløb sure og stinkende. En prøve var desuden rigelig befængt med en paa

islands- og færøfisk hyppig optrædende hvid sarcinomycet. Analyserne af den vaskede saltfisk viser os, at den vaskning, fisken undergaar lige før opbæringen paa bjerget, er mykologisk seet af liden betydning; det er muligt, at endel af spirerne derved fjernes, men da fisken under vaskningen den hele tid bliver liggende i det samme vand, er fremgangsmaaden til fjernelse af spirerne alt andet end paalidelig.

De færdigtørrede fiskeprøver var i flere tilfælde sterkt befængte med sarcinomyces, som her optraadte med to arter, en hvid og en kulsort. Partierne 47 og 58, hvoraf det ene kun var befængt med minimale mængder k.¹⁾, medens det andet var helt frit for k., var i temmelig sterk grad befængte med den sorte form. Jeg afstaar her fra en nærmere beskrivelse af disse arter, da jeg ved en anden leilighed agter at komme tilbage hertil.

Analyserne af den færdigtørrede islandsfisk no. 96 og 97 viste, at naar denne var sterkt befængt med sopspirer og laa under gunstige vekstbetingelser, vokste k. ligesaagodt paa denne som paa den norske fisk. De øvrige prøver af færø- og islandsfisken viste sterk infektion af sarcinomyces.

III.

Forholdene under fiskesaltningen ombord i fartøierne og paa land, samt de mykologiske forhold paa tørrepladsene før, under og efter tørringen.

Der har nu ialt været gjort mykologiske analyser af 149 forskellige partier norsk klipfisk med følgende resultat:

Fisk hvorpaa soppen ikke kunde paavises	fra 3 partier
„ som var praktisk talt sopfri med fra 2—15 spirer	
pr. 100 cm. ²	- 9 „
„ sopbefængt i alle grader lige op til 5600 spirer	
pr. 100 cm. ²	- 137 „

Som vi ser er den langt overveiende del af partierne smittet med klipfiskesop, før de bliver oplagte paa pakbod, ja analyserne viser, at den overveiende del af partierne bliver smittet, før de kommer paa tørrepladsen. Samtidig ser vi, at 8 % af det samlede antal viser sig at være praktisk talt sopfri, at det

¹⁾ Med k. menes her som overalt ellers klipfiskesoppen.

altsaa ikke er naturnødvendigt, at soppen kommer paa i slige masser, og at der derfor maa være en fremgangsmaade, hvorpaa sopspirerne kan holdes borte.

Spørgsmaalet har nu hidtil været, hvorfra kommer disse sopmasser paa fisken? Skjønt vi af saltanalyserne har seet, at det lagrede pakbodsalt omtrent til stadighed er sterkt befængt med sopspirer, og at analyserne saavel af fisk som af salt taler for, at saltet er den for klipfisken hyppigste og farligste smittebærer, er dette dog ikke alene om at bære skylden for det sop- og bakteriebefængte produkt. De fartøier, som anvendes til fiskesaltning, er nemlig under normale forhold smittede med sop, og hvad salteboderne og de dertil hørende saltekar, stampe, bøtter etc. angaar, saa er disse, efter hvad den direkte undersøgelse har vist, i en aldeles utrolig grad besmittede med spirer af alsdens mikroorganismer, særlig klipfiskesoppen.

Med de forbedrede metoder til paavisning af k., som efterhaanden er blevne udarbejdede, har jeg foretaget en række undersøgelser, som viser, at den rolle, som spilles af de redskaber, huse og fartøier, som anvendes til klipfisketilberedning, er af den allerstørste betydning for klipfiskens holdbarhed, og at arbeidet mod klipfiskesoppen først og fremst maa gaa ud paa at forandre de bestaaende forhold i denne henseende. Nedenfor refereres resultaterne af en mykologisk undersøgelse af boderne hos 13 forskellige bondefisktilvirkere.

No. 1.	1	kvadratm. af væggen	var besat med omtr.	50000	k. spirer
„	2.	1 do. do.	og gulvet	—	20000 —
„	3.	1 do. do.	—	6000	—
„	4.	1 do. gulvet	—	40000	—
„	5.	1 do. væggen	—	40000	—
„	6.	1 do. gulvet	—	80—100000	—
„	7.	1 do. væggen	—	20000	—
„	8.	1 do. do.	—	2000	—
„	9.	1 do. do.	—	12—14000	—
„	10.	1 do. do.	—	14—16000	—
„	11.	1 do. do.	—	40000	—
„	12.	1 do. af den udv. side af et saltekar		30000	—
„	13.	1 do. af den indv.	— —	1000000	—

Foruden k. var de almindelige skimmelformer og bakterier ogsaa tilstede i store mængder.

En undersøgelse af saltet sammesteds med hensyn til klipfiskesoppens forekomst gav følgende resultat:

No.	1.	I 14 gram salt fandtes	91 k. spirer	-	6500 pr. kg.
"	2.	- 20 —" —	192 - —	-	9600 — -
"	3.	- 18 —" —	3 - —	-	160 — -
"	4.	- 15 —" —	0 - —	-	0 — -
"	5.	- 18 —" —	48 - —	-	2600 — -
"	6.	- 15 —" —	1 - —	-	67 — -
"	7.	- 18 —" —	29 - —	-	1600 — -
"	8.	- 18 —" —	500 - —	-	27800 — -
"	9.	- 17 —" —	0 - —	-	0 — -
"	10.	- 14 —" —	2 - —	-	160 — -

Middelsopmængde 5200 spirer pr. 1 kg.

Disse tal taler for sig selv. De viser, at i de huse, hvor klipfiskesaltningen finder sted, foregaar der aar om andet en stadig opsamling af sopfrø, og som følge deraf foregaar tilvirkningen af klipfisk i en atmosfære, som vrimler af produktets netop aller farligste fiende. Særlig interessant er analysen af den indvendige side af et saltekar. Væggene her var besatte med frø i millionvis, og da, som undersøgelserne har vist, k. vokser meget godt i mættet saltlage, følger heraf, at bønderne i sine saltekar driver fuldstændig rendyrkning af klipfiskesop. De kunde derfor ikke arbejde mere rationelt, om deres opgave, istedetfor at fremstille en holdbar fisk, gik ud paa at forsyne klipfisken med det størst mulige antal sopspirer, før den kom over paa forbrugerens hænder. Man sammenligne kun ovenstaaende analyser med prøverne no. 20—33, tabel IV side 40, som er foretagne hos netop de samme bønder. Baade analyserne af den uvaskede bondefisk og kjøbmændenes udsagn om dens slette holdbarhed er i fuldstændig samklang med stellet og omgivelserne paa tilvirkningsstedet.

Hvad fartøierne angaar, er det samme, skjønt i betydelig mindre grad, ogsaa tilfældet med dem. Spirerne til klipfiskesoppen findes leirede paa væggene i lasterummet, men den rengjøring, som hvert skib regelmæssig efter hver tur undergaar, bidrager sit til, at denne sopmængde ikke faar tage den overhaand som i boderne. Analyser af 11 fartøier umiddelbart før røgningen gav omstaaende resultat. Støvprøverne blev tagne under dæksplankerne, hvor der altsaa præsumtivt maatte findes mindst af spirer:

Fartøi no.	1.	Paa omtrent 500 cm. ²	fundtes	2	k. spirer	=	40	pr. m. ²
"	- 2.	"	—	—	0	—	= 0	—
"	- 3.	"	—	—	15	—	= 300	—
"	- 4.	"	—	—	4	—	= 80	—
"	- 5.	"	—	—	50	—	= 1000	—
"	- 6.	"	—	—	7	—	= 140	—
"	- 7.	"	—	—	2000	—	= 40000	—
"	- 8.	"	—	—	75	—	= 1500	—
"	- 9.	"	—	—	16	—	= 320	—
"	- 10.	"	—	—	40	—	= 800	—
"	- 11.	"	—	—	40	—	= 800	—

Et af fartøjerne var en temmelig skidden jagt, som saa ud til ikke at have været vasket paa længe. Her iagttog jeg, at k. voksede paa de fugtige dæksbjælker i form af vel udviklede celleklumper uden paaviselig frøskydning.

Tørrepladsanalyser.

Disse udførtes i slutten af februar 1902 paa efterfølgende tørrepladse i nærheden af Kristiansund, før nogen nyfisk var blevet udlagt.

Analysens no.	Tørrepladsens navn	Antal spirer pr. m. ² af bjergoverfladen	Anmerkninger
1	Rødsand, nord	0	Fjordaaret ingen tørring.
2	— syd	1	
3	Amundø, yderst	1	
4	— længer ude	3	
5	Fladø 1	1	
6	" 2	0	
7	Bratø	0	
8	Hvalholmen	0	
9	Ombugten	2	
10	Dalsviken 1	5	

Analysens no.	Tørrepladsens navn	Antal spirer pr. m. ² af bjergover- fladen	Anmerkninger
11	Dalsviken 2	150	Paa denne tørreplads laa gaardens huse midt paa pladsen, hvorfor der foregik en stadig færdsel af folk over de steder, hvor analysen blev taget.
12	Vikene 1	1	
13	— 2	4	
14	Nordlandet 1	20	Analyse af boden viste 42000 spirer pr. m. ² . Her holdt man paa med at bringe saltfisk op til tørring. Ved undersøgelsen af en flage viste det sig, at paa denne var 25—30000 spirer.
15	— 2	20	Denne tørreplads laa paa en liden ø, blev kun benyttet til optørring af fisk.
16	— 3	140	Analyse af boden viste 41000 spirer pr. m. ² .
17	Brunsviken 1	2	I boden holdt de paa med fiske-saltning. En luftanalyse viste, at i løbet af 40 timer faldt paa en overflade af 50 cm. ² 29 sopspirer = 5800 spirer pr. m. ² . Dette var frø, som ved luftens bevægelse i rummet hvirvledes op fra vægge og redskaber.
18	— 2	2	
19	— 2	1000000	Denne analyse blev udført paa samme tørreplads som no. 18, men 2 dage efter. I mellemtiden var tørrepladsen blevet belagt med sobbefængt, opvasket fisk. Fisken laa da i stabler paa bjerget.
20	— 3	2	
21	Nordlandet	300000	Denne tørreplads blev hele aaret rundt benyttet til optørring af fisk.

Disse og andre udførte analyser viser, at hvor ikke specielle forhold er tilstede, som begunstiger smitte fra fisk eller bod til tørrepladsen, f. eks. optørring af fisk, eller hvor tørrepladsen ligger saaledes til, at der foregaar en stadig færdsel over den, er denne praktisk talt fri for sop i vintermaanederne og før der bringes fisk til tørring paa den. Alle undersøgelser viser, at tørrepladsen ingen smittekilde er; den smittes selv fra pakbod, fisk eller urene redskaber, som bringes ud paa den. Kun i et enkelt tilfælde kan tørrepladsen optræde som virksom smittebærer overfor fisken, og det er, naar en engang befængt tørreplads umiddelbart efter benyttes til tørring af et smittefrit parti fisk. Men selv den sterkest befængte tørreplads vil i vinterens løb, forudsat at der i denne tid ikke foregaar nogen tørring paa den, renses for sopfrøene gennem regnets og sneens skuringer.

Luftanalyser under klipfiskebehandling ombord i fartøi.

Simple ekspositionsanalyser med petriskaale. Disse stilledes paa dæk, hvor de blev staaende hele dagen. Udtagningen og indtagningen besørgedes af skipperne. Analyserne blev kun tagne de dage der arbejdedes med fiskesaltning.

Ekspedition no. I. Slup Edmund, skipper Bø. Lofoten 1903. Ekspositionstid ca. 10 T

Anal. no.	1.	27. mars	1 k. spire	Anal. no.	11.	4. april	1 k. spire
"	-	2.	28. — 32 —	"	-	12.	5. — 1 —
"	-	3.	30. — 1 —	"	-	13.	5. — 2 —
"	-	4.	31. — 3 —	"	-	14.	6. — 5 —
"	-	5.	1. april 3 —	"	-	15.	6. — 5 —
"	-	6.	2. — 3 —	"	-	16.	7. — 3 —
"	-	7.	2. — 1 —	"	-	17.	7. — 3 —
"	-	8.	3. — 1 —	"	-	18.	8. — 4 —
"	-	9.	3. — 1 —	"	-	19.	8. — 4 —
"	-	10.	4. — 7 —	"	-	20.	9. — 6 —

Gjennemsnitlig 5 spirer pr. dag og pr. overflade à 50 cm.².

Ekspedition no. II. Galeas Alliance, skipper JOHNSEN. Finmarken 1904.

Anal. no.	1.	Under fiskeflekning i Gryllefjord	4. mars	13 timer eksposition	0 k. spire
"	-	2. " — —	7. —	12 ¹ / ₂ " —	0 —
"	-	3. Under tilvirkning af raafisk og indlastning af saltfisk Mefjord	5. april	15 " —	0 —
"	-	4. Sammesteds	6. —	15 " —	3 —

Anal. no. 5.	Ved indlastning af den færdige tørfisk i juni.	Skaal som stod paa dækket.....	0 k.spire
„ - 6.	Samtidig luftanalyse i rummet	12	—

Ekspedition no. III. Jagt „Adria“, skipper GJELDNES. Lofoten 1904.

Anal. no. 1.	Under fiskeflekning	Stamsund	17. februar	8 tim.	eksp.	0 k.spire
„ - 2.	„	—	—	18.	„ 7 -	„ 0 —
„ - 3.	„	—	—	23.	„ 8 -	„ 0 —
„ - 4.	„	—	—	26.	„ 8 -	„ 0 —

Ekspedition no. IV. Jagt „Lina“, skipper TEIGLAND.

Anal. No. 1.	Under fiskeflekning	i Galten,	Sørøen	8 timers	eksp.	1 k.spire
„ - 2.	„	—	i Kjelvik	8	-	„ 1 —
„ - 3.	„	—	i Skjøtningsberg	Finm. 8	-	„ 0 —

Ekspedition I viser gennem 14 dage en nok saa regelmæssig tilførsel af sopfrø. Analysen 28. mars gjør dog en undtagelse herfra, idet denne viser en soptilførsel af 32 spirer i løbet af 1 dag paa en overflade af 50 cm.². En saa rig tilførsel af sopfrø fra luften paa det stadium af fiskebehandlingen er langt over det normale og maa have sin aarsag i et specielt forhold. Uden at kunne udtale noget bestemt herom antyder skipperen muligheden af, at denne analyse er taget under indlastning af saltfisk fra bod, og derved kan en saa forholdsvis stor tilførsel meget let forklares. Det er ialfald paafaldende, at den eneste dag luftanalyserne paa dækket i ekspedition II viser smitte, blev der ogsaa indlastet saltfisk i fartøiet. Fra 2. mars udsattes hver dag 2 skaale paa forskellige steder af dækket, og paa en undtagelse nær, analysen 4. april, viser de alle omtrent konstant samme sopmængder i luften.

Ekspedition II viser langt mindre infektion end den foregaaende; kun 1 dag foregik der paaviselig tilførsel af sopfrø, nemlig 3 spirer paa en overflade af 50 cm.² i løbet af 8—10 timer. Analyse 5 og 6 blev udført samtidig under indlastning af den færdige tørfisk. Den giver et bevis for at spirerne hidrørte fra fisken selv, idet den skaal, som stod paa dækket, hvor luften hurtig fornyedes, var fri for sop, medens den som stod i rummet, hvor det fra fisken ophvirvlede støv havde vanskelig for at finde udgang, viste 12 spirer. For disse to sidste analyser har skipperen ikke opgivet udsætningstiden.

Ekspedition III viser, at der i 4 dage under arbejde med fiskeflekning ingen paa viselig smitte af sop fandt sted.

Ifølge ekspedition IV kom i løbet af 8—10 timer 1 k. spire paa en overflade af 50 cm.² d. v. s. 2 spirer i løbet af 1 time paa en middelstor fisk.

Vi skal nu se, hvorledes en tilførsel af 5 spirer pr. 10 timer paa en overflade af 50 cm.², som ifølge de foretagne analyser er den største gennemsnitstilførsel, indvirker paa den behandlede fisk, under forudsætning af at fartøiet ellers er rent og at der kun foregaar smitte gennem luften.

Fisken kastes over rækken og bliver liggende paa dækket lad os sige 1 time. I løbet af den time faar den paa sig $\frac{X \times O}{T} = x$ antal spirer. Her er S antallet af de spirer, som falder pr. dag og pr. overflade à 50 cm.² som er betegnet med P. T er den tid petriskaalen har ligget i luften, O er den omtrentlige overflade af en halv fisk her ansat til omtr. 750 cm.². Efter de fundne data

skulde X beløbe sig til $\frac{5 \times 750}{10} =$ omtr. 8 spirer pr. fisk. Ansættes tiden, som medgaar til flekningen og indtil fisken gaar i laget, ogsaa til 1 time, faar vi en tilførsel af ialt 16 spirer pr. fisk under behandlingen. Men dette er som vi ser et forsvindende antal spirer i forhold til dem, som erfaringsmæssig indeholdes i pakbodsaltet, og hvorved hver fisk under saltningen kan blive befængt med fra 10—20000 op til 100000 spirer pr. fisk.

Det fremgaar derfor af foranstaaende analyser, at tilførselen af sopspirer fra luften paa fisken under behandlingen ombord som regel er meget liden, og at den under de nuværende smitteforhold maa forudsættes at være uden betydning for fiskens holdbarhed.

IV.

Saltanalyser.

Disse analyser har været udført i aarene 1901—04 paa samme maade som beskrevet i min tidligere afhandling¹⁾ om klipfiskesoppen. Saltprøverne er tagne fra 3 etaper: fra produktionsstedet, fra skib i norsk havn, samt fra pakbod her. Fra disse steder har der været undersøgt henholdsvis 84, 44 og 21 prøver af Trapani-, Cadiz-, Lissabon-, Setubal-, Ibiza-, Port-Said- og Tunissalt.

1) Bergens museums aarbog no. 7 1901.

Analyser af Trapani-, Cadiz-, Lissabon- og Setubalsalt sendt direkte fra produktionsstedet i steriliserede bokser.

Tabel V.

Trapanisalt.

Analysens no.	Kvantum undersøgt i gram.	Antal k.spirer ¹⁾ deri	Antal k.spirer beregnet pr. kg.	Anmerkninger
1	38	1	26	Smittet med de alm. skimmelformer samt endel bakterier.
2	35	0	0	8 sp. torula, bakteriefrit.
3	49	5	102	8 " " —
4	45	0	0	Bakteriefrit, skimmelfrit.
5	64	0	0	—
6	53	0	0	—
7	48	0	0	Endel bakterier samt 4 almindelige skimmelsp.
8	22	0	0	Bakteriefrit, 1 skimmelsp.
9	26	0	0	— skimmelfrit.
10	29	0	0	— 1 sp. torula 2 skimmelsp.
11	34	2	60	— 1 - " 1 skimmelsp.
12	29	0	0	— 2 skimmelsp.
13	32	0	0	— skimmelfrit
14	32	0	0	— 3 skimmelsp.
15	31	2	64	— 2 —
16	27	0	0	— skimmelfrit.
17	28	0	0	— —
18	28	0	0	6 sp. sarcina
19	33	0	0	Bakteriefrit, 1 skimmelsp.
20	29	1	34	20 bakteriesp. 2 —
21	27	1	37	2 — 20 —
22	36	0	0	Bakteriefrit, skimmelfrit.
23	38	0	0	— —
24	38	0	0	— —
25	37	0	0	— —
26	185	0	0	— —

Af 26 prøver 23 0/0 smittede. Middelsopmængde 11 spirer pr. kg.

¹⁾ Med k. menes her som overalt ellers klipfiskesoppen.

Tabel VI.

Cadizsalt.

Analysens no.	Kvantum undersøgt i gram	Antal k.spirer deri	Antal k.spirer beregnet pr. kg.	Anmerkninger
27 ¹⁾	46	0	0	Bakteriefrit, skimmelfrit.
28	44	0	0	— —
29	42	0	0	— —
30	46	0	0	— —
31	47	0	0	— —
32	47	0	0	— —
33	41	0	0	— —
34	54	0	0	— —
35	40	0	0	— —
36	43	0	0	— —
37	48	0	0	— —
38	46	0	0	— —
39	21	0	0	— —
40	19	0	0	— —
41	23	0	0	— —
42	25	0	0	— —
43	32	0	0	— —
44	23	0	0	— —
124	50	0	0	— —
125	50	0	0	— —
126	52	0	0	— —
127	49	0	0	— —
128	58	0	0	— —
129	48	1	20	— —
135 ²⁾	38	0	0	Ca. 100 bakteriespirer, 125 aspergillus- og torulasp.
136	42	0	0	18 bakteriespirer, 34 penicillium og torulasp.
137 ³⁾	20	0	0	Bakteriefrit, 56 aspergillus, penicillium og torulasp.
138	15	0	0	Bakteriefrit, 53 aspergillus, penicillium og torulasp.
139	20	0	0	Bakteriefrit, 40 aspergillus, penicillium og torulasp.
140	23	0	0	Bakteriefrit, skimmelfrit.
141	20	0	0	— 8 torulasp.
142	14	0	0	— 31 aspergillus og torulasp.

Af 32 prøver 30/0 smittede. Middelsopmængde under 1 spire pr. kg.

- 1) Prøverne no. 27—129 er tagne ved salinerne i dyngerne der.
 2) — - 135—136 - „ ombord i lasterummet paa et saltlastende fartøi i Cadiz.
 3) — - 137—142 - „ ombord i lægterne som fører salt fra salinerne ud til skibene.

Tabel VII.

Lissabonsalt.

Analysens no.	Kvantum undersøgt i gram	Antal k.spirer deri	Antal k.spirer beregnet pr. kg.	Anmerkninger
63	53	16	300	Endel bakteriebefængt.
64	53	10	188	Bakteriefrit, skimmelfrit.
143	51	14	275	Endel bakteriebefængt.
144	13	0	0	" —
145	15	1	67	Sterkt —
146	18	0	0	Bakteriefrit, skimmelfrit.
147	17	0	0	— —
148	27	54	2000	Sterkt bakteriebefængt.
52	26	281	11000	—
53	32	22	700	—
54	28	51	1800	—
55	30	5	170	Bakteriefrit, skimmelfrit.
56	27	30	1100	— —
57	28	4	143	— —
58	23	213	9300	— —

Af 15 prøver 80 % smittede. Middelsopmængde 1600 spirer pr. kg.

Tabel VIII.

Setubalsalt.

Analysens no.	Kvantum undersøgt i gram	Antal k.spirer deri	Antal k.spirer beregnet pr. kg.	Anmerkninger
51	58	169	2900	Rigelig befængt med bakterier og skimmelsp.
45	51	2	39	Bakteriefrit, skimmelfrit.
46	57	125	2200	Rigelig befængt med bakterier og skimmelsp.
47	18	0	0	Bakteriefrit, skimmelfrit
48	18	0	0	— 5 skimmelspirer.
49	18	0	0	— 3 —
50	13	0	0	— skimmelfrit.
59	30	0	0	— —
60	28	0	0	— —
61	33	0	0	— —
62	25	2300	92000	
130	50	0	0	Endel bef. med sarcina.
131	50	0	0	— —
132	51	5	100	Bakteriefrit, skimmelfrit.
133	58	4	70	— —

Af 15 prøver 40 % smittede. Middelsopmængde med no. 62 4700 spirer pr. kg.
— uden " " 572 " " "

Analyser af Trapani-, Augusta-, Cadiz-, Ibiza-, Tunis-, og Port-Saidsalt taget fra skib i norsk havn.

Tabel IX. Trapani- og Augustasalt.

Analysens no.	Skibets navn	Kvantum undersøgt i gram	Antal k.spirer deri	Antal k.spirer beregnet pr. kg.	Anmerkninger
65	Leander.....	97	43	500	Endel bakteriebefængt.
66	Haraldsvang.....	28	3	110	Bakteriefr., skimmelfr.
67	Aurora.....	40	0	0	— —
70	Livingstone.....	31	0	0	— —
71	Stat.....	64	0	0	— —
72	Aurora.....	30	0	0	— —
73	Ukjendt.....	364	467	1300	— —
74	Stat.....	63	0	0	— —
76	Leif Eriksson.....	84	0	0	— —
77	Hebe.....	73	0	0	— —
78	Aurora.....	119	0	0	— —
83	H. W. Jarlsberg..	43	14	325	Endel bakteriebefængt
85	Niørd.....	64	11	171	Bakteriefr., skimmelfr.
88	Hebe.....	46	4	87	— —
92	Hanna.....	46	12	260	— —
93	Hafursfjord.....	47	46	1000	12 torulaspirer.
97	Fædrelandet.....	80	28	350	Bakteriefr., skimmelfr.
122	Corona.....	200	44	220	— —
123	Ukjendt.....	200	0	0	— —
80	H. W. Jarlsberg..	55	9	164	— —
119	Norden.....	42	0	0	75 bakterie- & skim.sp.
121	Aurora.....	53	0	0	Bakteriefr., skimmelfr.
75	Augusta s. pr. Freya	80	0	0	— —
120	— —	79	0	0	— —

Af 24 prøver 42 % smittede. Middelsopmængde 336 spirer pr. kg.

Tabel X. Cadizsalt.

Analysens no.	Skibets navn	Kvantum undersøgt i gram	Antal k.spirer deri	Antal k.spirer beregnet pr. kg.	Anmerkninger
68	Bark Elias.....	28	0	0	Bakteriefr., skimmelfr.
69	Aarstein.....	30	365	12000	— —
79	Sulitjelma.....	148	505	3400	— —
81	Valhal.....	45	194	4300	Sterkt bakteriebef.
82	Solfond.....	34	19	560	— —
87	Sevilla.....	42	6	143	Bakteriefr., skimmelfr.
89	Romsdal.....	50	87	1740	— —
91	Krossfond.....	50	4	80	— —
95	Ringfond.....	76	364	4800	— —
96	Solferino.....	71	190	2700	— —
98	Ukjendt.....	55	54	1000	— —
118	St. Jago.....	52	74	1400	— —

Af 12 prøver 92 % smittede. Middelsopmængde 2700 spirer pr. kg.

Tabel XI. Ibiza-, Tunis- og Port-Said salt.

Analysens no.	Skibets navn	Kvantum undersøgt i gram	Antal k.spirer deri	Antal k.spirer beregnet pr. kg.	Anmerkninger
84	Ibiza pr. Ydun	51	74	1450	19 sp. torula, dematium samt endel bakterier. 6 sp. torula.
94	— - Ole Bull . . .	50	1	20	
156	— - Setubal	55	1	20	Sterkt befængt med sarcina samt andre bakterier.
134	— - ukjendt	100	0	0	Nogle faa bakteriesp.
155	— - —	110	73	664	
86	Tunis - Ceylon	60	0	0	Taget i Bergen.
90	Port-Said pr. Storfond	56	0	0	Taget i Kristianssund.
	— — —	46	1	22	

Af 8 prøver 62 % smittede. Middelsopmængde 284 spirer pr. kg.

Tabel XII. Analyser af salt taget fra pakbod.

Analysens no.	Saltsort	Kvantum undersøgt i gram	Antal k.spirer deri	Antal k.spirer beregnet pr. kg.	Anmerkninger	
99	Trapani	60	3000	50000	Ikke over 1 md. lagret.	
100	—	61	1320	21600		
101	—	62	1060	17000		
104	—	48	91	1900		
105	—	25	821	32800		
106	—	35	147	4200		
107	—	37	74	2500		
109	—	30	996	28000		
110	—	35	13000	370000		
111	—	25	865	34600		
114	—	24	78	3200		
115	—	27	662	24500		
116	—	30	629	20800		
117	—	50	1363	27000		
157	—	26	0	0		
158	—	42	3300	80000		Prøven taget 5 dage efter opløsningen. Brugt fiskesalt.
102	Setubal	63	1820	30000		
112	—	27	36	1300		
113	—	30	495	16300		
103	Ibiza	28	1025	35000		
108	—	29	184	6000		

Af 21 prøver 95 % smittede. Middelsopmængde 39000 spirer pr. kg.

Tabel XIII. Stensalt undersøgt i Stassfurth

Analysens no.	Kvantum undersøgt i gram	Antal k.spirer deri	Antal k.spirer beregnet pr. kg.	Anmerkninger
149	21	0	0	Bakteriefrit, skimmelfrit.
150	20	0	0	— —
151	19	0	0	— —
152	24	0	0	— —
153	20	0	0	— —
154	20	0	0	— —

Anal. 149—152 er udført paa prøver, tagne fra saltmøllen over jorden.

Anal. 153—54 er udført paa prøver tagne i bunden af schakten.

Oversigt over saltanalyserne.

Middelsopmængden i:

Trapani- og Cadizsalt paa produktionsstedet udgjør	6 spirer pr. kg.
Trapani-, Cadiz-, Ibiza-, Tunis- og Port-Said-salt i skib i norsk havn udgjør	832 „ —
Trapani-, Ibiza-, Setubalsalt i pakbod udgjør 39000	„ —

Det fremgaar af tabellerne, at sopmængden i saltet er stigende, eftersom det fjerner sig fra produktionsstedet, indtil maksimum naaes i pakbodsaltet. Ligeledes vil det sees, at infektionsforholdene paa de forskellige etaper stiller sig forskellig for de forskellige salt-sorter. Det naturmæssige er, at saltet paa produktionsstedet er sopfrit eller praktisk talt sopfrit, og naar en saltsort allerede her viser en over det tilladelige skridende sobbestand, tyder dette paa, at der enten finder sopsmitte sted til saltet fra omgivelserne, eller at der ved hentningen af prøverne har fundet en tilfældig smitte sted. I det følgende vil derfor hver saltsort blive behandlet for sig og de nærmere grunde til sopsmitten søges udredede, saavidt materialet rækker til.

Trapanisalt.

Dette er den i Norge for tiden mest brugte saltsort. Analyserne af dette salt er derfor af stor betydning for sopsørgsmaalet.

Heraf er undersøgt 26 prøver fra produktionsstedet, 22 fra skib i norsk havn og 14 fra pakbod. Gjennemsnittssopmængden i saltet paa disse 3 etaper er:

I salt fra produktionsstedet	11 spirer pr. kg.
Af prøverne var 23 % smittede.	
I salt fra skib i norsk havn	364 — „
Af prøverne var 50 % smittede.	
I salt fra pakbod.....	44000 — „
Af prøverne var 94 % smittede.	

Med hensyn til den øvrige sop- og bakterieflora viste trapanisaltet sig paa produktionsstedet at være temmelig rent. Af de 26 prøver var 12 absolut frie baade for bakterie- og skimmelspirer¹⁾, 9 var bakteriefrie, men indeholdt nogle faa skimmelspirer, for det meste penicillium og aspergillus samt en torulaform identisk med den tidligere beskrevne tangsop b. De øvrige prøver indeholdt nogle skimmel- og bakterieformer af samme art, som temmelig regelmæssig findes paa klipfisken. Angaaende proveniensen til de i saltet paa produktionsstedet indeholdte sop- og bakteriespirer er det selvfølgelig uden stedlig undersøgelse umuligt at sige noget bestemt. Sandsynligheden taler for at de er hidførte gennem luften; imidlertid oplyser det saltkompagni, som har hentet og sendt prøverne, at saltet fra de saliner, som forsynes med vand fra havnen, indeholdt mere sop og bakterier end saltet fra de saliner, som tager sit vand længere ude i den friske sjø. Dette kunde tyde paa, at der fandtes sop- og bakteriespirer, som uden at tabe spireevnen kunde gennemgaa fordampningen i basinerne, men det kunde jo ogsaa forklares derved, at disse saliner laa saaledes til, at de var mere udsat for luftinfektion fra byen. Disse spørgsmaal vil imidlertid først kunne løses ved kyndig undersøgelse paa stedet.

Middelsopmængden i prøverne tagne fra skib i norsk havn udgjør 364 spirer pr. kg. mod 11 i den foregaaende etape. Maksimum udgjør 1300 pr. kg. i analyse no. 73, minimum 87 pr. kg. i analyse no. 88. Analyse no. 73 er en gjennemschnittsanalyse udført paa den maade, at der er taget 100 gram salt af hver tredie tønde under udlosning i fartøi, ialt 16 prøver. Paa den maade kunde man faa et overblik over, hvorledes spirerne var fordelte i saltet.

¹⁾ I disse analyser er der selvfølgelig kun taget hensyn til de bakterie- og sopformer, som er istand til at leve paa meget saltholdig næring.

Nedenfor hidsættes resultatet *in extenso*, der viser det antal spirer, som henholdsvis fandtes i de undersøgte portioner paa henimod 7 gram salt:

13, 5, 7, 6, 28, 5, 9, 18, 23, 9, 4, 2, 8, 8, 3, 26, 16, 16, 11, 8, 4, 8, 11, 8, 16, 6, 10, 1, 2, 0, 7, 12, 4, 10, 8, 6, 3, 7, 2, 9, 5, 4, 16, 2, 11, 1, 8, 13, 6, 2, 11, 3, 6, 15, 5 spirer.

Det viste sig, at spirerne var temmelig regelmæssig fordelte gennem saltmassen. Denne store regelmæssighed i spirernes fordeling tyder paa luftinfektion enten her eller under indlastningen af saltet i Trapani. Hvorledes forholdene i Trapani er i denne henseende, har jeg intet kjendskab til; men da vi af undersøgelserne ser den store fare for infektion, som saltet er udsat for i vore fiskeeksporterende byer, og som her er uendelig langt større end i Trapani, hvortil som bekjendt ingen klipfisk indføres, er der overveiende sandsynlighed for, at aarsagen til sopforekomsten i skibssaltet i de fleste tilfælde for trapanisaltets vedkommende staar i forbindelse med de mykologiske forhold her.

En saa stor sopmængde i skibssaltet hører forresten til sjældenhederne for trapanisaltets vedkommende. Lasterne viste sig ved ankomsten her at være gennemgaaende noksaa fri baade for sop- og bakteriespirer; i halvdelen af de undersøgte prøver kunde k. ikke paavises.

Hvad de undersøgte prøver af trapanisalt fra pakbod angaar, saa viste de sig at være sopbefængte i kolossal grad, middelsopmængden udgjorde 44000 spirer pr. kg., maksimum 370000, minimum 1900. Sopmængden her har ikke noget med saltsorten at gjøre, den staar udelukkende i forbindelse med boderne og fisken her.

Cadizsalt.

Heraf er undersøgt 32 prøver sendt direkte fra produktionsstedet, 12 fra skib i norsk havn, 0 fra pakbod. Middelsopmængden i saltet fra de to etaper udgjorde:

I salt fra produktionsstedet knapt 1 spire pr. kg. Af prøverne var 3 % sopsmittede. I salt fra skib i norsk havn 2700 pr. kg. Af prøverne var 92 % sopsmittede.

Cadizsaltet paa produktionsstedet skiller sig ud fra de andre saltsorter derved, at det ude ved salinerne viste sig helt bakteriefrit og skimmelfrit og omtrent frit for k.spirer. Af 32 prøver indeholdt kun 1 prøve ca. 20 k.spirer pr. kg., de øvrige var rene.

Saa meget mere paafaldende er derfor den omstændighed, at prøverne af skibssaltet tagne i Bergen og Kristianssund saavel i gennemsnit som enkeltvis indeholder temmelig meget sop. For anal. no. 69's vedkommende kan det maaske skyldes, at dampskibet har ført fisk nedover, det samme gjælder med temmelig stor vished for anal. no. 79, 87, 96 og 118. Men for de øvrige analysers vedkommende er det ikke muligt at forudsætte smitte gennem fartøiet i saa stor maalestok, særlig gjælder dette analyse no. 81 og 95, hvor det om de angjældende skibe med bestemthed vides, at de ikke har gaaet i saadan fragtfart, som kunde medføre smitte af k.

Da der var mulighed for at aarsagen til smitten delvis kunde være at søge i forholdene under indlastningen af saltet i Cadiz, skrev jeg til konsulatet efter udførligere oplysninger og nye prøver taget fra lægterne og om muligt fra en skibsladning dernede.

Om lasteforholdene meddeler hr. konsul C. SEGERDAHL, at saltet føres til skibene i lægtene fra salinerne. „Saltet oplægges her i store dynger under aaben himmel, og lægterne, som fortøies i kort afstand fra dyngerne, lastes ved træbaarer, som bæres af to mand hver og som fyldes fra dyngerne med træskuffer. Lægterne anvendes udelukkende til saltføring.“

Sammenholdt med Cadizsaltets mykologiske renhed paa tilvirkningsstedet skulde ikke dette tyde paa sandsynlighed af smitte, men konsumeres der f. eks. sopbefængt fisk i Cadiz, kan aarsagen til smitte være meget nærliggende, som vi vil se af Lissabon- og Setubalsaltanalyserne. Om dette punkt har jeg rigtignok ingen oplysning faaet, men betragter man resultaterne af de sidste analyser, som foreligger i tabel VI 135—42, vil man se, at der intet findes, som tyder paa infektion i større maalestok af k. til saltet under transporten til skibet. I de 6 prøver af lægtersaltet kunde k. ikke paavises, derimod indeholdt de endel aspergillus-, penicillium- og torulaspirer. Forholdet var ligeledes det samme i de to prøver, som hentedes fra skibsrummet i et saltlastende skib; k. kunde ikke paavises; her var foruden skimmelspirer ogsaa endel bakterier tilstede.

Med det nu tilgængelige materiale er det derfor ikke muligt at henføre aarsagen til smitten i de ladninger Cadizsalt, som er hjemført i de store lastebaade, til andet end til de mykologiske forhold i vore fiskebyer. Analyserne no. 81, 89 og 95 f. eks. er tagne i Kristianssund, hvor havnen paa alle sider er omgivet af

svære fiskepakhuse. Skibssaltets infektion af sop under skibets liggen i vore havne illustreres af analyserne no. 86 tabel XI og 85 tabel IX. Af disse to saltlaster blev, en tid efterat den oprindelige prøve ombord i skibet var taget, udført gjennemsnitanalyse under saltløsning i fartøi med følgende resultat. Af 1ste analyse af no. 86 fremgik, at soppen ikke kunde paavises i 60 gram salt. Gjennemsnitanalysen 9 dage efter viste 7 spirer i 55 gram eller 127 pr. kg. 1ste analyse af no. 85 viste en sobbestand af 11 spirer i 64 gram salt eller 171 pr. kg. Gjennemsnitanalysen 14 dage efter viste 46 spirer i 62 gram salt eller 762 pr. kg. Denne tilgang af sop naar rigtignok ikke op i Cadizsaltets gjennemsnitlige befængthed, men regelmæssigheden i dette sidstes sobbestand ved ankomsten hertil i de gennem flere aar udførte analyser kan delvis faa sin forklaring ved at flere af saltladningerne er ført hjem i baade, som regelmæssig fører fisk nedover. For at faa spørgsmaalet tilfredsstillende løst maatte der gjøres et stort antal analyser gennem længere tid af saltet fra de to etaper, og for første etapes vedkommende burde undersøgelserne helst gjøres paa stedet. Hovedmomentet ligger imidlertid klart belyst. Cadizsaltet er normalt frit for k. paa produktionsstedet.

Lissabonsalt.

Af denne saltsort foreligger der kun prøver fra produktionsstedet. De 15 prøver udviste en gjennemsnitlig sobbestand af ca. 1600 spirer pr. kg., minimum 67, maksimum 11000 pr. kg. 80 % af prøverne var besmittede. Samtidig var de hyppig bakteriebefængte, tildels i sterk grad. Ogsaa i denne henseende stiller Lissabonsaltet sig langt ugunstigere end de øvrige saltsorter.

Den gjennemsnitlige sopmængde i Lissabonsaltet er utilladelig stor og maa staa i forbindelse med specielle forhold paa disse steder. Som bekjendt indfører Lissabon klipfisk i store mængder, som forbruges af landbefolkningen og den lavere bybefolkning. Der kan neppe være tvil om at forbindelsen maa søges her. Saavidt vi nu ved, kan nemlig spirerne i større mængder ikke hidrøre fra andet end fra forudgaaende vegetationer paa fisk eller andre saltede varer. I anledning disse analysers resultat har jeg ladet anstille undersøgelser paa stedet, som med stor elskværdighed er blevne udførte gennem den herværende portugisiske konsul hr. JOACHIM GRIEG. Det er derved blevet oplyst:

1. Salinerne ligger langt oppe ad floden Tajo, et par norske mil fra Lissabon og klipfiskelagerne der.
2. Til transport af saltet benyttes smaa lægttere, som aldrig anvendes til transport af fisk.
3. Saltet lagres i regelen en 6 maaneders tid i fri luft, dækket af halmmatter forinden afskibningen. Lagringstiden er varierende fra 6 maaneder op til et aar og længere.
4. Der findes ingen fabriker i nærheden af salinerne.

I disse omstændigheder ligger der imidlertid ingen hindring for at ikke saltet kan blive smittet under transporten og lagringen. Børstes der f. eks. sop- og bakteriebefængt fisk i Lissabon, flyver de lette frø omkring i luften og kan i store mængder meget let finde veien til lægterne og forurene baade dem og saltet. Det er heller ikke udelukket, at frøene med vinden kan føres de par miles vei ud til salinerne og smitte det i fri luft liggende salt. Smitte ad disse to veie er imidlertid ikke tilstrækkelig til at forklare aarsagen til de i enkelte tilfælde optrædende store mængder af sop, f. eks. analyse no. 52 og 58. Disse tilfælde tyder nemlig paa en mere direkte forurensning af saltet gennem fisk eller andre saltede varer.

Angaaende saltprøvernes hentning er det nylig blevet oplyst, at der ingen sikkerhed er, for at disse er hentede paa de nmaade, som er foreskrevet i den bokserne ledsagende instruks, idet de i flere tilfælde er besørget hentede af lægterfolk, som kanske ikke har taget det saa nøie med overholdelsen af instruks. Det meddeles samtidig, at disse ofte spiser klipfisk, som vistnok meget ofte kan være sobefængt; denne koger de selv ombord, og der er da al sandsynlighed for at smitten skyldes, at vedkommende med sine med sopsporer besmittede hænder har øst saltet op i bokserne.

En anden omstændighed, som ogsaa er paafaldende ved Lissabonsaltet og som adskiller dette fra de foran nævnte saltsorter, er den store mængde bakterier, som har været fundet i enkelte prøver. Sandsynligheden taler for at aarsagen hertil, ligesom for klipfiskesoppens vedkommende, skyldes forurensning ved prøvernes hentning, thi disse bakterier forefindes i stor udstrækning paa klipfisk. Nogen anden sandsynlig smittekilde lader sig, paa basis af de nu hentede oplysninger, ikke paavise. Hvorvidt bakterierigdommen staar i forbindelse med salinernes beliggenhed i forhold til den store by er et aabent spørgsmaal og vil delvis afhænge af spirernes

modstandskraft overfor sollyset. Det maa nemlig forudsættes som givet, at saavel bakterie- som sopspirerne gennem vaskevandet føres ud i floden og ved sjøvandets stigning meget let og i store mængder kan føres ind i afdampningsbasinerne. Det afhænger derfor af om sop- og bakteriespirerne er istand til uskadt at gennemgaa fordampningsprocessen i det intense sollys. Stor sandsynlighed for dette er der ikke, tiltrods for at k.spirerne er temmelig modstandsdygtige overfor sollyset. Stort andet kan der med vort nuværende kjendskab ikke siges om disse ting. Fuld klarhed over disse og andre spørgsmaal, f. eks. hvilken betydning det kan have for saltets mykologiske renhed at dyngerne dækkes af halm,¹⁾ vil først kunne opnaaes ved eksakte undersøgelser paa stedet; ialfald maa der skaffes videnskabelig garanti for, at de til undersøgelse indsendte prøver er fri for enhver uvedkommende infektion.

Setubalsalt.

Af denne saltsort foreligger der 15 prøver fra produktionsstedet, 3 fra pakbod. Af prøverne paa produktionsstedet var 40 % smittede. Gjennemsnitsbefængthed ca. 4700 spirer pr. kg. minimum 39, maksimum 92000. I pakbodsaltet udgjorde middelsopmængden ca. 20000 spirer pr. kg., minimum 1300, maksimum 30000.

Aarsagen til prøvernes store gennemsnitlige sopbestand paa produktionsstedet skyldes analyse no. 62, som fremviser en bestand af 92000 spirer, altsaa omtrent som det værste pakbodsalt. Fraseet denne udgjør middelsopmængden for 14 prøver paa produktionssteder 572 spirer pr. kg., hvilket antal væsentlig skyldes analyse no. 46 og 51, som ogsaa var noksaa befængte.

Paalideligheden af Setubalprøverne er med undtagelse af anal. no. 130—33, som er tagne i sidste halvdel af 1904 under mere indgaaende kontrol, ikke større end Lissabonprøvernes. Der er f. eks. ikke tvil om, at resultatet af analyse no. 62 skyldes direkte forurenning fra sopbefængt fisk i den specielle prøve. Dette illustreres meget klart ved et tilfælde, som efter meddelelse fandt sted ved hentningen af en af de sidste Setubalprøver, hvor direktøren for saltverkerne var tilstede. En lægtermand, iført rene klæder, havde baaret bokserne og en liden haandøse ud til stedet; men da man

¹⁾ Som før nævnt har jeg i flere tilfælde iagttaget k. voksende paa saltholdigt, fugtigt træ.

skulde se efter, viste det sig, at han havde stukket øsen i en lomme, hvori der laa nogle stykker raa klipfisk, han skulde have til middagsmad.

Er hentningen af Lissabon- og Setubalprøverne foregaaet paa en saadan maade, hvad der efter det oplyste ingenlunde er usandsynligt, behøver man ikke gaa langt for at finde aarsagen til de paa-faldende store mængder sopspirer i disse to saltsorter.

Ibiza salt.

Af denne saltsort har ingen analyser været gjort af prøver fra produktionsstedet. 5 prøver fra skib i norsk havn viste en gennemsnitlig sopmængde af ca. 400 spirer pr. kg. 2 pakbodprøver viste en sopmængde af henholdsvis 35000 og 6000.

Sopmængden i analyse no. 84 taget fra skib er noksaa høj. Det meddeles mig, at man i Ibiza benytter de samme lægttere til transport af salt som til fisk, og denne omstændighed kan derfor være en medvirkende aarsag til, at saltet er sopsmittet, naar det kommer hertil.

Port Said- og Tunissalt.

Heraf er gjort 1 analyse af hvert. De viste sig begge at være sopfrie. Er to meget sjældent benyttede saltsorter.

Stensalt i Stassfurth.

Da jeg høsten 1903 var i Tyskland, foretog jeg en reise ud til de bekjendte stensaltgruber ved Stassfurth for at undersøge de mykologiske forhold der, særlig med hensyn til klipfiskesoppen. Jeg foretog luftanalyser saavel ovenpaa jorden paa forskellige steder som nede i grubens bund, der laa 406 meter under overfladen. I gruben stilledes skaalene i en passage, der gennemstrømmedes af den i gruben forbrugte luft. Hverken her eller over jorden kunde jeg paavise k. eller andre saltsoppe. Paa samme maade gik det med de saltprøver, som blev tagne paa forskellige steder i gruben og over jorden. K. og andre saltsoppe kunde ikke paavises. Saavidt vides anvendes stensalt for tiden ikke mere til klipfiskesaltning.

Resumé.

Klipfiskesoppens forhold til saltet fremgaar med al ønskelig klarhed af de gjorté analyser. Saltets bestand af sop paa de tre etaper, produktionssted, skib og pakbod, viser sig for de hidtil undersøgte saltsorter at udgjøre henholdsvis 6 — 832 og 39000 spirer pr. kg. Af denne sammenstilling maa Lissabon- og Setubalsaltet udgaa, da det viser sig efter de fremkomne meddelelser, hvad analysernes resultat forøvrigt selv peger paa, at prøverne er hentede paa en maade, som borttager al garanti for, at den af analyserne angivne sobbestand virkelig er den i saltet indeholdte.

Alle de 154 udførte analyser af salt, deri indbefattet ogsaa Setubal- og Lissabonsaltet, viser os, at saltet ikke er den oprindelige smittekilde for klipfisken, men at det er den tørrede fisk med sin mer eller mindre udviklede sopvegetation, der selv optræder som mer eller mindre direkte smittebærer, først for saltet, dernæst for sig selv, ved at alle de lokaliteter, som tjener til opbevaring for fisk og salt, impregneres med frø fra de udviklede sopkolonier paa fisken. Anden oprindelig smittekilde findes ikke. Naar saltet paa grund af svigtende renlighedsbegreber lidt efter lidt er udartet til at blive den for fisken farligste direkte smittebærer, er det ikke saltets skyld, men omgivelsernes. Arbeidet mod soppen maa derfor tage sin begyndelse fra det punkt, hvor kardinalfeilen ligger, nemlig pakboden.

ANDET AFSNIT.

Bidrag til soppens fysiologi, praktiske forsøg, resumé.

V.

Spiringen og de afsnørede konidiers spireevne.

Jo mere man arbejder med k., jo mere aabenbarer den sig som en i høieste grad variabel og lunefuld sop. Denne foranderlighed træder frem i alle forhold, i dens vekstform, i koloniernes farve, de afsnørede konidiers spireevne, kortsagt der findes ikke en eneste livsvirksomhed hos k., som ikke paa grund af dels kjendte, dels ukjendte faktorer optræder under stadig skiftende former. Denne foranderlighed hænger ogsaa paa det nøieste sammen med spørgsmaalet om, til hvilken sopgruppe k. hører. Før jeg gaar nærmere ind herpaa, skal jeg referere en del af undersøgelserne paa dette omraade.

Det viser sig ved talrige dyrkningsforsøg, at celledannelsen hos k. i de første stadier ikke er konstant, den spirer ofte som en almindelig hyfesop uden celledeling ved direkte udskyden af spiretraad fra udelt spore. Celledelingen finder som regel sted ved begyndende vekst, men det har ogsaa ofte været iagttaget, at mycelet hos en myceldannende ikke fruktificerende form efter længere tids forløb har svulmet op og delt sig i sammenhængende kjæder af mer eller mindre udviklede celleklumper, fig. 1, pag. 68. Mycelet er derefter gaaet tilgrunde, celleklumperne er derimod blevne liggende tilsyneladende i fuld livsfrisk stand. Det er ligeledes konstateret, at konidier fra en moderkoloni, hvis første vekst foregik ved celle-

Fig. 1.

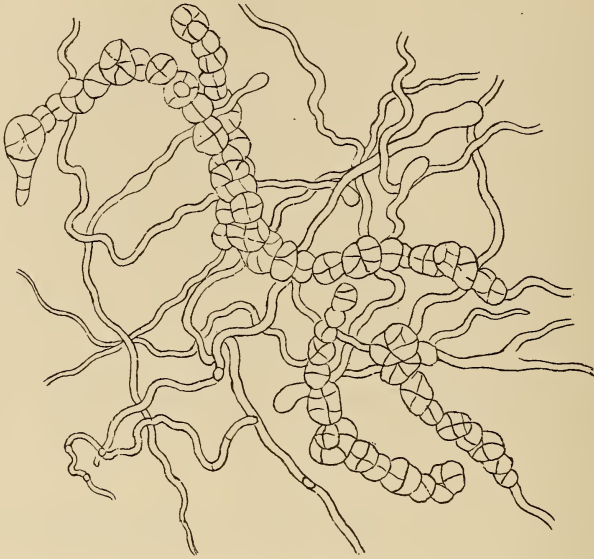


Fig. 2.

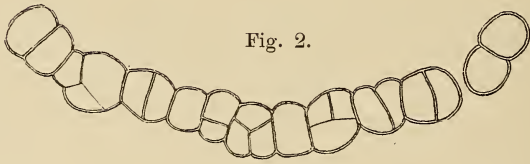


Fig. 3.

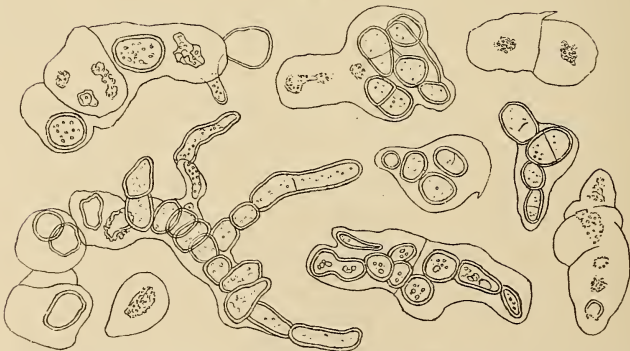


Fig. 1. Celledeling som sidste vekststadium hos en hyfedannende generation af *Torula epizoa*. De udviklede hyfer svulmer op og deler sig i celler. $400\times$.

Fig. 2. Celledeling af et traadstykke af *Hormidium nitens* (Meneghini) efter KLEBS. $1000\times$.

Fig. 3. *Torula epizoa*. Zooglycadannelse. $500\times$.

deling, har spiret uden celledeling og har fruktificeret som en almindelig torula paa selvsamme substrat, som moderkolonien voksede paa.

Hvad de afsnørede konidiers spiring angaar, er regelen den, at spiringen foregaar øieblikkelig, efterat afsnøringen har fundet sted, til andre tider derimod kræver de en kortere eller længere hviletid, før spiringen indtræder. Det har været iagttaget, at konidierne har ligget i $3\frac{1}{2}$ maaned ved gunstig temperatur paa udmerket substrat uden at ville udvikle sig. Men saa med et blev substratet i løbet af 14 dage bedækket med tusinder af fruktificerende kolonier. Denne variabilitet i spireevne staar ikke i forbindelse med nogen artsforskjel; thi det viser sig, at inficerer man fra en hurtigvoksende koloni, kan man faa frem en langsomt voksende form og omvendt. Koloniernes farve og form, som igjen er afhængig af konidiernes farve og frøskydningens rigelighed, er ogsaa varierende. Farven kan for en og samme slekt i forskellige generationer variere fra lysegraa til mørkebrun. Til enkelte tider har kolonierne en jevn rødbrun eller chokoladebrun farvetone, til andre tider optræder de med koncentriske, regelmæssige ringe i mørkere og lysere farveschatteringer, snart danner der sig et eller flere segmenter med skarpt afgrænsede rande af en mørkere eller lysere farve. Dette finder især sted hos kjæmpekolonierne. Hvad koloniernes form angaar, er de snart lave udstrakte, snart begrænsede, pude-, kuppel-, spidst pyramide- og kraterformede. Disse koloniformationer bestemmes af vekstformen og frøskydningens rigelighed. Ved rigelig celledannelse dannes de pudeformede kolonier med sin undertiden sterkt rynkede overflade fig. 10; de kuppel-, pyramide- og kraterformede kolonier fremkommer ved rigelig frøskydning, de lave, udbredte teppeformede dannes af de rigt hyfedannende kolonier, hvis mycel med de ganske korte frugtbærere breder sig udover til alle sider.

Denne forskjellighed i spire- og fruktifikationsevnen og den dermed forbundne skiftning i koloniernes form og farve optræder hos alle hidtil fundne eksemplarer af k. og varierer selv hos kolonier udvoksede af konidier fra samme koloni. For nærmere at undersøge dette foretoges fra en og samme koloni med 2—4 dages mellemrum efterhaanden 12 udsaaninger paa 10 % saltholdig grød i freudenreichskolber. Heraf fremkom inden normal tid kjæmpekolonier, som, efter hvad der vil fremgaa af efterfølgende iagttagelse, saavel med hensyn til ydre struktur, voksemaade, fruktifikationsevne og de ny afsnørede konidiers spirehurtighed adskildte sig fra hverandre indbyrdes.

- A. Overmaade rig forplantning af 2den generations konidier. Der har dannet sig talrige nye kolonier, som med moderkolonien flyder sammen til en masse. Kolonierne er lave, udstrakte, basis mørkebrun, de ganske lave toppe lysebrune.
- B. Omtrent ingen forplantning.¹⁾ Moderkolonien har bredt sig udover, saa den omfatter omtrent hele substratet i kolben. Kolonien er ganske flad. Farven afvekslende lysere og mørkere brun i koncentriske ringe.
- C. Overmaade rig forplantning. Substratet er helt bedækket af nye kolonier. Farve og udseende som A. dog mere kuppede.
- D. Overmaade rig forplantning. Kolonierne er langt talrigere end i C., men langt mindre kuppede. Paa et enkelt sted dækker de substratet som et jævnt teppe. Farven er enstonig chokoladebrun.
- E. Overmaade rig forplantning. Kolonierne ganske smaa og lave. Farve lysere og mørkere brun.
- F. Meget liden forplantning. Om den store moderkoloni har der dannet sig nogle faa ganske smaa nye kolonier. Moderkoloniens udseende er som B. med farveskiftning i ringe. Paa denne koloni har der dannet sig et segment med skarpt afgrænsede linjer og mørkere farve end den øvrige del af kolonien.
- G. Adskillig bedre forplantning. Kolonierne, som i de foregaaende kulturer gennemgaaende var lave, er nu begyndt at toppe sig.
- H. Overmaade rig forplantning. Kolonierne har en mat jevn graabrun farve, de er jævnt svagt toppede med et kraterformet hul i toppen. Kolonierne har i modsætning til de foregaaende fruktificeret meget rigt.
- J. Ingen forplantning. Kjempekolonien har bredt sig ud, saa at den optager hele substratet. Farven er mat graabrun med svage skiftninger i ringe. I denne koloni har der ogsaa dannet sig to uregelmæssige segmenter af en dybere brun farve. Overmaade rig fruktifikation.
- K. Ingen forplantning. Koloniens form og farve er som den foregaaendes. Ingen segmentdannelse. Rig fruktifikation.
- L. Overmaade rig forplantning. Koloniernes form og farve som hos J.
- M. Langt mindre forplantning end L. Farven er lysere og mørkere brun.

¹⁾ Her som i det følgende menes af 2den generations konidier.

VI. Klipfiskesoppens vekstformer og systematiske stilling.

Paa faste substrater saavel som i vædske er det regel for k., at den i luften ingen hyfer udsender. Alle hyfer er krybende eller neddukkede, det er kun de ganske korte konidieafsnørende grene med de lange frøkjæder, som rager op i luften, fig. 4. I dr. OLAV JOHAN-OLSENS afhandling „sop paa klipfisk“ findes rigtignok afbildet en koloni tab. II fig. 15 med et overordentlig rigt grenet, sterilt luftmycel, som jeg endnu aldrig har iagttaget i de millioner forskellige kolonier af k., jeg har havt under øiet. I teksten findes ikke et ord om denne overordentlig sjeldne vekstform, hvorfor jeg



Fig. 4. Rigt fruktificerende kolonier af *Torula epizoa*, hvor der næsten ikke findes spor af celledannelse. ¹⁵⁰/₁.

ikke rigtig ved, hvad jeg skal tro om tegningen. Kanske der foreligger en feiltagelse, f. eks. en fremmed infektion? det hænder jo undertiden, at k. kolonierne oversvømmes af en fremmed, rigt hyfedannende sopart. I vædske udvikler k. et rigt forgrenet mycel, derimod aldrig i luften, imidlertid kan man jo næsten aldrig være sikker paa k., den er jo en mer end almindelig variabel sop, som kan berede en de mest uventede overraskelser.

Hyfebundtdannelse.

Under de talrige saltanalyser var jeg blevet opmærksom paa, at kolonierne fra de i saltet fundne konidier undertiden vokste paa en egen hidtil ikke iagttaget maade, idet de yderliggende celleklumper udsendte tykke bundter, som bestod af indfildrede hyfer. Disse eien-

dommelige bundter var bugtede, spidst udløbende, nogle skjød op i luften i alle retninger, andre borede sig ned i substratet; se fig. 5. Den ordinære fruktifikation fra de normale frugtbarerere var meget sparsom og foregik med stor langsomhed. Til en begyndelse er disse hyfebundter sterile, men efter 3—4 ugers ophold ved 25 ° begynder de at sende ud enkelte frugtbarerere, som sparsomt og langsomt afsnører konidier, fig. 6. Udseendet af en saadan koloni er vidt forskjellig fra en ordinær klipfiskesopkoloni paa samme substrat. Det besynderlige er, at denne vekstform kun har været iagttaget ved



Fig. 5. Hyfebundtdannende koloni af *Torula epizoa*, udviklet af frø fundet i salt. 150₁.

udsæd af de i saltet liggende konidier, derimod aldrig ved udsæd fra fisk eller sopholdigt støv, og at den er lige lidet konstant som de øvrige vekstformer. Ved udsæd fra en saadan koloni er der altid fremkommet en ordinær koloni, uden at der har været seet tegn til hyfebundtdannelse eller luftmycel. Kolonierne bliver til normal tid dækket af de sedvanlige tykke lag af afsnørede konidier.

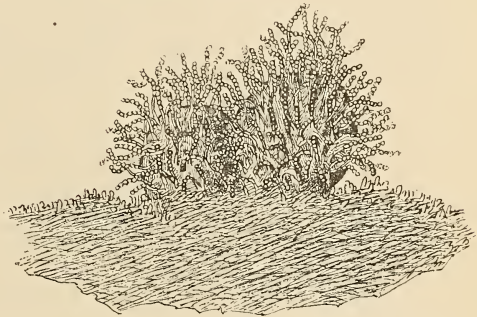
Denne hyfebundtdannelse maa nærmest ansees for en degenerationsform af k., og da den udelukkende er iagttaget hos konidier hidrørende fra salt, skulde det tyde paa, at konidiernes spireevne ned-

sættes ved længere ophold i saltet. Om dette spørgsmål har der ikke været anledning til at anstille eksakte undersøgelser. Der blev i sin tid gjort en analyse af salt fra et fiskefartøj; dette viste da en sobbestand af 6200 normalt voksende spirer pr. kg. Saltprøven henstod i glasskaal 7 maaneder i laboratoriet. En fornyet undersøgelse af saltet viste da, at sobbestanden var gaaet ned til 70 spirer pr. kg., og flere af kolonierne optraadte med rig udvikling af hyfebundter, som ikke var iagttaget ved den første analyse. Denne hyfebundtdannelse har vist sig altid at staa i forbindelse med langsom vekst og sparsom frøskydning.

Fig. 6.



Fig. 7.

Fig. 6. *Torula epizoa*. Konidieafsnørende hyfebundter. $\frac{200}{1}$.Fig. 7. Samme. En sterkt celledannende koloni. $\frac{150}{1}$.

Zoogleadannelse.

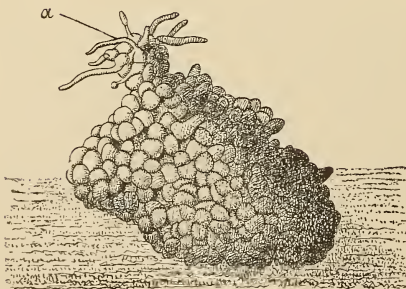
Hos k. fremtræder undertiden den eiendommelighed, at en stor del af de vegetative celler plasmolyseres under koloniens vekst. Dette har især været iagttaget hos 1904-aargangen, d. v. s. hos kulturer fra spirer tagne fra fisk tørret i 1904. Alle disse sterkt celledannende kolonier har samtidig været sparsomt frøskydende og sent voksende. Hos en af disse sterkt celledannende, sent voksende generationer iagttoges i stor udstrækning zoogleadannelse. Efter en maanedes forløb, hvori soppen trods gunstig temperatur ikke havde skudt frø, havde der dannet sig temmelig store zoogleaklumper, hvori de vegetative celler laa indkapslede, tildels hele og i normal stand, tildels mere og mindre destruerede. Kolonierne havde en hvidlig-grøn farve. Zoogleamassens ydre væg

Fig. 8.



Fig 9.

Fig. 10.

Fig. 8. *Torula epizoa*. Sygelige hyfedannelser. $400\times$.Fig. 9. En af svovlsyre i 96 timer tørret celleklump med nydannelse *a*. udsprunget efter 4 dages ophold ved 21° C.Fig. 10. *Torula epizoa*. Sterkt celledannende koloni. Naturlig størrelse.

var enkellinjert, massen selv af en matgraa farvetone og helt strukturløs, fig. 3, p. 68. Samtidig med zoogleadannelsen var ogsaa plasmolysen sterkt udpræget. Efter 1 maanedes forløb begyndte kolonierne at fruktificere meget sparsomt. Tiden har ikke tilladt mig at underkaste denne sjeldne vegetationsform en nærmere undersøgelse.

I modsætning til dr. OLAV JOHAN-OLSEN, som har fundet den sterke celledannelse karakteristisk for livskraftige individer, formener jeg, at den bør opfattes som en degenerationsform, der ikke er plantens normale. Den forekommer nemlig altid særlig udpræget i forbindelse med langsom vekst og sparsom fruktifikation, enten denne nu er fremkaldt ved individuelle dispositioner, ved meget lav eller meget høi temperatur, eller ved ugunstig næring. Med livskraftige individer forstaar jeg saadanne, som vokser hurtigt og formerer sig rigeligt, og begge disse egenskaber staar altid i forbindelse med liden celledannelse.

Myceldannelse.

Dette er en vekstform, som danner en slaaende modsætning til den foregaaende. Som før nævnt er denne myceldannelse fremtrædende, naar soppen dyrkes i 10 % saltholdig suppe. Hele vegetationen bestaar da af en hvid dusk sammenfildrede myceltraade, som, hvis den flyder om paa vandets overflade, sender sparsomt frøskydende frugtbærere op i luften. Har man med et kraftigt eksemplar at gjøre, er hyferne regelmæssigt formede. Til sine tider har jeg imidlertid paatruffet eksemplarer, som paa substrater, hvor celledannelse med ganske korte frugtbærere er den almindelige vekstform, har optraadt med sterkt udviklede, eiendommelig formede myceltraade. Et saadant eksemplar fandtes engang ved en bjergbørstning paa en tørreplads. De dannede hyfer var tildels temmelig lange og krogede, med korte krogede sidegrene, dels var de tykke, tverdelte med tydelig fremtrædende dobbeltvægge, dels tynde, udtrukne, vakuoliserede, tæt besatte med korte krogede sideudløbere, snart med, snart uden tværvægge, fig. 8, p. 74. Disse tynde traade var undertiden udtrukne til en ganske betydelig længde. De paa tangen og fisken sammesteds fundne spirer vokste paa samme maade. Fruktifikationen var meget sparsom.

Systematisk stilling.

Til hvilken slekt hører nu klipfiskesoppen? I sin afhandling „Sop paa klipfisk“¹⁾ udtaler dr. OLAV JOHAN-OLSEN, at han i den ham den gang tilgængelige literatur ikke har fundet nogen art, som klipfiskesoppen kan identificeres med, og har derfor opstillet den som en ny slekt under navn af *Wallemia ichtyophaga*.

Det er imidlertid udenfor al tvil, at klipfiskesoppen er identisk med den af FARLOW først under navn af *Oidium pulvinatum* eller *Oidium morrhuae* beskrevne fiskesop;²⁾ ligeledes at den er identisk med den af SACCARDO og BERLESE under navn af *Torula pulvinata* beskrevne paa saltet fisk i Algier fundne.³⁾ I SACCARDOS Sylloge fungorum bd. IV opføres imidlertid FARLOWS art *Torula pulvinata* som rimeligvis identisk med den af KICKX i 1867 beskrevne varietet *muriae* (Fl. cr. Belg.) af CORDAS gamle art *Torula epizoa*. Nu stemmer den i SACCARDOS Sylloge givne beskrivelse af *Torula epizoa* med klipfiskesoppens karakteristik, hvorfor al rimelighed taler for, at dette er rigtigt. Men da maa vi gaa længere tilbage end til det af dr. BRUNCHORST i 1890 fastholdte navn *Torula pulvinata*⁴⁾ og følgeligvis benævnes soppen *Torula epizoa* efter den første beskrivelse. Strygningen af navnet *Torula pulvinata* som slegtsnavn for klipfiskesoppen berettiges end mere ved, at der desuden findes to andre soparter med dette navn nemlig *Torula pulvinata* Sp. F. Argent. og *Torula pulvinata* (BON.) SACC. begge voksende paa træ. Nu siger dr. OLAV JOHAN-OLSEN,⁵⁾ at k. ingen torula er, og det kan forsaavidt være rigtigt nok, som den karakteristiske celledannelse normalt ikke optræder hos torula. Imidlertid er det et spørgsmaal, om det er rigtigt paa basis af denne celledannelse, som viser sig at være saa lidet konstant og saa afhængig af næringsmidlets sammensætning og ydre forhold, at opføre k. som en slekt for sig. Jeg har i mange tilfælde seet konidier fra kolonier, hvis moderkonidie i de første stadier viste udpræget celledannelse, spire som en almindelig soppkonidie uden deling. I min forrige afhandling pl. I, fig. f. sees en k.koloni voksende som en egte torula, den foregaaende genera-

1) Chr. videnskabss. forhandl. 1887.

2) Bulletin U. S. fish commission 1886 p. 4.

3) Revue mycologique. Jan. 1885.

4) Dr. BRUNCHORST havde dengang ikke adgang til SACCARDOS Sylloge. Se forøvrigt om dette spørgsmaal BRUNCHORST: Kritiske bemærkninger om sop paa klipfisk i arch. f. math. og naturv. Bd. XIII, 1890.

5) Arch. f. math. og naturv. Bd. XIII, 1890, s. 108.

tion fremviste dog udpræget celledannelse. Her er ingen feiltagelse mulig, da veksten er foregaaet i fugtigt kammer under mikroskopets kontrol den hele tid. Det har ligeledes i flere tilfælde været iagttaget, at afsnørede konidier fra vegetationer paa fisk har spiret og udviklet sig i kunstige næringsmedier uden celledeling. Naar dertil kommer k.s utvilsomme slegtskab med tangsop b., som er en egte torula og som selv undertiden optræder med celledannelser i forskellige næringsmedier, synes det mig rigtigst at opfatte k. som en torula med evne til fakultativ celledeling i forskellige vekststadier. Ogsaa hos ENGLER og PRANTL er k., som i Bøhmen og Belgien optræder paa saltet kjød, under CORDAS gamle navn *Torula epizoa* opført i torulagruppen, og her hører den uden tvil bedst hjemme.

Sandsynligheden for at celledelingen er en erhvervet vekstform bliver større, naar man tager i betragtning de temmelig ekstraordinære forhold, hvorunder k. lever. Konidierne kommer paa fisken gennem saltet, de begynder da at vokse i et sterkt saltmættet medium, og veksttiden under disse betingelser kan snart vare 3 uger, snart 1—2 maaneder. Fisken bliver derefter bragt paa tørrepladsen og veksten suspenderes helt, de dannede vegetative celler tørres ind, kanske delvis destrueres. De mer eller mindre udviklede cellehobe ligger nu i hviletilstand paa fisken i 2—6—7—8 maaneder, indtil de tilsidst ved indtræden af gunstige livsbetingelser fuldender sit livsløb og afsnører nye konidier. Det er klart, at dette ikke kan være en normal udviklingsmaade for en sop, som, naar den ligger under gunstige udviklingsforhold paa gunstigt substrat, fuldender sit livsløb i 3—4 dage, og at disse ekstraordinære vekstforhold kan have indvirket paa soppens fysiologi. Vi ser jo ogsaa, at celledannelsen altid staar i forbindelse med langsom vekst, og at den ved hurtig vekst undertiden helt bortfalder. Sarcinomyceterne derimod, som er rent celledannende former, bibeholder sin typiske sarcinadeling under alle hidtil iagttagne livsforhold, ved langsom som ved hurtig vekst. Deres vekstform er i modsætning til klipfiskesoppens konstant.

Det maa desuden erindres, at celledannelsen ikke er et helt ukjendt fænomen ogsaa hos andre arter f. eks. hos alger. KLEBS¹⁾ citerer et tilfælde, hvor et traadstykke af *Horomidium nitens* (MENE-

1) Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen, Jena 1896.

GHINI) ved dyrkning i en opløsning af congorødt svulmede op og delte sig i celler fuldstændig ligesom en hyfetraad af *Torula epizoa* ved langvarigt ophold i sterkt koncentreret saltlage, fig. 2, p. 68. Lignende iagttagelse har KÜTZING gjort med normale traade af *Ulothrix zonata*. KLEBS tilskriver celledannelsen hos *Hormidium nitens* congorødts hemmende indflydelse paa membranens længdevekst, men udtaler, at han forøvrigt ikke kjendte nærmere til betydningen af og aarsagen til denne vekstform. Det vilde være en meget interessant opgave at underkaste denne celledannelse hos algerne en nærmere undersøgelse i forbindelse med prøvelse af forskellige torulaformers optræden i mere og mindre koncentrerte næringsvædsker.

Blandt de øvrige paa klipfisken optrædende sop- og bakterieformer findes repræsentanter af sarcinomyceter, hyfomyceter, saltgjær og bakterier. Af sarcinomyceter har jeg foreløbig adskilt 3 arter, af saltgjær 3, af bakterier 5—6. Hyfomyceterne repræsenteres særlig af torula- og dematiumlignende former. En nærmere beskrivelse af disse arter vil udkomme, saasnart anledning dertil gives.

VII.

Ydre faktorers indflydelse paa soppens vekst.

Skjønt som nævnt i min tidligere brochure om klipfiskesoppen denne for en enkelt generations vedkommende kan vokse paa saltfrie substrater eller i saltfrie vædsker, udgjør dog chlornatrium en af de væsentligste betingelser for dens udvikling. Optimum synes i laboratoriekulturerne at være omkring 10 %, maksimum eksisterer ikke, da den vokser meget godt i raa, saltmættet fiskelage. Veksten foregaar her udelukkende i form af sarcina-lignende celler, som grupperer sig i større og mindre klumper; de paa overfladen flydende celleklumper udsender ganske korte frugtbærere, som afsnører konidiekjæder. I kogt saltlage vokser k. meget langsomt, konidierne kommer ofte slet ikke til udvikling.

Ved dyrkningsforsøg med k. i saltmættet, raa fiskelage (fiske-saltningsforsøg) fremkom følgende data:

1. forsøg. Temperatur 5—6° C. 15 dage efter udsaaningen havde konidierne udviklet sig til celleklumper bestaaende af 50—60 celler; 26 dage efter udsaaningen havde de største klumper naaet en størrelse af henimod $\frac{1}{3}$ millimeter i tvermaal, de var altsaa synlige med det blotte øie og bestod anslagsvis af 5—6000 celler. 48 dage efter udsaaningen var antallet af celleklumper betydelig forøget, de største klumper maalte da 0.7 millimeter i tvermaal.
2. — Stuetemperatur fra $\frac{23}{7}$ — $\frac{8}{11}$. 1. dag indeholdt lagen 1 spire i 3 cm.³ 36 dage efter indeholdt den i 3 cm.³ 21 celleklumper. 100 dage efter udsaaningen var antallet af større og mindre celleklumper i samme kvantum lage vokset til 115.
3. — Stuetemperatur fra $\frac{5}{9}$ — $\frac{31}{10}$. 23 dage efter udsaaningen udgjorde antallet af celleklumper 16 i 6 cm.³ af lagen. 56 dage efter var antallet af større og mindre celleklumper steget til ca. 600 i samme kvantum lage.

Disse forsøg giver et billede af, hvor hurtig veksten af k. kan foregaa i lage og paa fugtig fisk, selv ved noksaa lav temperatur, og hvilken enorm betydning det har for klipfiskens holdbarhed, at sopspirererne holdes borte paa et saa tidligt stadium af behandlingen.

Med hensyn til fiskens vandgehalt synes optimum for k. at ligge omkring 45—50 %, minimum omkring 30 %. Det absolute minimum er ikke præciseret, soppen har vokset paa fisk med 29.73 % vandgehalt. Paa fisk med 26 % vandgehalt har jeg ved naturlig smitte ikke faaet k. til at udvikle sig til synlig form. Minimum maa derfor ligge mellem disse to tal.

Betragter man tabel IV anal. no. 34—76 samt no. 93 og 94, vil man lægge merke til, at de anførte tal, der angiver antallet af udvoksede kolonier pr. 100 cm.² af fiskeoverfladen, for en overveiende del er usedvanlig lave, de staar for bondéfiskens vedkommende ikke i nogetsomhelst passende forhold til de paa den uvaskede fisk fundne kolonier. Et forholdsvis stort antal af dem viser en meget ubetydelig sobbestand af fra 12—30 kolonier pr. 100 cm.², paa talrige prøver kommer soppen slet ikke til udvikling, tiltrods for at de har ligget en hel maaned under gunstige udviklingsforhold. At det ikke kunde bero paa, at der enten slet ikke fandtes

spirer paa fisken, eller kun i det begrænsede antal som kolonierne viste, var aabenbart. Bondefisken, især lagefisken, er regelmæssig sterkt befængt med sop, og der var ingen grund til at tro paa undtagelser i saa stor maalestok. Ved alle disse analyser var den direkte dyrkningsmetode anvendt. Denne dyrkningsmetode var med held bleven anvendt i 1902 og 03, og der merkedes ingen- somhelst uregelmæssighed fra soppens side i dens vekst under disse forhold. Men i 1904 slaar den helt klik især med analyserne af de færdigtørrede partier.

For nærmere at undersøge dette blev der gjort et udvalg af de prøver, hvor der ved den skarpeste undersøgelse ikke kunde paavises makroskopisk synlig udvikling af soppen. Prøverne ud- rystedes i vand og hermed inficeredes. Det viste sig da som for- udsat, at de for størstedelen var temmelig sterkt befængte med k. i følgende forhold: 0, 160, 40000, 6000, 2000, 20000, 0, 16000, 50000, 5000, 4000, 16000 spirer pr. 100 cm.²

Paa disse prøver har altsaa soppen ligget i form af tildels vel udviklede celleklumper, som tiltrods for langvarigt ophold ved 25° C. haardnakket har vægret sig ved at udvikle sig videre og fruktificere.

Hvad kan nu grunden være til dette forhold?

Den almindelige regel for soppens vekst i kulturer paa faste substrater er, at saasart celledelingen har naaet til et vist stadium, som foruden paa substratets sammensætning og temperaturen meget beror paa individuelle forhold, begynder konidieafsnøringen. Denne regel gjælder altsaa ikke for dens optræden paa fisken; thi vi har netop seet, at celleklumperne kan ligge i maanedsviis paa fisk ved høi temperatur uden at ville fruktificere.

Erfaringen viser, at jo yngre celledannelserne er paa en fisk, jo lettere har de for at fruktificere, naar de kommer i omgivelser, som begunstiger udviklingen. Det er paafaldende, hvilken stor forskjel der er paa antallet af de kolonier, som vokser frem paa prøvestykkerne, naar disse tages fra det netop udvaskede parti, og naar de tages efter længere tids tørring. Dette fremgaar tydelig af nedenanførte eksempler.

1.	Analyse af et parti 3 dage gammelt paa bjerget viste 4000 kol. pr. 100 cm. ²
—	— - samme 5 uger — - — — 520 „ —
2.	— - et parti 2 dage — - — — 34 „ —
—	— - samme 8 uger — - — — 0 „ —
3.	— - et parti 14 dage — - — — 240 „ —
—	— - samme 5 uger — - — — 3 „ —

4.	Analyse af et parti 1 dag gammelt paa bjerget viste	1200	kol.	pr. 100 cm. ²
—	- samme 3 uger	—	—	—
5.	— - et parti uvasket	—	—	—
—	- samme 3 uger	—	—	—
6.	— - uvasket bondefisk	—	—	—
—	- samme 8—9 uger efter udvaskningen	—	—	—

Det maa efter dette ansees som hævet over enhver tvil, at de vegetative cellers vitalitet nedsættes under fiskens tørring paa bjergene, at der indtræder en stansning i cellernes livsfunktioner, som først helt eller delvis ophæves efter kortere eller længere ophold under udviklingsgunstige betingelser.

Denne nedsættelse i livsvirksomheden kan til sine tider være saa indgribende, at cellerne trods de allergunstigste ydre livsbetingelser haardnakket vægrer sig ved at udvikle sig videre. De kommer ikke til udvikling, og kulturerne maa tilslut bortkastes, fordi de oversvømmes af fremmede soparter, for hvem udviklingsbetingelserne er gunstigere. I saadanne tilfælde maa cellerne enten betragtes som uddøde eller deres vitalitet som i den grad lammet, at de ikke formaar at hævde sig, før det er forsent.

Hvad er nu den dybere aarsag til denne stagnation i soppens vekst? Foreligger der en virkelig stans i plantens livsfunktioner, eller er det bare en nedsættelse i livsvirksomheden, saaledes at der foregaar omsætning, men i en for øiet umerkelig grad og hvorledes er den fysiologiske sammenhæng hermed? Spørgsmaalet er først fremkommet under indeværende sommers arbeide, og der har derfor ikke været anledning til at gaa dybere ind derpaa. Vi skal imidlertid se, om der ikke af det foreliggende materiale kan udledes en forklaring paa forholdet.

Fiskeanalyserne viste, at stansningen paa en eller anden maade maatte staa i forbindelse med cellernes udtørring, og det maatte derfor ved eksperimentelle undersøgelser paavises, hvilke fysiologiske forandringer der indtraadte i cellerne, naar de var udsat for en kortere eller længere udtørring, og hvorledes denne influerede paa koloniernes senere vekst. Disse undersøgelser gjør ingen fordring paa at være udtømmende, de er foretagne i al hast under redaktionen af nærværende arbeide, idet jeg mente det var af betydning, om der i dette kunde medfølge nogle orienterende data angaaende denne meget interessante foreteelse.

Til at arbejde med valgte jeg foruden k. ogsaa den paa islands- og færøfisk hyppig optrædende hvide sarcinomyces.¹⁾ Cellerne tørredes dels over svovlsyre, dels i luften ved værelsestemperatur, hvor den relative fugtighed varierede fra 45—65 %.

Det viste sig da, at der ved denne fugtighedsgrad indtraadte forandringer i cellernes protoplasma allerede efter 18 timers uafbrudt tørring i fri luft saavel hos sarcinomyces som hos k. De før vandklare, undertiden næsten helt hyaline celler taber sin gjennemsigtighed, de snart mere snart mindre udprægede cellekerner og vakuoler forsvinder lidt efter lidt. Celleindholdets struktur forandres efterhvert, det ligesom „stivner“, indtil cellen tilslut ser ud som en klump krystallinsk stof, hvor øiet kun ser det tilbagekastede lys fra den lysbrydende overflade. Jeg har kaldt denne tilstand den opaliserende paa grund af den store lighed, de med kunstigt lys betragtede celler har med opaler. De intercellulære vægge taber sin karakter af væg, de ser nu kun ud som et tomrum mellem de „stivnede“ protoplasmamasser. Efterat denne tilstand er indtraadt begynder plasmolysen. Hurtigheden, hvormed denne indtræder og forløber, beror foruden paa celleklumpernes størrelse vistnok ogsaa meget paa den forskellige individuelle resistens overfor udtørringen. Den opaliserende tilstand hos cellerne kan til sine tider vare nok saa længe ved lufttørring, jeg har iagttaget indtil 10 dage, uden at plasmolyse indtræder. Ved sterk isolation af sarcinomycescellerne indtræder plasmolyse ved lufttørring efter 48 timers forløb, i exsiccator over svovlsyre efter 24 timer. Ligger derimod cellerne samlede i større klumper er plasmolysen først begyndt efter 240 timers forløb. Nedenfor hidsættes en iagttagelse over plasmolysens forløb i sarcinomycescellerne under kortere og længere tørretid:

1. Tørret over svovlsyre i 24 timer. Isolerte celler.		Delvis plasmolyse	
—	43	—	Langt fremskreden
—	24	Celler samlede i større klumper	Ingen
—	43	—	—
2. Lufttørring		Begyndende	
—	48	Isolerte celler	—
—	144	—	Sterkt fremtrædende
—	48	Celler samlede i større klumper	Ingen
—	144	—	—
—	240	—	Begyndende

¹⁾ HØYE: Undersøgelser over klipfiskesoppen, Bergens Museums Aarbog 1901, no. 7, side 17.

Sarcinomycescellerne synes at være temmelig ømfindtlige for udtørring. Som før nævnt kan den fysiologiske forandring i protoplasmaet (opalisering) indtræde allerede efter 1 døgn's tørring. Udsaaning af indtørrede celler har hidtil ikke ført til udvikling paa fast substrat, som soppen ellers vokser meget villig paa. Naar cellerne engang er plasmolyserte, synes det, som turgoren vanskelig lader sig gjenoprette, ialfald er det ikke lykkedes mig at opdage nogen turgescens hos de plasmolyserte celler selv efter 8 ugers ophold i udviklingsgunstig næringsvædske; den største del af cellerne var efter den tids forløb destruerede. Sandsynligheden taler derfor for, at de vegetative celler af *sarcinomyces* gaar tilgrunde ved udtørringen, men dette kan først bestemt fastslaaes ved mere omfattende undersøgelser.

De vegetative celler af klipfiskesoppen synes at være mere modstandskraftige overfor udtørringen, de plasmolyseres rigtignok nok saa hurtigt, men samlede i større celleklumper er de ved ikke altfor skarp tørring istand til at gjenoptage livsvirksomheden igjen. Vedføjede tabel fremstiller udtørringens indvirkning paa cellernes senere vekst. Cellerne er fremdrevne ved kunstig infektion fra én kultur paa forskellige stykker af samme fisk. Efter udtørringen blev stykkerne sat i thermostat til fortsat vekst. Det fremgaar af disse tørringsforsøg, at selv hos en og samme generation foregaar plasmolysen meget forskellig. I enkelte tilfælde begynder den allerede efter 18 timers forløb, i andre er den efter 8 dages forløb knapt begyndt. Disse forskelligheder maa antagelig skrives paa de forskellige individers regning. Cellerne i de mindre klumper plasmolyseres hurtigere og mere energisk end i de større. Det viser sig ligeledes i flere tilfælde, at hvor cellerne efter endt tørring ikke er helt plasmolyserte, men kun opaliserende, fuldbyrdes plasmolysen fuldstændig efter 1 døgn's ophold ved 25° C. eller ved ophold i en gunstig næringsvædske. I andre tilfælde gjenoptages turgor og livsvirksomhed for en kort tid, men efter 1 døgn's forløb slappes de atter og kulturen sygner hen.

Det fremgaar af disse forsøg, at allerede 18 timers uafslædig tørring i luften virker nedsættende paa cellernes livsenergi. Efterat fiskestykket med de vegeterende celleklumper havde ligget 5 dage under gunstige udviklingsbetingelser, havde kun halvdelen af kolonierne formaaet at fruktificere, mens kontrolkulturen viste fuld fruktifikation efter 2 dages ophold under samme forhold. Efter 5 dages lufttørring havde af 2—300 celleklumper kun 15 formaaet at fruk-

Tabel XIV.

Oversigt over tørringens indflydelse

Udvoksede celleklumper af k. paa fisk	Cellernes udseende lige efter tørringen	Efter 1 dags ophold i thermostat ved 25 ⁰ C.	2 dage efter
Lufttørret 18 timer. Luftens fugtighedsgrad var fra 45—65 %.	Plasmolyse allerede begyndt.	En stor del af cellerne særlig i det indre af klumperne er nu turgescente. Antallet af plasmolyserte celler og hyfer er dog endnu stort.	Sparsom fruktifikation hos endel celleklumper. De livskraftige celler er nu sterkt vakuoliserte. Tegn til zoogleadannelse. Sterk bakterieudvikling. Endnu talrige plasm. celler og hyfer.
Lufttørret 5 døgn. Antal 2—300.	Mere og mindre plasmolyserte, tildels kun begyndende plasmolyse.		Ingen synlig udvikling. Den største del af cellerne og hyferne er nu turgescente, der findes dog endnu talrige plasm. baade celler og hyfer.
Lufttørret 7 døgn. Antal 2—300.	Sterk plasmolyse hos celler og hyfer.		Ingen synlig udvikling. Talrige celler og hyfer er nu turgescente, dog fremdeles mange plasm. celler og hyfer.
Lufttørret 8 døgn. Antal ca. 200.	Kun opaliserende tildels let plasmolyserte celler og hyfer.	De fleste celler og hyfer er nu sterkt plasmolyserte, en del hyfer har dog bevaret sin turgor.	Ingen synlig udvikling. Antallet af plasm. hyfer er nu langt større end af de turgescente.

paa de vegetative k.cellers vækst.

3 dage	4 dage	5 dage	Anmerkninger
<p>$\frac{1}{3}$ af cellerne har fruktificeret noksaa rigeligt, hyfer og celler er sterkt vakuoliseret. Zoogleadannelse.</p>	<p>Ingen forandring.</p>	<p>Halvdelen af kolonierne har fruktificeret. Fiskestykket er nu overgroet af bakterier og aspergillus. Kulturen bortsat.</p>	
<p>Ingen synlig udvikling. Hyferne giver nu et langt mere plasmolyseret indtryk end igaar. Da var de tykke kolleformede, nu er de tynde og krogede.</p>	<p>Omtrent 15 celleklumper har fruktificeret. Den største del af cellerne og hyferne er nu turgescente; der findes dog endnu talrige plasm. celler og hyfer.</p>	<p>Omtrent ingen udvikling fra sidst. Antallet af fruktificerende celleklumper er det samme. I de store fruktificerende celleklumper er cellerne kun opaliserende eller svagt plasmolyserte; i de mindre, sterile klumper er plasmolysen langt mere fremskreden.</p>	<p>11 dage efter ingen videre udvikling, 18 dage efter ingen udvikling.</p>
<p>Begyndende fruktifikation hos 20—30 celleklumper. I de større celleklumper, som har fruktificeret, er antallet af turgescente celler og hyfer langt større end hos de mindre celleklumper, som ikke har udviklet sig, her er de fleste celler og hyfer plasmolyserte.</p>	<p>De fruktificerende kolonier er nu sorte, de har et sygeligt udseende. Cellerne og hyfernes udseende er som igaar.</p>	<p>Ingen videre udvikling. Fiskestykket oversvømmet af aspergillus, sterk udvikling af bakterier. Celler og hyfer plasmolyserte. Kulturen bortsat.</p>	<p>18 dage efter ingen videre udvikling.</p>
<p>12—14 celleklumper har fruktificeret svagt, i disse er antallet af turgescente celler og hyfer større end i de uudviklede klumper. Sterk bakterieudvikling. De plasm. celler og hyfer er overalt i majoritet. Intet tegn til zoogleadannelse.</p>	<p>Ingen forandring.</p>	<p>Ingen videre udvikling. Bakterierne tager nu overhaand.</p>	<p>6 dage efter er kulturen oversvømmet af aspergillus. Celler og hyfer ser sygelige ud, endel af dem er turgescente men med et sterkt vakuoliseret indhold. Størsteparten er plasmolyserte.</p>

Udvoksede celleklumper af k. paa fisk	Cellernes udseende lige efter tørringen	Efter 1 dags ophold i thermostat ved 25° C.	2 dage efter
Tørret over svovlsyre 4 døgn. Antal ca. 200.	Cellerne er plasmolyserede. Hyferne derimod kun opaliserende.	Ingen forandring.	Ingen forandring.
Tørret over svovlsyre 7 døgn. Antal ca. 200.	Alle celler og hyfer er plasmolyserede.	Ingen forandring.	Ingen forandring.
Kontrolkultur sat i thermostat uden forudgaaende tørring.			Fruktifikation.

3 dage	4 dage	5 dage	Anmerkning
Ingen udvikling. Baade celler og hyfer er nu plasmolyserte.	Nogle faa kolonier er begyndt at fruktificere svagt. Størstedelen af cellerne og delvis hyferne er fremdeles plasmolyserte.	$\frac{1}{4}$ af kolonierne har fruktificeret ganske svagt, de ser sygelige ud. Cellernes og hyfernes udseende er det samme som igaar.	11 dage efter. Ingen udvikling siden sidst, kolonierne ser sygelige ud, det mikroskopiske billede er det samme som før. 21 dage efter ingen udvikling.
Ingen udvikling, alle celler og hyfer er sterkt plasmolyserte.	Antallet af turgescence celler udgør nu omtrent halvdelen af de plasmolyserte. Rig bakterieudvikling.	11—12 celleklumper har nu fruktificeret.	6 dage efter, liden eller ingen udvikling. De fleste klumper ligger uden fruktifikation. I de uudviklede klumper er det overveiende antal celler og hyfer plasmolyserte.
Videre udvikling.	Videre udvikling.	Sort af de afsnørede konidiens mængde.	6 dage efter, cellerne plasmolyserte, derimod ikke hyferne.

tificere, og efter yderligere 6 dages forløb laa alle kolonierne fremdeles uforandrede. Den mikroskopiske undersøgelse af kolonierne efter nogle dages ophold i thermostat viste, at cellerne var betydelig svækkede, dels plasmolyserte, dels destruerede, om der end iblandt fandtes livskraftige individer.

Tørredes vegetationer, voksende paa grød i forskellige tidslængder, var tidsforløbet for den paafølgende fruktifikation som angivet nedenfor:

No. 1.	Tørret over svovlsyre i 4 timer.	Rig fruktifikation 3 dage efter
” 2.	— ” —	6 ” — 3 —
” 3.	— ” —	29 ” — 5 —
” 4.	— ” —	52 ” — 12 —
” 5.	— ” —	70 ” Ingen udvikling 16 —

Konidierne er i modsætning til cellerne ikke synderlig paavirkelige af tørringen. Efter 456 timers tørring over svovlsyre kunde der ikke paavises nogen synderlig svækkelse af deres spireevne.

Ligesom sarcinomycescellerne har k.cellerne vanskelig for at gjenvinde sin turgor, naar plasmolysen er helt tilendebragt, det er ialfald ikke lykkedes mig inden et tidsrum af 8 dage at paavise nogen gjenindtræden af turgor hos sterkt plasmolyserte celler ved ophold i udviklingsgunstige vædsker, tvertimod bemærkedes, at de fleste af disse celler inden dette tidsrum, eftersom tiden led, destrueredes.

Disse iagttagelser stemmer med de indtørrede celleklumpers optræden paa den tørrede bondefisk. Naar denne lægges i thermostat, tilføres fiskestykket fra det underliggende substrat saa megen fugtighed, at det forbliver vandflydende 2—3 døgn; de angjældende celleklumper gjennentrænges da med fugtighed, men tiltrods herfor kommer klumperne ikke til udvikling. Forklaringen maa da ligge i, at cellerne ikke har formaaet at gjenoptage den afbrudte livsvirksomhed paa grund af plasmolysen. Men hvorfor kom de da til udvikling paa grød, naar vedkommende fiskestykke udrystedes i vand og hermed inficeredes? Jeg kan for tiden ikke finde anden forklaring herpaa, end at plasmolysen i de indre celler i klumpen ikke er saa udpræget som i de yderliggende. Ved udrytningen i vand skilles cellerne fra hverandre mere eller mindre fuldstændig, og de livskraftige celler kommer da i direkte berøring med næringsmediet, hvad de ikke gjør, naar den hele celleklump med de svækkede eller døde celler yderst bliver rolig liggende paa fisken. Der-

til kommer, at grød i og for sig er et langt bedre substrat for soppen end fisk. Det er heller ikke utænkeligt, at de kemiske forandringer, som fisken uden tvil undergaar ved langvarigt ophold ved 25° C., gjør denne uskikket til næringsbund for soppen, og at derved dennes udvikling tilbagesættes. Vi ved jo, at soppen kun med den største vanskelighed er at bringe til udvikling paa kogt fisk. Ligeledes er der mulighed for, at man i de foran citerede tilfælde, hvor der ved rystemetoden fremkom et kolossalt antal kolonier, havde at gjøre med celleklumper, som havde fruktificeret mikroskopisk. Hvis ikke dette var tilfældet, maatte analysernes resultat tyde paa, at de vegetative cellers vitalitet kun i liden grad var nedsat, hvad deres optræden paa fisken ikke synes at tyde paa.

Af laboratorieforsøgene ser vi, at en uafbrudt tørring over 18 timer i luften virker temmelig indgribende paa cellerne; veksten suspenderes helt, og de indtørrede celler har under de i laboratoriet givne livsbetingelser vanskelighed for at gjenoptage sin vekst, især de som vokser paa fisken. Hvorledes den paa tørrepladsen stedfindende tørring indvirker paa cellerne, har der ikke været anledning til at undersøge. Kun saa meget ved vi, at livsvirksomheden i en flerhed af tilfælde stanser, og at der fordres en kortere eller længere hviletid, før soppen er istand til at gjenoptage denne. Hvorvidt cellerne paa fisken tager skade under bjergtørringen, maa bestemmes ved nærmere undersøgelser. Tørringen her er jo intermitterende, nogle faa timers tørk kan følges af lange perioder, hvori fisken staar i stablerne og slaar fugtighed fra sig, den er derfor paa langt nær saa energisk som tørringen af prøvestykkerne i luften eller over svovlsyre i laboratorierne. Undersøgelserne her tyder paa, at, om idetheletaget nogle af cellerne delvis tager skade af udtørringen paa bjergene, dette kun rammer de i de større celleklumper yderst liggende celler eller de sterkt isolerte celler. Vi ser, at selv under vedholdende tørring i 3—4 døgn over svovlsyre formaar de indre celler i de større klumper at beholde sin vitalitet. Ligeledes har vi fra det praktiske liv erfaring for, at soppen efter kortere eller længere hviletid bryder frem paa fisken. Hvorvidt denne gjenoptagelse af livsvirksomheden er bunden til konidierne, til de indre celler eller om den hele celleklump efter en vis hviletid, naar gunstige livsvilkaar indtræder, fortsætter livsvirksomheden, maa fastslaaes ved undersøgelser under tørringen.

Som før nævnt er de forskellige celleindividers modstandsevne overfor udtørringen meget forskellig, den varierer inden de forskellige individer paa samme afstamningstrin som inden de forskellige slegtled. Et lignende forhold træder frem i konidiernes spireevne, som ved nærmere undersøgelse viser sig at være omtrent regelløs eller ialfald underkastet betydelige svingninger. Det viser sig saavel i det praktiske liv som i laboratoriet, at de forskellige aargange af k. i mange henseender afviger fra hinanden, en hurtigvoksende form afsnører konidier, som trænger en længere tid, før de begynder sin udvikling og omvendt.

Der er f. eks. en iøinefaldende forskjel paa soppen i 1901—2—3 og 4. Betragter man de udviklede kolonier paa fisken i 1904, ser man, at det er næsten udelukkende sterkt celledannende former. Selv overført paa allergunstigste substrat, hvor soppen især i 1900 og 1901 næsten ikke optraadte med celledannelser, men kun udskjød et lidet mycel med frugt bærende, som afsnørte konidier i saa umaadelige masser, at det var omtrent umuligt i mikroskopet at gjenfinde stromaet, danner den kolossale cellehobe med sparsom fruktifikation. En anden eiendommelighed, som ogsaa er fremtrædende hos de forskellige individer af 1904-aargangen, er den, at en stor del af cellerne hurtig plasmolyseres under og ganske kort tid efter frøskydningen. Noget saadant bemerkedes kun yderst sjældent i de foregaaende aar, heller ikke viste soppen nogen uregelmæssighed i sin vekst paa fisken. Alle de undersøgte fiskeprøver var fra 7—9 uger gamle, altsaa helt færdigtørrede, men soppen fruktificerede inden normal tid, uden at der fremkom noget, som kunde tyde paa svækkelse hos cellerne. Rigtignok foretoges dengang undersøgelserne paa fiskeprøver, der alle befandt sig paa omtrent samme stadium som færdigtørret fisk, hvorfor det ikke er udelukket, at tørringens nedsættende virkning paa cellernes livsvirksomhed allerede da vilde være blevet opdaget. Imidlertid var det dog sikkert, at tørringen i 1902 ikke havde virket saa indgribende paa celledannelserne, at de jo formaaede at udvikle sig paa de udskaarne prøver, naar disse laa under gunstige udviklingsforhold, i modsætning til forholdet i 1904.

Praktiske slutninger.

Denne tørringens indvirkning paa soppens livsvirksomhed er af stor betydning ved bedømmelsen af aarsag og virkning i denne sag.

Opdagelsen af denne omstændighed bidrager til paa en slaaende maade at fremhæve betydningen af, at fisken holdes fri for spirer paa de første stadier af behandlingen. Af det hidtil indsamlede materiale fremgaar det nemlig at:

1. Livsvirksomheden i de vegetative celler stanser ved sterk tørring.
2. Tørringens indflydelse staar i omvendt forhold til celleklumpernes størrelse, jo mindre celleklumperne er, jo mere lider de under tørringen.
3. Paa konidierne eller frøene over tørringen paa bjergene ingen indflydelse.

Sammenholdes disse kjendsgjæringer med de øvrige medvirkende momenter som:

4. Sopsmitten, dens intensitet, virulens og det tidspunkt den finder sted
5. Saltningstidens længde
6. Temperaturen herunder
7. Veiret under tørringen

erholder man derved en temmelig sikker basis for bedømmelsen af soppens optræden i bedriften.

Efter analyserne at dømme bliver sopfrøene som regel tilført fisken under saltningen, og da soppen vokser meget villig i mættet saltlage, bliver saltningstidens længde og temperaturen herunder to meget vigtige momenter. Det er en gammel erfaringsætning, at jo ældre fisken er i saltet, jo værre er den til at tage sop, og denne regel faar da herved sin begrundelse. Veksten paa raafisken faar nemlig en dobbelt virkning derved, at for det første formerer soppen sig, og for det andet naar celleklumperne længere frem i sin udvikling, før fisken kommer paa tørrepladsen, hvilket som før nævnt er af væsentlig betydning for bevarelsen af cellernes modstandskraft under tørringen.

Det har jo til sine tider hændt, at disse to momenter: lang saltningstid og høi temperatur, har samvirket saaledes, at den fugtige, uvaskede saltfisk ved fremkomsten til tørrepladsen har været befængt med fuldt udviklede, rigt frøskydende kolonier.¹⁾

Kommer derimod klipfiskesoppens frø først til paa fisken, naar denne er bragt færdigtørret i hus, bliver forholdet et ganske andet.

¹⁾ Erfaringsmæssig finder dette ikke saa sjelden sted med den sommersaltede fisk, hvis ophold i saltet af forskellige grunde forlænges.

Til sin udvikling tiltrænger frøene først og fremst fugtighed, og saalænge fiskens overflade forbliver tør med udkrystalliseret saltstøv, faar ikke frøene den fugtighed, de behøver. De bliver derfor liggende uforandrede i maanedvis, indtil det gunstige tidspunkt indtræder, da fisken slaar sig. Da forsvinder saltstøvet, og frøene gjenemtrænges med fugtighed, hvorefter veksten begynder.

En anden erfaringssætning, som ligeledes er vel kjendt, er den, at det er de første 14 dage til 3 uger paa bjerget, som er den mest kritiske tid for fisken. Den tid, hvor det særlig gjælder at have passeligt tørveir, og hvor skodde og fugtig varme er meget frygtet. Ogsaa denne erfaringssætning stemmer overens med oven citerede data; thi det, som tørreren ved siden af at levere en ordentlig behandlet vare ubevidst stræber efter, er ved tørring at faa sopcellernes livsvirksomhed saaledes nedsat, at en kortere uveirsperiode ikke formaar at gjenoprette den, før fisken er kommet veltørret i hus. I dette sit arbeide er han derimod i høi grad afhængig af veiret; er dette saaledes i den første tid, efterat fisken er kommet paa bjerget, fugtigt og varmt, fortsætter sopcellerne paa fisken uafbrudt sin vekst og kan paa denne maade være naaet frem til synlig frøskydning allerede 14 dage til 3 uger, efterat fisken er kommet paa bjerget, saaledes som det f. eks. viste sig ved den første undersøgelse paa tørrepladsene ved Kristianssund i september 1899.

Punkt 3 virker i samme retning, det gjælder at holde frøskydningen tilbage. Betydningen heraf fremgaar af sig selv; thi de afsnørede frø beholder under tørringen i modsætning til cellerne sin fulde virulens og er derfor en stadig og truende fare for fisken under dens lagring. Med hensyn til dette punkt er k. ligesom i alt andet meget forskjellig. Celledannelsen er som regel forløber for frøskydningen, ialfald paa fisk, men det tidspunkt, hvor denne indtræder, varierer meget. Til sine tider danner den temmelig svære celleklumper paa mangfoldige tusind celler, før den skyder frø — det er den saakaldte fugtige mid eller klakemid — og frøskydningen sker da som regel meget sparsomt og langsomt; men til andre tider finder frøskydningen sted, saasnt modercellen har delt sig i nogle faa celler og med stor rigelighed — den saakaldte rygende mid, støvmid. Disse forskjelligheder i dens optræden paa fisken bestemmes foruden af individuelle forhold ogsaa meget af ydre omstændigheder under saltningen og tørringen. Celledannelsen f. eks.

begunstiges af fugtighed, frødannelsen derimod kan foregaa under meget liden tilgang af fugtighed. Infektionens styrke er ogsaa af meget stor betydning. Jo sterkere denne er, jo mindre, men jo mere sammenhængende bliver de enkelte kolonier. Naar infektionen er meget sterk, fremkommer den særlig frygtede form, hvorved den hele fisk ligesom bedækkes med et sammenhængende brunt støvteppe, som vanskelig lader sig fjerne.

Alle iagttagelser viser til evidens gyldigheden af den sats, at det for opnaaelsen af et sopfrit og holdbart produkt gjælder at forhindre sopspirene i at sætte sig fast paa fisken, særlig at forhindre at raafisken bliver smittet. Ved speciel tørring eller pressing alene opnaaes ingen paalidelig beskyttelse. Nogle forsøg, jeg har anstillet med vel udvoksede celleklumper af k., synes at tyde paa, at disse er istand til at fruktificere uden yderligere tilgang af næringsstof, kun ved opsugning af luftfugtighed og ved hjælp af de i cellerne oplagrede reservestofte, at altsaa, som erfaringerne fra det praktiske liv ogsaa viser os, soppen er istand til under gunstige temperaturforhold at fruktificere, blive synlig, paa en vel tilberedt og veltørret fisk, naar spirerne er tilført denne som raafisk i store mængder og forholdene har været gunstige for deres udvikling til celleklumper.

VIII.

Praktiske fiskesaltningsforsøg.

Disse forsøg blev udført for at faa konstateret den mykologiske beskaffenhed hos fisk, ved hvis behandling der blev taget de nødvendige forsigtighedsregler til beskyttelse mod smitte fra boder og redskaber.

Foranstaltningen bestod i, at fartøiet blev svovlrøget, før indlastningen af salt fandt sted. Saltet blev taget direkte fra skib og de ved tørringen benyttede flager blev røgede med svovl. I 1903 arbejdedes med 3 ekspeditioner, hvoraf kun den ene blev brugbar. Af de to andre gik den ene ud, fordi den blev nødt til at købe saltfisk i Lofoten, hvorved kontrollen blev umuliggjort; den anden tørrede sin fisk sammen med andre udesinficerede ekspeditioners, hvilket havde tilfølge, at heller ikke den last kunde bruges.

Da den givne bevilgning kun var tilstrækkelig til arbejdsudgifterne ved kontrollen, maatte man rette sig efter de dispositioner, de praktiske hensyn tilsagde, selv om forsøget derved ødelagdes.

I det følgende gives en beskrivelse af undersøgelsernes forløb for den ene brugbare ekspeditions vedkommende.

I. forsøg: Udruster I. E. LEHMKUHL, Bergen, jagt „Magdalene“, skipper GIBSLAND.

Fisken kom paa tørrepladsen omkring midten af mai. Dagen efter udvaskningen toges prøver af ialt 96 fisk.

Resultatet viste en sobbestand af 5 udvoksede kolonier pr. 100 cm.² eller omtrent 75 pr. fisk. Soppen var uregelmæssig fordelt; af de 96 prøver var 72 sopfrie, 24 befængte.

Efter endt tørring i begyndelsen af juli blev fisken pakket i kasse og henstod til $11/10$ i et solbeskinnet rum i en pakbod under en middeltemperatur af 13.4° C. I 4 dage gik temperaturen op til 19°, i 1 til 17, i 5 til 16, i 10 til 15, og i 8 til 14°.

Fiskepartiet blev derefter delt i 2 partier, hvoraf det ene sattes i et fugtigt, varmt rum i en temperatur af 23° C. i en maaned, medens det andet laa ved 25° C. i 6 dage, hvorefter det henstod i kjælder ved en temperatur, som varierede fra 10—2.5° C. til $25/2$ 04. Den var da 8 maaneder gammel fra den var færdigtørret. Undersøgelsen af fisken gav da følgende resultat:

Med hensyn til sopudvikling kunde partiet deles i to grupper. I den ene gruppe, som bestod af 39 fisk, beløb de synlige koloniers antal pr. fisk sig henholdsvis til 15, 12, 6, 1, 4, 7, 11, 13, 39, 3, 19, 14, 20, 3, 26, 7, 31, 21, 5, 5, 10, 30, 8, 42, 13, 18, 8, 11, 9, 10, 54, 6, 70, 20, 23, 46, 60, 50, 12. I gennemsnit 19 synlige kolonier pr. fisk.

I den anden gruppe, 11 fisk, beløb de synlige koloniers antal sig til ca. 120, 150, 150, 150, 200, 200, 200, 200, 200, 200, 200 pr. fisk.

Gennemsnitsbefængthed for det hele parti 54 synlige kolonier pr. fisk.

Den del af fiskepartiet, som havde ligget ved 23° C. en hel maaned, var ved udtagningen herfra befængt med klipfiskesop med fra et par hundrede optil 1000 kolonier pr. fisk. Kolonierne fandtes udelukkende paa skindsiden, fiskesiden var omtrent helt ren. Saa snart fisken havde ligget nogle dage i kassen ved denne temperatur, blev den drivende fugtig. Soppen viste sig at være hurtigvoksende.

Til sammenligning hermed tjener endel prøver fra udesinficerede ekspeditioner, som samtidig laa ved samme temperatur. Befængtheden for disses vedkommende stiller sig som følger:

- No. 1. Finmarksfisk. Rygsiderne gruppevis sort, fiskesiderne langt mindre befængt med fra 8—10000 kolonier. Soppen er tæt voksende, lav, i sammenhængende, flade grupper som et støvteppe, hvilket ofte tyder paa oprindelig sterk smitte.
- 2. Do. Rygsiderne omtrent helt sort. Paa fiskesiderne er veksten mindre fremskreden, men ogsaa her er fisken tæt besat.
- 3. Do. Rygsiderne omtrent helt sort. Fiskesiden er paa den ene fisk temmelig ren. Paa den anden fisk er denne side besat af flere tusind kolonier.
- 4. Lofotfisk. Fiskesiderne helt sort, rygsiderne mindre angrebne.
- 5. Do. Gruppevis sort, saavel paa skind- som paa fiskesiderne.
- 6. Do. Helt sort paa begge sider.
- 7. Do. Gruppevis sort paa rygsiderne, fiskesiderne er mindre angrebne.
- 8. Islandsfisk. Rygsiden sort, fiskesiden 5—600 kolonier.
- 9. Do. Rygsiden sort, fiskesiden som foregaaende.
- 10. Færøfisk. Tæt besat med sop, er desuden rigelig befængt med den for færø- og islandsfisken specielle hvide sarcinomycet.
- 11. Lofotfisk. Gruppevis sort, særlig paa skindsiden.
- 12. Do. 200 smaa løse kolonier pr. fisk.
- 13. Do. 9—10000 kolonier pr. fisk.
- 14. Do. 10—15000 kolonier pr. fisk.

I 1904 blev disse forsøg gjentagne i større udstrækning. For at være bedre sikret mod tab, om en eller flere ekspeditioner paa grund af indtrufne omstændigheder ikke skulde kunne bruges, desinficeredes et større antal ekspeditioner end forrige aar. Det lykkedes mig at faa 15 udrustere i Kristianssund og Bergen til at gaa

med paa forsøgene. Af disse gik de fleste senerehen ud, lofotfisket var jo slet og som følge deraf solgte flere sit salt og købte saltfisk, andre drog til Finmarken og kom som følge deraf ikke frem med sin fisk.

Udsigten til at erholde et nogenlunde sopfrit salt i det desinicerede fartøi er, som det vil sees af de tidligere refererede saltundersøgelser, ikke altid lige gunstig. Det afhænger i væsentlig grad af de mykologiske forhold paa lossestedet. Er f. eks. Trapanisaltet hjemført i en af de store lastebaade, er der overveiende sandsynlighed for, at det er praktisk talt sopfrit, naar det kommer hertil. Faren begynder, med det samme skibet aabner sine luger og tager fat paa losningen. Finder dette sted i en klipfiskeksporterende by, kan de i luften omflyvende spirer, især paa den tid da børstning af sobefængt fisk finder sted, meget let finde sin vei til saltet. Det viste sig ogsaa ved de analyser, som blev gjort ved indtagningen af salt i fartøierne eller umiddelbart efter, at alle prøverne var smittede med sop, men at mængden var meget varierende. For 9 laster, som der var anledning til at faa prøver af, beløb sopmængden sig til 164, 4300, 560, 209, 127, 742, 1300, 474, 1100 spirer pr. kg. Gjennemsnittsopmængden i salt taget fra skib i norsk havn udgjør 832, i salt taget under losningen eller umiddelbart efter den 1000 pr. kg.

Af ovennævnte 15 ekspeditioner blev kun 3 brugbare, og heraf var der kun anledning til at følge den ene med kontrol under tilberedningen. I det efterfølgende gives en nærmere detaljeret beskrivelse af forsøgene.

2. forsøg: Udruster købmand JULIUS LOENNECHEN, Kr.sund, jagt „Adria“, skipper GJELDNES, tørreformand ØISTEIN MAALØ.

Fartøiet blev først vasket paa almindelig vis, derefter røgt med svovl, 7 gram for hver tønde fartøiet lastede. Efter røgningen kunde soppen ikke paavises i fartøiet. Under indtagningen af saltet, som blev taget direkte fra skib, blev af hver anden til tredje tønde taget ca. 100 gram salt. Paa den maade samledes ca. 3 kg. salt, som bestod af gjennemsnitsprøver af det hele parti. Dette rystedes godt om og analyseredes. Saltet viste da en sopmængde af 164 spirer pr. kg.

Fartøiet reiste til fiskepladsen og saltede 30000 lofotfisk, hvorefter det ankom til tørrepladsen straks over paaske. Under fiske-

saltningen ombord blev af skipper GJELDNEs udført endel luftanalyser, ialt 4. Efter disse lod soppens spirer sig ikke paavise i luften de dage analyserne blev tagne.

Jeg var paa pladsen, før vaskningen begyndte, og tog en støvanalyse af tørrepladsen med det resultat, at soppen ikke kunde paavises; derimod var aspergillus og penicillium rigelig tilstede. Boden paa pladsen og redskaberne var ligeledes blevne udrøgte med svovl. Boden var ny, men utæt, hvorfor en analyse af støvet paa gulvet og væggen viste, at soppen her ikke var dræbt. Flagerne derimod, som laa paa bjelkerne oppe under taget, viste sig at være fri for soppen. Udvaskningen foregik 7de, 8de og 9de april.

Fiskeanalyse $\frac{9}{4}$. Paa prøver tagne fra 35 uvaskede fisk blev der fundet 20 sopsprer pr. 100 cm.²; eller ca. 300 spirer pr. fisk à 1500 cm.².

Støvanalyse af bjerget $\frac{13}{4}$. Fisken blev lagt udover 12. og 13. april. Undersøgelse af bjerget efterat fisken havde været udover viste, at aspergillus, mucor, mængder af bakterier samt en dematiumsform, var rigelig tilstede, derimod ikke klipfiskesoppen.

Luftanalyse paa bjerget $\frac{13}{4}$. Udsætningstid 3 timer. Rigelig mucor og aspergillus, ingen k.

Fiskeanalyse $\frac{13}{4}$. Grundet et uheld med skaalene gik denne analyse ud som ubrugbar.

Støvanalyse af bjerget $\frac{14}{4}$. Rigelig mucor og aspergillus, ingen k.

Luftanalyse samtidig. Sterk sydlig vind. Ekspositionstid $\frac{3}{4}$ time. 0 k., 2 penicilliumspirer.

Luftanalyse $\frac{19}{4}$. Stille. Ekspositionstid 1 time. 0 k., 4 penicilliumspirer.

Luftanalyse $\frac{20}{4}$. Stille. Ekspositionstid 5 timer. 0 k., talrige aspergillusspirer.

Fiskeanalyse $\frac{23}{4}$. Udført paa 40 fisk. Resultatet 5 k.spirer pr. 100 cm.² = 75 pr. fisk.

Fiskeanalyse $\frac{5}{5}$. Udført paa 85 fisk. Resultatet 1 k.spire pr. 600. cm.² = 3 pr. fisk.

Fiskeanalyse $\frac{30}{6}$. Udført paa 12 fisk. K. kunde ikke paavises.

Den 5. mai havde partiet kun 2 dage igjen af tørretiden, men paa grund af ugunstigt veir blev det staaende hele mai maaned ud paa tørrepladsen. Det blev først færdigtørret 30. mai. Partiet

havde da været udover bjerget 6 gange i kortere eller længere tid, omstabet 11 gange. Veiret under tørringen maa betegnes som nærmere ugunstigt. Luftens relative fugtighed udgjorde i april min. 39, maks. 93, middel 72 %; i mai 43, 96 og 67 %. Temperaturen var i april min. 1.4, maks. 9.2, middel 5° C.; i mai 2.8, 14.2 og 7.4° C.

Det er interessant at lægge merke til, hvorledes soppens livsenergi gradvis nedsattes under tørringen. Analyse af raafisken viste, at antallet af livskraftige celleklumper umiddelbart før tørringen beløb sig til 300 pr. fisk. Efter 14 dages tork formaar kun en fjerdepart af disse at komme til udvikling paa fisken under gunstige livsbetingelser. Yderligere 12 dage efter formaar kun 3 af de oprindelig tilstedeværende 300 celleklumper at naa frem til synlig udvikling paa fisken.

3. forsøg. Jagt „Svanhild“, skipper DRØPPING.

Fra dette forsøg foreligger ikke saltanalyse. Fiskeanalyse udført 2 dage efter udvaskningen, paa 25 fisk, viste en sopbestand af 16 spirer pr. 100 cm² = 240 pr. fisk.

Fiskeanalyse udført umiddelbart efter tørringen viste en sopbestand af 24 spirer pr. 100 cm.² = 360 pr. fisk. Denne analyse er ikke rigtig paalidelig, da vedkommende prøvekasse med fisk havde henstaaet nogle dage med løst paafaldende laag i en pakbod.

4. forsøg. Jagt „Lykkens prøve“, skipper TORVIK.

Ingen saltanalyse. Fiskeanalyse udført lige efter udvaskningen 2/7 paa 12 fisk viste ingen udvikling af k.

Undersøgelserne i 1902 viste, at paa 56 forskellige udesinficerede klipfiskepartier beløb den gennemsnitlige sopbestand paa fisken umiddelbart før denne blev oplagt paa pakbod sig til:

1200 spirer pr. 100 cm.² eller ca. 18000 pr. fisk.

Paa de førnævnte 4 desinficerede partier beløb sopmængden paa samme tidspunkt sig til:

11 spirer pr. 100 cm.² eller 165 pr. fisk.

Denne reduktion i sopmængden er opnaaet ved: Desinfektion af fartøiet, indtagning af salt direkte fra skib samt desinfektion af tørreredskaerne. Udenfor disse forholdsregler, som kun medfører en udgift af nogle faa kroner og som der normalt ingen praktiske vanskeligheder er i veien for at faa udført, har der intet været foretaget med partierne.

Af fiskepartiet i 2. forsøg (det eneste som der var anledning til at følge med mykologisk kontrol under tilberedningen) blev, da det var færdigtørret, udtaget en gennemsnitsprøve bestaaende af 285 fisk. Disse lagdes i en desinficeret kasse og hensattes paa pakbod til lagring og observation. I slutningen af januar 1905 blev prøverne undersøgte, og det viste sig da, at disse efter en lagringstid af 8 maaneder var praktisk talt sopfrie. Efter en minutøs gennemgaaelse af hver eneste fisk fremgik det at:

175 fisk var absolut fri for enhver sopudvikling

43	„	havde hver	1	synlig	udviklet	koloni
21	„	„	2	„	udviklede	kolonier
13	„	„	3	„	„	„
16	„	„	4—6	„	„	„
8	„	„	7—12	„	„	„
4	„	„	20—30	„	„	„
3	„	„	40—60	„	„	„

En mykologisk undersøgelse udført paa 30 fisk gav som resultat en sobbestand af henimod 300 livskraftige spirer pr. fisk, akkurat det samme antal som blev fundet paa fisken, før den blev udvasket. Denne omstændighed taler til støtte for den opfatning, at soppen vel svækkes under tørringen, men at den ikke gaar tilgrunde herved. Fiskens vandgehalt udgjorde 39.61 %. Saltgehalten var 19.6 %.

Udfaldet af dette forsøg viser til evidens, at det i praksis er gjørligt ved enkle og billige forholdsregler at holde massesmitten borte og derved levere et praktisk talt sopfrit og derfor holdbart produkt. Sopfrit i mykologisk forstand vil det neppe lade sig gjøre at fremstille fisken, ialfald ikke i begyndelsen; men vi ser at dette ikke er absolut paakrævet, da i det foreliggende forsøg af 300 levedygtige spirer pr. fisk kun de allerfærreste formaaede at komme til synlig udvikling paa fisken under dennes lagring.

IX.

Om desinfektion.

Til afsmitning af fartøier, samt boder og saltekar i større maalestok er svovlrøgning — i sin tid anbefalet af dr. BRUNCHORST — endnu det billigste, virksomste og mest letvindte middel.¹⁾ Der hefter imidlertid den mangel ved svovlrøgning, at den kun kan anvendes, hvor det lader sig gjøre at lukke vedkommende bod eller kar tæt til. For en flæthed af pakboder lader vel dette sig gjøre, derimod neppe i de nøster eller ganske smaa pakhuse, som af bønderne bruges til fiskesaltning. Disse er nemlig i de fleste tilfælde saa grise og utætte, at svovlrøgning her ikke vil give sin fulde effekt. Saadanne utætte boder maa desinficeres ved vaskning.

Af midler, som forenede billighed, lugtfrihed, ufarlighed for mennesket med dræbende virkning paa soppen, har der paa laboratoriet været arbejdet med lysoform og formalin. Af andre mere almindelig kjendte vaskemidler har ogsaa soda og alun været forsøgt, ligeledes har kobbersulfat været prøvet. Forsøgene blev udført paa den maade, at uhøvlede brædder blev indgnedet med millioner af sopfrø. Der blev derefter taget en kontrolprøve af frøene til bestemmelse af deres spireevne, hvorefter brædderne vaskedes med den desinficerende opløsning. Disse blev derpaa uden afskylning hensat til tørring i et kimfrit rum. Nogle dage derefter blev bræddernes bestand af spiredygtige frø undersøgt.

Af de ovennævnte stoffe maa formalin betegnes som det virksomste, billigste og mest hensigtsmæssige vaskemiddel. Det virker allerede i en koncentration af 7 ‰ af den i handelen værende 40 procents opløsning. absolut dræbende paa klipfiskesoppen. Ved desinfektion i det store bør dog 1 procents opløsning anvendes. Det er i denne koncentration lugtfrit og ganske ufarligt for mennesker og er at foretrække for baade lysoform og kobbersulfat, skjønt disse i en opløsning af 1.5 ‰ virker dræbende paa sopfrøene.

Soda indvirker i indtil 10 ‰ koncentration ikke synderlig skadelig paa frøene. Tiltrods herfor kan en sterk sodaopløsning paa grund af sine smudsopløsende egenskaber alligevel virke desinficerende, naar der er anledning til grundig udskylning af vedkommende redskaber med rent vand efter vaskningen. Alun virker i en opløsning af 4 ‰ sterkt reducerende; helt paalidelig er den i denne koncentration dog neppe.

¹⁾ 30 gr. svovl pr. kubikmeter.

X. Resumé.

Ved afslutningen af disse undersøgelser kan vor kundskab angaaende klipfiskesoppens optræden i bedriften og midlerne til dens bekjæmpelse sammenfattes i følgende hovedpunkter.

1. Spirerne til den specielle klipfiskesop *Torula epizoa* CORDA hidrører i bedriften kun fra forudgaaende vegetationer paa fisk, i sjeldne undtagelsestilfælde muligens fra kjød. Klipfisken er derfor i egentlig forstand sin egen smittebærer.
2. Smitten formidles i kolossal maalestok gennem de lokaler og redskaber, som uden forudgaaende desinfektion anvendes under fiskebehandlingen. Disse er smittens arnesteder.¹⁾
3. Den for fisken farligste smitte finder sted allerede under saltningen af samme gennem brug af urent salt eller urene boder og redskaber. De fleste partier smittes allerede paa dette tidspunkt.
4. Saltet er praktisk talt sopfrit paa de tilvirkningssteder, hvor ingen indførsel af klipfisk finder sted. Dets bestand af sop tilføres det ved lagring i sopsmittede rum, ved hjemførsel i sopsmittede fartøier eller ved luftinfektion under udlosningen. Det kan ligeledes meget let udsættes for sopsmitte, naar dets tilvirkning finder sted lige i nærheden af en klipfiskindførende by.
5. Under de nuværende forhold er et fiskepartis holdbarhed først og fremst afhængig af antallet af de sopspirer, som tilføres dette under behandlingen; jo flere sopspirer det faar paa sig, jo hurtigere ligger det under for soppen.
6. Ved tørring og pressing alene er man ikke istand til at opnaa nogen effektiv beskyttelse mod sopudvikling.
7. Ved benyttelse af rent salt og ved desinfektion af de rum, hvor fisketilberedningen foregaar, er man istand til paa en letvindt og billig maade at reducere antallet af sopspirer paa fisken til et minimum, som kun udgjør fra en hundrededel til en femhundredel af det antal, som tilføres fisken, naar ingen forsigtighedsregler tages.

Saalænge dette spørgsmaal om klipfiskesoppens uskadeliggjørelse har staaet paa dagsordenen, har der altid hævet sig stemmer, som har hævdet, at soppens fremkomst er begrundet i, at folk ikke længer presser sin fisk saa godt som før, og at man derfor saasart

¹⁾ Satsen om pakboderne som smittens arnesteder blev som bekjendt først fremsat af dr. BRUNCHORST i 1887.

man gjør dette ogsaa vil være kvit soppen. Nærmere betragtet viser dette sig at være en paastand, som det endnu ikke er lykkedes nogen at levere et videnskabelig holdbart bevis for, og det af den simple grund at tørringen og behandlingen af fisken paa bjerget, som de i nærværende bog refererede uundersøgelser viser os, kun er et moment af de mange, som betinger sopudviklingen paa fisken. Ethvert forsøg, som ikke fra først af gaar ud paa at kontrollere det, som er hovedbetingelsen for fiskens holdbarhed under vore forhold, nemlig klipfiskesopspirernes tilstedeværelse, deres talrigheid, væksthurtighed, veirforhold, saltningstidens længde, o. s. v., er paa forhaand dømt til at mislykkes. Dette har endnu aldrig været gjort, derfor er de oplysninger, som de forskjellige tørremethoders forkjæmpere har ført i marken til støtte for sine paastande, usikre og svævende.

Paa samme maade forholder det sig med paastanden om færø- og islandsfiskens store uimodtagelighed for udvikling af klipfiskesop. Disse to fiskesorters iøinefaldende større holdbarhed i denne henseende er af mange fremført som bevis for behandlingsmaadens indflydelse paa fiskens modstandskraft og for at man ved at behandle sin fisk paa islands- eller færømaner følgelig skulde opnaa, at fisken holdt sig fri for den generende sopudvikling. Ved nærmere undersøgelser viser det sig dog, at denne holdbarhed hos disse to fiskesorter overfor klipfiskesoppen kun er tilsyneladende og beror paa ganske andre omstændigheder end behandlingsmaaden. Konf. analyserne no. 95—99, tabel IV, side 42.

Det maa erindres, at det er infektionsforholdene, som først og fremst er bestemmende for fiskens holdbarhed, og disse stiller sig anderledes for islands- og færøfiskens vedkommende end for den norske fisks. Der er nemlig, efter hvad jeg har paavist i kapitel VII, stor forskjel, om et fiskeparti smittes under saltningen eller om dette først finder sted, naar fisken er færdigtørret. Der er nok af eksempler paa at om spirerne i tør tilstand kommer paa en færdigtørret fisk og denne lagres under saadanne forhold, at den ikke faar slaa sig, kan fisken ligge fra høsten til ud i februar —marts, uden at frøene, tiltrods for at de ligger paa fisken i tusindvis, faar anledning til at udvikle sig i synbar grad. For den norske fisk er regelen den, at den smittes baade under saltningen og senere. Islands- og færøfiskens derimod bliver efter analyserne at dømme for en væsentlig grad smittet gennem luften,

naar den i tør tilstand oplægges paa boderne i Norge, og heri ligger en betydelig forskjel. Der er intet, som tyder paa, at der i den specielle behandlingsmaade, som disse fiskesorter undergaar, i og for sig ligger nogen beskyttelse mod soppen; thi vi ser, at i de tilfælde, hvor islands- og færøfisk er bleven smittet med sopfrø paa et gunstigt tidspunkt, vokser disse ligesaa godt her som paa nogen norsk fisk. Jeg behøver neppe her at regne op de talrige tilfælde i den private bedrift, hvor saavel islands- som færøfisk efter længere tids lagring har vist sig befængt med klipfiskesop.

Hertil kommer endnu en omstændighed, som vel neppe er uden betydning i dette forhold. Det har nemlig ved undersøgelserne vist sig, at begge disse fiskesorter temmelig regelmæssig og ofte i sterk grad er befængt med en speciel flora, som til gjengjæld meget sjelden optræder i større masser paa den norske fisk, nemlig en rød bakterie¹⁾ og en sarcinomycet. Sammenholdes dette med det kjendte faktum, at islands- og færøfisk paa lagerne i Spanien har en slem tilbøielighed til ligesom den franske fisk at blive rød det ydre kjendemerke paa den stinkende, ødelæggende bakterieudvikling, ligger det nær at slutte, at man paa Island og Færøerne har opdrættet sine specielle fiskespisende organismer, ligesom vi her i Norge lidt efter lidt har opdrættet, man kan næsten sige rendyrket, *Torula epizoa*.

Det ser derefter næsten ud til, at man paa de forskjellige steder, hvor fisk behandles, uden anelse om sagens virkelige sammenhæng, frem gennem tiden har rendyrket hver sine specielle saprophyter. I Norge har vi *Torula epizoa*, færø- og islandsfisk har sin røde *sarcina* og den hvide sarcinomycet, den franske fisk bliver ogsaa hyppig angrebet af røde bakterier. Der tages ingen forholdsregler imod deres udvikling, og lidt efter lidt oparbejder de enkelte arter sin herskerstilling og formaar senere i kraft af sin umaadelige udbredelse at hævde denne overfor de enkelte indtrængere af en anden art.

Disse tre fiskespisende mikroorganismer er ikke alle lige farlige for klipfisk. Den hvide sarcinomycet maa betegnes som lidet generende, skjønt den ofte kan optræde i saa store masser, at de

¹⁾ En *sarcina* som jeg hidtil ikke nærmere har undersøgt. Er sandsynligvis identisk med en af de paa fisk optrædende, af flere forfattere beskrevne, røde sarciner.

hvide, granulerte cellehobe næsten helt bedækker fisken, den giver ingen særlig styg lugt fra sig, og dens udseende paa fisken er saaledes, at den af alle mennesker antages for at være afleiringer af saltet. Den røde sarcina er den værste af dem alle, den udbreder en ubehagelig stank og gjør ved sterk varme fisken meget snart uspiselig.

Det store praktiske formaal, som her maa stilles, er ikke alene at kunne fremstille en fisk saaledes, at den kan holde sig i ikke altfor lang tid paa lager her i landet, men at den kan komme godt frem til modtagerne i Spanien eller Amerika og holde sig her inden en rimelig lagringstid. Men dette vil ikke kunne opnaaes ved en bestemt pressing eller tørring af fisken alene; der maa først og fremst sørges for at opfylde de krav, som det moderne liv stiller til renhold og desinfektion i de næringsmiddelfremstillende bedrifter, og som i den nuværende klipfiskebedrift helt forsømmes.

Denne vei er saa meget mere at anbefale, som det ikke er usandsynligt, at man ved streng gennemført renlighed vil kunne opnaa at fremstille et holdbart produkt uden at behøve at forcere tørringen, saaledes som det nu gjøres f. eks. for kassefiskens vedkommende. Hvilken betydning det vil kunne have, at man uden at resikere produktets holdbarhed vilde blive istand til at lade det beholde 3—4 % høiere vandgehalt, fremgaar af sig selv, naar man tager i betragtning de mængder, det her dreier sig om. Ser man desuden hen til, hvad en fisk vinder i smag og næringsværdi ved en mindre forceret udtørring, synes der at være den sterkeste opfordring for de interesserede til at arbeide i den her anviste retning.

Da dette er noget, som ligger udenfor nærværende arbeides ramme, skal jeg ikke gaa nærmere ind herpaa. Den videnskabelige side af klipfiskesopsagen i alt det, som angaar soppens optræden i bedriften og dens forebyggelse her, er nu saavidt opklaret, at der maa skrides til organisation af dens praktiske bekjæmpelse paa basis af de i nærværende arbeide fremlagte resultater.

*

*

*

Under arbeidet med klipfiskesoppen har der fra tid til anden frembudt sig spørgsmaal, som det vilde være af betydelig saavel videnskabelig som praktisk interesse at faa nærmere belyst, men som den opstukne arbeidsplan forbød mig at trænge dybere ind i. Af saadanne spørgsmaal skal jeg eksempelvis her nævne:

Hvilken indflydelse udøver sollyset paa de paa klipfisken i massevis optrædende forskellige sop- og bakteriespirer, og hvilke forandringer i fysiologisk henseende indtræder i de nævnte organismer under tørringen paa bjerget?

Vi ved, at livsvirksomheden i de vegetative celler hos *Torula epizoa* delvis stanser under tørringen; er det muligt ved særlig skarp tørring paa et bestemt stadium af cellernes vekst at dræbe dem?

Hvad er det absolute maksimum af vand en fisk kan indeholde og alligevel holde sig fri for sop- og bakterieudvikling under ugunstige lagringsforhold, naar alle de i praksis anvendelige midler mod sop og bakterieinvasion er tagne?

Men disse opgaver som staar i nær forbindelse med spørgsmaalet om behandlingsmaadens indflydelse paa fiskens holdbarhed, vil først tilfredsstillende kunne løses ved samarbeide mellem videnskaben og den praktiske bedrift.

Plancheforklaring.

A.

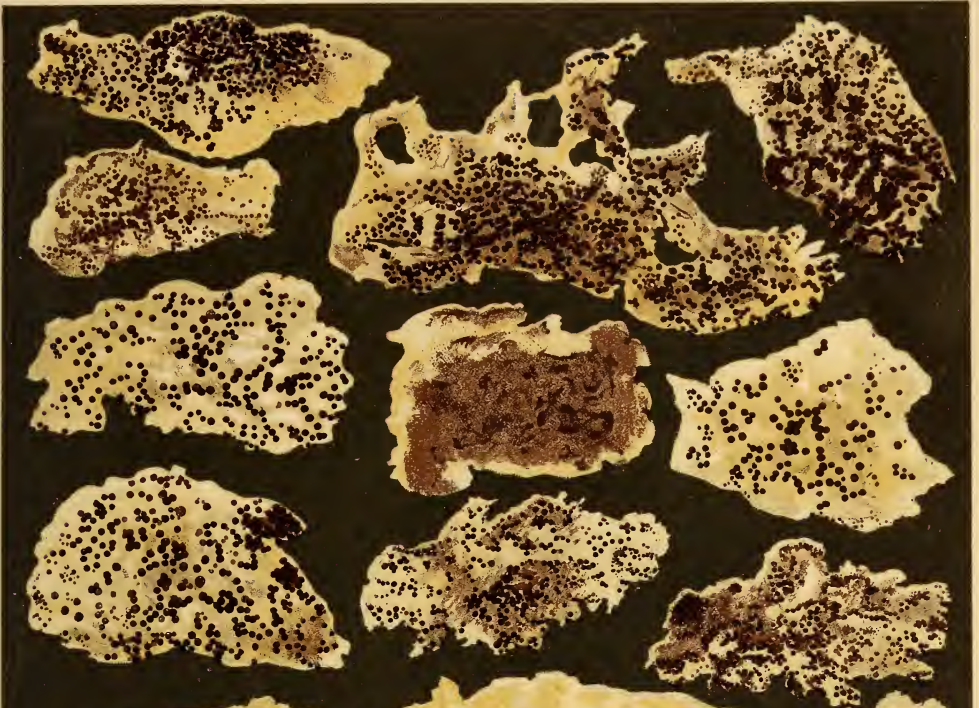
Prøver fra et klipfiskeparti saltet med gammelt, stærkt sopbefængt salt i udesinficeret fartøi. Under behandlingen blev der ikke taget nogen forsigtighedsregler mod sopsmitte. Saltet indeholdt ca. 80000 spirer pr. kg. Sompængden udgjør efter gennemsnitsanalyse af 50 fisk mellem 80—100000 spirer pr. fisk. Paa disse prøver er soppen drevet frem ved kunstig varme.

B.

Prøver fra et klipfiskeparti, behandlet under iagttagelse af de i praksis anvendelige forholdsregler mod sopsmitte nemlig: desinfektion af fartøiet, indtagning af salt direkte fra skib samt desinfektion af tørreredskaberne. Saltet indeholdt 165 sopspirer pr. kg. Sompængden udgjør efter gennemsnitsanalyse af 65 fisk 300 spirer pr. fisk. Paa disse prøver er soppen drevet frem ved kunstig varme.

Om dette parti se forøvrigt 2. fiskesaltningsforsøg side 96.

A



B



Gyda Høye pinx.

Bergens Museums aarbog 1904.
No. 10.

Gravpladsen paa Grindeim og Rygg i Etne.

En foreløbig undersøgelse

af

Haakon Schetelig.

(Med 1 kart og 14 figurer).

„Den vilde kratbevoksede slette høiere op mod Grindeim kirke er at anse som en hedensk kirkegaard. Man vandrer mellem lutter gravhøie.“¹⁾

Som biskop NEUMANN ved et kort besøg i 1825 saa dette udstrakte gravfelt, laa det endnu indtil ifjor næsten urørt efter henimod 80 aars forløb. Faa steder i vort land har det 19de aarhundrede gaat mere skaansomt henover gamle gravminder, og sjelden har vel den hedenske ærefrygt for gravfreden strakt sin beskyttelse saa langt ned i tiden. Denne respekt for de dødes hvilesteder, som er saa fremmed for vore kristne kirkegaarde, har her været meget sterk lige til den seneste tid. Da stiftamtmand CHRISTIE i sin tid ønsked at lade nogle af haugene undersøge, blev det negtet af eierne uden anden grund end den nedarvede frygt for at forstyrre gravhauger, og saa sent som i 1895 synes lignende forestillinger at have gjort sig gjældende. Professor RYGH søgte da at foretage en undersøgelse, men stødte paa vanskeligheder, fordi, som en af bønderne sagde mig iaar, „vi endda dengang var mere rædde om haugene vore“. Der var heller ikke i løbet af det sidste aarhundrede indkommet til museerne mere end et eneste fund fra den hele gravplads.

Efter dette er det noget overraskende, at langtfra halvdelen af haugene har naadd vor tid i en nogenlunde uskadt forfatning. Alerede ved det første overblik over feltet ser man ved de fleste spor af gamle gravninger, og ved undersøgelsen viser det sig, at selv mange af de tilsyneladende urørte røser har været plyndret før. I sidste tilfælde — naar altsaa røverne har gjort sig den umag at restaurere haugen efter endt arbeide — maa plyndringen

¹⁾ Biskop dr. J. NEUMANN: Bemærkninger paa en reise i Nordhordlehn, Søndhordlehn, Hardanger og Voss 1825. Budstikken VII, no. 41—46.

antagelig være skedd i gammel tid; men ogsaa der, hvor røsen var efterladt udkastet og oprodet, var nu som regel alt udjevnet og dækket ved senere plantevækst, og forstyrrelsen maa følgelig ligge temmelig langt tilbage i tiden. Det synes efter forholdene i det hele rimeligt, at denslags ødelæggelser altid har ligget fjernt fra de fastboende bønders tanker; de maa skyldes nogle enkelte fremmede eller særlig hensynsløse personer, som i kort tid kan anrette ubodelig skade tiltrods for en hel bygds pietet. Hvordan dette kan foregaa, viste sig ifjor, da en omreisende person forbausende hurtig ødelagde en række gravhauger baade paa Grindeim og Støle, til dels ligefrem mod eiernes vilje.

Det var dette tilfælde, som bragte Bergens museum til at begynde en samlet undersøgelse af pladsen. Da imidlertid bygden hører til de mest regnfulde paa hele vestlandet, vil veirforholdene altid hindre at fortsætte udgravningen uafbrudt gennem en længere tid. Efter de erfaringer, jeg har gjort paa stedet ifjor og iaar, maa det ansees for det bedste at benytte de kortere godveirsperioder, som gjerne indtræffer om vaaren og saaledes med tiden faa gjenemgaaet, hvad der endnu er nogenlunde bevaret af gravene. Denne udsættelse medfører heller ikke nu nogen fare, da de fleste af gaardeierne velvillig har lovet ikke at rydde nogen røs, uden under ledelse af museets folk.

Ved foden af den høie nut, som skiller Stordalen fra Lilledalen, strækker sig tvers over hovedbygdens øvre ende en smal terrasse, paa hvis nordlige flade del Grindeimgaardene ligger, medens den mod syd, under gaarden Rygg, afbrydes af to lave høider og derpaa igjen et kortere stykke har samme flade til brotet mod Lilledalselven. Over hele terrassen fra Grindeim kirke og sydover ligger gravene, snart spredt, snart samlet i grupper med større og mindre mellemrum. De er saagodtsom udelukkende røser af forholdsvis ringe størrelse, idet et tvermaal af ca. 10 m. er det gjenemgaaende og kun meget faa naar op til 20 m. eller derover.

Hosføiede kroki giver en oversigt over haugenes beliggenhed og fordeling over feltet. Paa den nordligste del, som er gammel indmark, ligger røserne, som man ser, særlig spredt, og det tør være sandsynligt, at her en del er forsvundet i tidligere tid. Strækningen længer sydover synes derimod aldrig at have været ordent-

lig opdyrket, og her findes vist endnu ialfald spor af alle dem, som i det hele har været der.

Inden jeg gaar over til at meddele resultatet af mine gravninger og en beskrivelse af andre fund, som i disse aar er fremkommet herfra, skal jeg saavidt mulig fuldstændig angive, i hvilken tilstand jeg har set hver enkelt af gravene. Efter tidligere erfaringer tør det hænde, at en saadan fortegnelse kan faa nogen interesse for fremtidige lokalforskere. — Hvor intet andet er bemærket, er gravens form en rund røs.

1. Paakastet med rydningssten og bevokset med træ; syntes nogenlunde hel. — Nordenfor denne lagde jeg ikke merke til nogen sikker gravrøs.
2. Stor, græsklædt haug, overpløiet i indmark. Syntes urørt.
3. Ligeledes græsklædt i indmark. I toppen sees en fordybning efter en gammel gravning. Efter opgave af folk paa gaarden havde den tidligere en meget svær fodkjede, som blev udbrudt til gjerdesten for nogle aar siden. — Nordvest for denne sees i engen en lav forhøining, som kanske er en overpløiet haug.
- 4—7. Alle ganske lave, ligger i en række langs kanten af brottet mod Stordalselven. 4 og 5 var tidligere noget oprodet og desuden blev 5 og 6 sidste vinter opgravet af eieren. Der skal da være fundet nogle heller, men oldsager blev ikke bemærket.
8. Tomten af en røs, der er saagodtsom helt fjernet.
9. Meget ødelagt røs. — Ved rydning af tomten for en laavebygning vest herfor blev for en del aar siden en lignende røs fjernet. Der skal da være fundet et gravkammer af heller, hvis indhold ikke blev bevaret.
10. Udkjørt og overpløiet i indmark.
11. Vakker og tilsyneladende uskadt røs, dækket med græstov. Helt undersøgt 1904. Se nedenfor.
12. Stor røs; synes uskadt, men er deformeret ved paakastet sten.
13. Haug af jord og sten; kun midtpartiet var urørt, da alle kanter var beskaaret ved agerdyrkning. Undersøgt 1904.
14. Midten viser spor efter en gammel gravning; den ene side er ifjor udkastet næsten ind til midten.
15. Røs, hvis midtparti er udkastet. — Mellem 14 og 15 er en aflang forhøining, som nu er af en mere uregelmæssig form, end man skulde vente af en gravhaug. Det er dog muligt, at den virkelig er en langhaug.

16. Svær, urørt røs; en undersøgelse blev paabegyndt 1904, men maatte paa grund af daarligt veir stanses, før noget resultat var opnaad.
17. Lav, uskadt røs paa kanten af brotet.
18. Lav røs, noget skadet i overfladen; men det indre synes urørt.
19. Synes urørt; dens øvre del er dækket med paakastet sten.
20. Synes ogsaa urørt; men er dækket af paakastet sten.
21. Liden og lav, delvis dækket af paakastet sten; ser urørt ud.
22. Øget ved paakastet sten; det kan ikke sees, om den er skadet.
23. Ser urørt ud.
24. Har en gammel sænkning i toppen og er øget ved paakastet sten.
25. Jorddækket røs i eng; den viser muligens spor af en gammel gravning.
26. Stor toppet røs med en gammel sænkning i toppen; den ene side er desuden nylig udkastet.
27. Har en gammel sænkning i toppen.
28. Midtpartiet og den ene side er udgravet, saa kun en liden del nu staar igjen.
29. Ganske lav liden røs i eng; dækket med paakastet sten.
30. Synes hel. Over toppen er paakastet en del sten.
31. Stor røs. I midten sees merker efter en gammel gravning.
32. Midtpartiet viser spor af en gammel gravning og er ifjor yderligere oprodet.
33. Stor røs, sterkt øget ved paakastet sten. I midten en sænkning efter en gammel gravning.
34. Temmelig lav; synes urørt. — Øst for 34 sees i marken tre smaa flade stenlægninger, som synes gamle. Det kan dog være tvilsomt, om det er graver; men en undersøgelse lader sig ialfald let foretage.
35. Lav liden røs; i midten er spor af en gammel gravning. — Nær 35 er en liden stenlægning af samme slags som de ovenfor omtalte.
36. Synes noget forstyrret ved en gammel gravning.
37. Svær røs; hele midtpartiet er udkastet.
38. Svær toppet røs; hele midtpartiet er udkastet.
- 39—40. Lave røser, begge med spor af gammel gravning.
- 41—49. Smaa og lave røser, alle omtrent ligestore; de fleste synes hele, idet kun 44, 46 og 49 viser merker af gammel gravning.
- 50—55. Smaa og lave røser af omtrent ens størrelse; de er om-

- trent alle ødelagte. Kun 52 er kanske urørt, men nu dækket af paakastet sten.
56. Røs, hvis midtparti viser merker efter en gammel gravning.
 57. Røs, hvis midtparti er udkastet.
 58. Lav røs; midten synes at være forstyrret.
 59. Svær og høi røs; hele midtpartiet er tidligere udkastet.
 60. Delvis ødelagt røs; den er muligens ikke en grav.
 61. Lav røs med en sænkning i midten.
 62. Smuk røs med en svag sænkning paa den ene side af midten.
 63. Stor røs, udkastet paa den ene side helt ind mod midten; resten er hel.
 64. Røs, hvis midte bærer merker efter en gammel gravning og desuden ifjor er oprodet paany. — Øst for denne ligger en meget lav liden røs, som vel neppe er en grav.
 65. Røs; midtpartiet har været udgravet i gammel tid.
 66. Lav røs med en sænkning i midten.
 67. Lav og tilsyneladende urørt røs.
 - 68—74. Lave smaa røser, som alle bærer spor af gammel gravning, undtagen 70, som antagelig er uskadt. — Nord for 69 strækker sig en aflang forhøining, vistnok en grav; den er urørt.
 75. Ganske lav haug; kun en rest er bevaret, idet størstedelen er opbrudt til ager.
 76. Røs, hvis midtparti ifjor blev opbrudt af husmanden paa Grindeimmoen. Der fandtes da to lærkar, som skal være kommet til Stavanger museum. — Ved røsens kant mod sydvest fandtes noget senere ved jordarbeide en grav fra folkevandringstiden, som er beskrevet nedenfor.
 77. Helt opbrudt røs, hvori der fandtes en grav fra folkevandrings-tiden; se nedenfor.
 78. Haug af jord og sten, tilsyneladende saagodtsom hel. Paa den ene side er der dog ifjor opstukket et lidet hul.
 79. Haug af jord og sten. Midtpartiet blev ifjor opgravet, og der fandtes da et lidet gravkammer af heller med forskjellige oldsager, som skal være kommet til Stavanger museum.
 80. Røs, hvoraf størstedelen for længere tid siden er fjernet ved et veianlæg.

75—80 ligger paa den første lave høining, som afbryder terrassens flade. Herfra antager terrænet en bølgeformet karakter og hæver sig til en langstrakt høide, som kaldes Kvalen. Paa dennes ryg ligger haugene 81—83; men da hele denne

- strækning er bevokset med lyng og ener, er det muligt, at der her findes flere, som har undgaaet min opmærksomhed.
- 81—82. Ganske lave hauger af jord og sten; de er begge opgravet i midten.
83. Stor og smuk haug af jord og sten. En større del er bortkjørt til gjerdesten, men den er neppe udgravet tilbunds.
Søndenfor Kvalen fortsætter igjen den flade terrasse; her ligger haugene 84—91.
84. Røs, 7.25 m. i tvermaal. Midtpartiet viste spor af gammel gravning, og den blev derfor nu ikke udgravet.
- 85—91. Blev fuldstændig undersøgt og er nærmere beskrevet nedenfor.
92. Røs, sterkt deformeret ved paakastet sten; den syntes ogsaa noget forstyrret fra gammel tid og blev derfor nu forbigaaet. Derimod undersøgtes en rund røs øst for 92, 7 m. i tvermaal og betydelig øget ved paakastet sten. Den var oplagt af temmelig store sten og gjorde indtryk af at være gammel; men der fandtes ikke spor af begravelse. Den er afsat paa kartet uden nr.
93. Haug paa en isoleret høide, kaldes Stavhaug. I midten er en dyb grop.
Syd for haugen 84—91 afbrydes igjen terrassen af det høidedrag, hvor gaarden Rygg ligger. Paa denne høide findes fire hauger.
94. Mindre røs, sterkt øget ved paakastet sten.
95. Svær røs, hvoraf mere end halvdelen er helt udkastet. I midten fandtes ifjor et lidet kammer af heller og deri skaar af et lerkar, som skal være kommet til Stavanger museum.
- 96—97. To mindre røser; ved begge er midtpartiet udkastet. Endelig ligger paa fladen vest herfra en isoleret haug:
98. Svær røs, hvis midtparti er oprodet; siderne er deformeret ved paakastet sten.
99. Stor røs paa det høieste punkt af Rygg-høiden, for størstedelen dækket af paakastet sten.
De følgende ligger alle paa det sidste flade stykke af terrassen og strækker sig helt til brotet mod Lilledalselven.
- 100—101. Rester af to ødelagte røser.
102. Røs; den har en sænkning i toppen, men synes ellers temmelig uskadt.
103. Liden røs; den er muligens bare en rydningsrøs.

104. Røs; midtpartiet er ødelagt.
105. Lav liden røs, uskadt.
106. Liden røs, dækket af paakastet sten, men antagelig urørt.
107. Urørt røs.
108. Røs med en sænkning i midten.
109. Røs, dækket af paakastet sten.
110. Urørt røs, delvis øget ved paakastet sten.
111. Urørt røs.
112. Røs med en sænkning i midten.
113. Lav røs, beskaaret paa alle kanter ved agerdyrkning og deformeret ved paakastet sten.
114. Lav røs; midten bærer spor af en gammel gravning.
115. Liden urørt røs.
116. Svær røs; midtpartiet er oprodet.

Af de 116 graver, som kunde optælles, var saaledes kun 38 nogenlunde hele at se til, men at slutte fra det lille antal, som hidtil er undersøgt, kan man langtfra vente at finde begravelsen urørt i alle disse.

Jeg har i det hele undersøgt haugene 85—91, 11 og 13, idet jeg begyndte undersøgelsen, hvor det af praktiske grunde var mest beleilig. Jeg anfører i det følgende efter haugenes nummerorden saavel udbyttet af mine gravninger som de fund, der ellers er fremkommet herfra.

Nr. 11. Rund røs, 12.70 m. i tvermaal, 1.50 m. høi, men opført paa en naturlig forhøining, saa den paaførte masse knapt maalte 1 m. Fylden bestod af middels store rullesten blandet med muld. Overfladen var smukt hvælvet og syntes urørt; kun kanten var lidt skadet paa enkelte steder. — 3 m. ind for kanten i NNV. fandtes ca. 20 cm. under overfladen en liden firkantet helle — 30 cm. bred, 36 cm. lang — tilhugget paa alle sider. Den laa nu paa skraa mellem stenene og der blev ellers intet bemærket. 1.50 m. nord herfra fandtes lige under overfladen to andre heller; den ene af samme størrelse som den første og ligeledes tilhugget, den anden lidt større og ikke tilhugget. Da to af disse heller er tilhugget, maa de have været anvendt til et bestemt formaal, og jeg formoder derfor, at de er dele af en forlængst forstyrret gravkiste. Ellers fandtes der ikke spor af nogen grav i hele haugen. — Helt

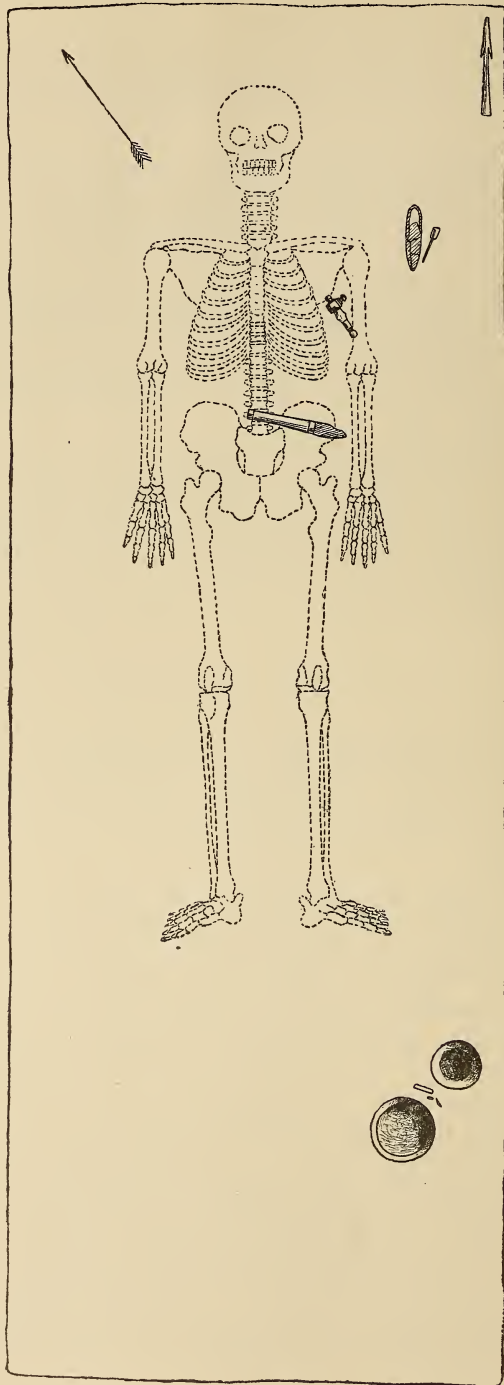


Fig. 1. Plan af grav no. 13.
(Skelettet er conjiceret.)

ude ved kanten i nord laa derimod løst mellem stenene et simpelt *bidsel* af *jern*, sammelfoldet og fastrustet i denne stilling. Mundbiddet bestaar af to led; ringene er dannet af trind ten og er 9 cm. i ydre tvermaal. Dette bidsel har tydeligvis ikke staaet i forbindelse med nogen begravelse.

Nr. 13. Temmelig stor, men ikke meget høi røs, som paa alle kanter var beskaaret, saa dens oprindelige tvermaal ikke kunde bestemmes.

Over midtpartiet fandtes spredte brændte ben og kul, gennemgaaende 15—30 cm. over bunden, men for en del ogsaa nede mellem bundstenene. Af oldsager fandtes herved kun et lidet ubestemt jernstykke.

I bunden var der gravet en ganske grund fordybning i retning SSV.—NNO., omtrent 1 m. bred og 2.80 m. lang. Den var omgivet og dækket af særlig store sten, men viste ellers ikke spor af nogen kiste eller anden beskyttelse over graven. Gravens bund, som bestod af den faste urørte aar, var dækket af et ganske tyndt brunsort lag, sikkert rester af organiske stoffer. Som vanlig ved vore ubrændte begravelser fandtes der ikke spor af skelettet.

Ved gravens nordøstre hjørne laa en *spydspids* med modhager (fig. 2); lidt længer syd en *syl* med træskaft (fig. 3) og brudstykker som det synes af en *saks*; midt i graven — omtrent hvor vi maa tænke os beltestedet af den begravede — laa en *kniv* med meget langt haandtag (fig. 4) og ovenfor denne — altsaa formodentlig paa venstre side af den begravedes bryst — en korsformet *spænde* af bronze (fig. 5). Ved gravens anden ende stod to *lerkar* (det ene fig. 6) og mellem dem laa nogle smaa jernbeslag og jernstifter, som formodentlig har siddet i en dreiet træskaal. Sagernes plads i graven er afsat paa planen fig. 1, hvor ogsaa skelettets formodede leie er indprikket.

Gravgodset er saaledes temmelig fattigt. Det opviser kun et eneste vaaben, et par tarvelige kar og det enkleste tilbehør til det personlige udstyr forresten. Sagerne fremkom ogsaa i en meget daarlig forfatning, da de havde ligget uden beskyttelse mod fugtighed og direkte udsat for stenenes tryk.

Udstyret frembyder ellers intet særlig merkeligt. Det kunde vistnok synes paafaldende at finde et smykke som broncespænden i en mandsgrav; men lignende tilfælde — netop en enkelt spænde i forbindelse med vaaben — foreligger før i adskillige fund, skjønt



Fig. 2. 1/2



Fig. 3. 1/2



Fig. 4. 1/2

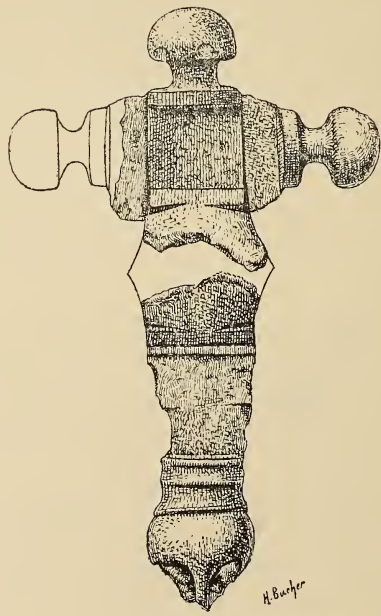


Fig. 5. 1/1

H. Backer

det langt fra er regelen.¹⁾ Som man ser af nedenstaaende henvisninger kan det belægges med eksempler fra forskellige landsdele og det maa følgelig have været en ret udbredt skik, at ogsaa mænd har baaret disse spænder. Jeg kjender imidlertid intet tilfælde, hvor en mandsgrav har indeholdt mere end én spænde, medens kvindegravene gjerne er udstyret med flere.

Spænden kommer ogsaa først og fremst i betragtning, naar vi skal bestemme gravens alder. De korsformede spænder tilhører som

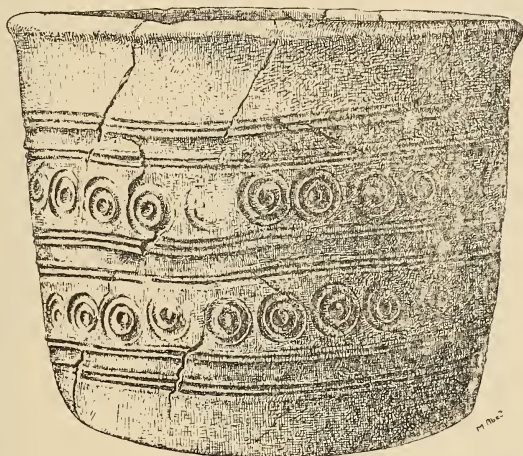


Fig. 6. $\frac{1}{2}$

bekjendt væsentlig folkevandringstiden, og da den foreliggende spænde typologisk maa regnes til de yngre former, skulde den være at henføre til midten af nævnte periode eller nærmest til begyndelsen af det 6te aarh. efter den af professor MONTELIUS fastsatte tids-

¹⁾ Af skeletgrave med vaaben og en korsformet broncespænde kan eksempelvis nævnes: C. 1589—94 fra Moldestad, Tveit pgd., Nedenes amt, hvorfra sverdskelebeslag og spænde er afb. RYGH fig. 197 og 241, B. 1428—32 fra Opedal, Lavik pgd. i Sogn, LORANGE N. Olds. i B. M. s. 100. B. 3175 fra Lygre, Lindaaas pgd. i Nordhordland, Ab. 1877 s. 69 ff. B. 4842 fra Bø, Stryn pgd. i Nordfjord, Ab. 1891 s. 148 ff. (spænden er her af sølv og afvigende fra den korsformede type). Endelig fra en brandgrav C. 5153—54, Braaten og Veien, Norderhov pgd. paa Ringerike, Ab. 1870 s. 101. — Merk ogsaa en del samtidige vaabengrave med en enkelt simpel jernspænde, saaledes: C. 18389—96 og 18378—88, to gravfund, begge fra Tveito, Tinn pgd. i Telemarken, Ab. 1896 s. 70 ff. og C. 19864—76 fra Skjønne, Nore pgd., Buskeruds amt, Ab. 1900 s. 300. — Jernspænder som disse kjendes vistnok ikke fra kvindegrave.

bestemmelse. Samme tidsrum tilhører ogsaa det spandformede lerkar¹⁾ og ligesaa spydspidsen, der nærmest er beslegtet med Kragehulfundet.

De brændte ben har selvfølgelig ikke noget at gjøre med denne skeletgrav; de maa forklares som en senere tilkommet begravelse, anlagt midt i haugen over den tidligere, skjönt det er merkeligt, at man ved denne leilighed har gjort sig det arbeide at tage røsen op næsten til bunds for at anlægge graven. I røserne 89 og 90 fandtes lignende brandgrave, som heller ikke indeholdt nævneværdige oldsager.

Nr. 77. Rund røs, 15.50 m. i tvermaal. Den var alt tidligere noget opbrudt og blev sidste vinter helt fjernet ved jordarbeide; der fandtes to *spydspidser*, en *skjoldbule* med *haandtagbeslag*, rester af en liden *saks*, af flade *beslag* og andre brudstykker af jern, to smaa *glasperler*, skaar af to *lerkar* og et *kvartsbryne*. Sagerne laa midt i røsen, paa den naturlige overflade uden noget kammer eller kiste. Der fandtes ikke spor af ben. Vi har her sikkert en skeletgrav fra samme tid og af samme anlæg som den i nr. 13.

Sagerne fremkom i meget ødelagt tilstand og er dertil ilde behandlet af finderens. Af de to spydspidser, som begge er meget defekte, er den ene tveegget af smal, slank form med en kjendelig ryg langs midten af bladet, den anden har modhager og tyk, firkantet od. Skjoldbulen og haandtagbeslaget foreligger kun i brudstykker; de er af form som RYGH fig. 221 og 222. Det ene lerkar er lig RYGH fig. 361 og enkelt orneret med indridsede linjer; det andet er spandformet, men saa ufuldstændig bevaret, at intet nærmere kan udfindes om dets form og ornamenter.

Nr. 77 b. Mellem de to hauger 77 og 76 fandtes samtidig en lignende grav lige under den flade mark. Den indeholdt to *spydspidser*, en *skjoldbule* med *haandtagbeslag*, en *øks*, en svær *kniv* og en liden *krumkniv*, en *saks*, en *syl*, *jernbeslag* og *nagler*, lidt *harpikskit* til en trætine, smaa skaar af et spandformet *lerkar* og en *beltesten* af kvartsit. Gravens anlæg synes at have været ganske overensstemmende med de to foregaaende skeletgrave.

Ogsaa her er sagerne meget ødelagt, men dog bedre behandlet

¹⁾ Det er her ikke plads til nærmere at udvikle dette punkt; jeg maa hen-vise til en speciel undersøgelse af de spandformede lerkar, som vil fremkomme i fortidsforeningens aarsberetning 1904.

end i det foregaaende fund. Saaledes er begge spydspidser fuldstændig tilstede (fig. 7 og 8) ligesaa kniven (fig. 9), hvis haandtag har været bredest i den øvre ende. Skjoldbullen med haand-

Fig. 7. $\frac{1}{2}$ Fig. 8. $\frac{1}{2}$ Fig. 9. $\frac{1}{2}$

tagbeslaget er derimod kun bevaret i brudstykker; de er af form som RYGH fig. 221 og 222. Ogsaa øksen er ufuldstændig; den har været af den almindelige slanke, kantede form. Endelig har vi i beltestenen (fig. 10) et meget smukt stykke; den er

helt sleben med en fure om kanten for det baand, hvori den har været baaret i beltet. Oversiden har svage og forholdsvis spredte merker af brug, medens undersiden er baadformig udhulet, antagelig for at mindske noget paa vægten, hvilket er naturlig nok, da disse sten maa have været temmelig tunge at bære i beltet. At de har været brugt som fyrtøi kan vel betragtes som sikkert.

Nr. 85. Rund røs, 10.30 m. i tvermaal, 1.60 m. høi med jævnt hvælvet overflade og tilsyneladende fuldstændig urørt. Den var nu dækket med busker og træer. Fylden bestod af mindre rullesten, saagodtsom ren for jord i de ydre dele, medens midten var sterkt blandet med muld. Allerede dette maatte vække mistanke om, at røsen tidligere havde været opgravet, hvilket ogsaa

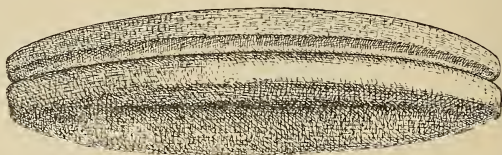


Fig. 10. $\frac{1}{2}$

blev bekræftet ved undersøgelsens resultat. Der fandtes nemlig paa bunden kun nogle faa spredte *lerskaar*, en bøiet *jernstift* og et lidet brudstykke af en *broncespænde*. Af lerskaarenes stilling fremgik med sikkerhed, at de nu ikke fandtes i oprindeligt leie.

Af broncespænden er kun bevaret en del af den øvre ende. Den er af en tidlig korsformet type, idet pladen kun har samme bredde som bøilen og sideknopperne er fæstet paa spiralens akse. Saavel denne som naalen er af jern. — Blandt lerskaarene er der nogle faa af et tykvægget rundbuget kar med poleret mørkfarvet overflade; resten er dele af et spandformet lerkar, hvis ornament er ordnet omtrent som ved RYGH fig. 370. Lige under randen har det et svagt ophøiet riflet baand, en detalj, som turde være eienommeligt for den ældre gruppe af disse kar og saaledes stemmer vel med det tidspunkt, broncespænden maa tilhøre. Man kan henføre fundet til folkevandringstidens begyndelse, den første halvdel af 5te aarh. efter professor MONTELIUS's tidsbestemmelse.

Der fandtes ved sagerne ikke spor af ben, hvilket neppe kunde manglet selv ved en noget forstyrret brandgrav, og der maa da her have været begravet et ubrændt lig. Graven har været anlagt

paa den oprindelige flade grusbund; der fandtes nu ikke spor af nogen kiste eller anden beskyttelse over graven. — Hvorvidt den begravede har været en mand eller en kvinde, kan ikke afgjøres efter de bevarede rester af gravgodset.

Nr. 86. Lav røs af sten og jord, lidt over 8 m. i tvermaal. Langs kanten fandtes særlig store sten, som dog ikke dannede nogen synlig fodkjede. Overfladen var jævnt hvælvet og syntes fuldstændig urørt. Lige under overfladen midt paa haugen laa fladt ovenpaa stenene en liden helle, omtrent kvadratisk, ca. 60 cm. i



Fig. 11. $\frac{1}{2}$

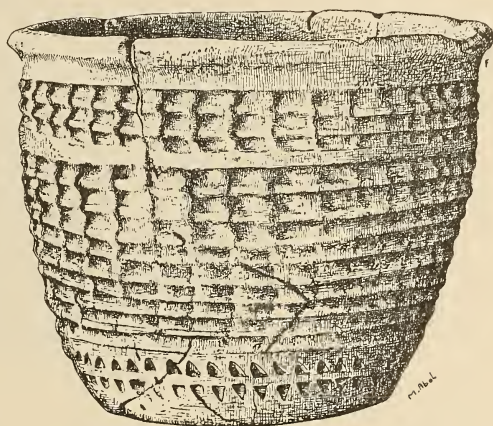


Fig. 12. $\frac{1}{2}$

tvermaal, med afrundede hjørner og tydelig tilhugget paa alle kanter. — Ligesom ved den foregaaende grav viste det sig, at røsen kanter var omtrent fuldstændig fri for jord, medens midtpartiet var sterkt blandet med muld. Som det fremgik af gravens tilstand, maa dette forhold ogsaa her skyldes en tidligere forstyrrelse. I den faste aur under røsen var der nemlig nedskaaet en grund fordybning, 2.20 m. lang, 0.80—0.90 m. bred og 0.25 m. dyb. Den laa i retning NNO.—SSV., altsaa orienteret ganske som graven i nr. 13. Gravens nordøstre hjørne var lige syd for røsens midtpunkt. Graven var omgivet af noget større sten, end der fandtes ellers i røsen; derimod fandtes ikke spor af nogen slags kiste. Fordybningen var nu fyldt med muldjord og mindre sten, hvoriblandt der flere steder saaes merkbare klumper af kul, som dog kan være indblandet ved den tidligere gravning. Over gravens nordre ende

var der nogle ubetydelige rester af træ, men saa lidet, at det ikke kunde tillægges nogen betydning. Af oldsager fandtes bare tre bladformede *pilespidser* med fal (fig. 11); de laa i gravens nordre del og 25 cm. over dens bund; saaledes neppe paa sin oprindelige plads. Det samme gjælder formodentlig et spandformet *lerkar*, (fig. 12) hvoraf der fandtes betydelige brudstykker en halv meter nordenfor graven paa røsens bund.

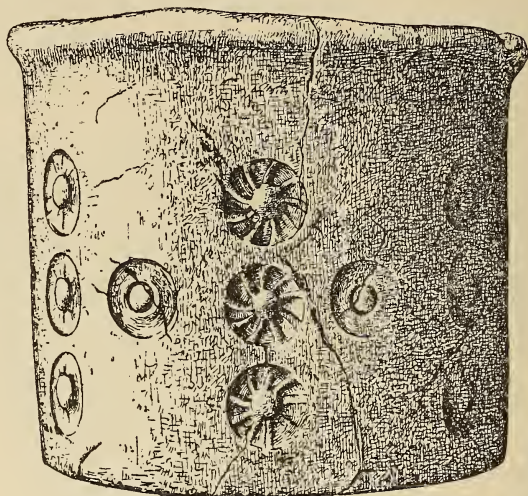


Fig. 13. $\frac{1}{2}$

Trods det sparsomme udbytte, ser man, at graven har inde holdt et ubrændt lig, og at den begravede har været en mand.

Lerkarret kan ogsaa lede til en nærmere tidsbestemmelse; det maa nemlig regnes blandt de yngste former af spandformede lerkar og tilhører dermed folkevandringstidens slutning, det 6te aarhundredes sidste del. Pilespidserne giver i denne henseende ingen vejledning; formen er vistnok sjælden, men kan godt, efter hvad der foreligger, have været brugt gennem en længere tid.¹⁾

Nr. 87. Lav liden røs, 7.30 m. i tvermaal, noget forøget ved paakastet sten og nu bevokset med træ. Den bestod af temmelig store rullesten, op til et godt mandsløft hver, og var saagodtsom fri for jord helt igjennem. Lidt nordøst for midten laa der lige under overfladen en liden helle, 42 cm. lang, 30 cm. bred,

¹⁾ Ingen af de tre er fuldstændig bevaret, og den anførte tegning er derfor rekonstrueret ved at sammenholde de forskellige dele af alle tre. Falsen er dog fremdeles ufuldstændig.

som dækkede over et spandformet *lerkar*, der havde været omsat med mindre sten, men nu var knust. Karret havde indeholdt en mængde brændte ben, hvoriblandt der fandtes to smaa brudstykker af en tyk rund *benmaal*, samt stykker af en *kam* og en anden gjenstand af ben, hvis art ikke nærmere kan bestemmes. Disse smaa-sager gjør det sandsynligt, at vi har en kvindegrav for os. Lerkarret (fig. 13) er i flere henseender et ganske eiendommeligt stykke; efter form og ornamenten at dømme maa det antagelig skrive sig fra folkevandringstidens midte, tiden omkring 500 e. Kr.

Nr. 88. Røs af mindre rullesten, dog ganske meget blandet med muld, 10.50 m. i tvermaal, 1.50 m. høi. Paa bunden var hist og her smaa smuler af kul spredt over hele haugen. 1.70 m. syd for midten laa løst mellem stenene lidt høiere end bunden en smal tveegget *spydspids*; den laa i retning Ø—V, med spidsen mod vest. Desværre var de omgivende stene optaget, før spydet blev bemærket; det var derved bragt noget ud af stilling, og det kunde ikke afgjøres, hvorvidt det befandt sig i oprindeligt leie. Et stykke af falen mangler og er vel kommet væk blandt den udkastede muld. Der fandtes imidlertid i hele røsen ikke flere oldsager og heller ikke andre spor af begravelsen, saa det vel er mest sandsynligt, at den har været plyndret før. Spydet viser ialfald, at her har været en mandsgrav, sikkert nok med ubrændt lig.

Nr. 89. Flad røs af mindre rullesten blandet med muld, 6.50 m. i tvermaal. Over hele midten var der et tykt kullag paa bunden under stenene. Andet blev ikke bemærket. Saavidt det kunde sees var røsen ikke tidligere forstyrret.

Nr. 90. Røs af temmelig store sten og saagodtsom fri for jord, 9 m. i tvermaal, 1.20 m. høi. 2 m. sydøst for midten begyndte et sammenhængende kullag over og mellem bundstenene; det strakte sig som en bred stribe indover i haugen indtil straks syd for midten. Fylden over kullet bestod — i modsætning til røsen forøvrigt — af ganske smaa sten. Gjennem hele kullet og blandet mellem smaastenen fandtes spredte stumper af brændte ben, dog ikke høiere end 20 cm. over bunden. 1.50 m. syd for midten laa der lige under overfladen en flad sten, 64 cm. lang; under den var et aabent rum mellem stenene, hvori der var samlet en hel del brændte ben. Blandt benene fandtes et lidet stykke af en *kam*. Ogsaa udenfor det sammenhængende kullag var der paa bunden enkelte klatter af kul. — 60 cm. under haugens midte fand-

tes nogle ubrændte hestetænder og et defekt bryne, som ikke synes at have noget at gøre med begravelsen.

Nr. 91. Røs, 12 m. i tvermaal, 1,50 m. høi. Skjønt midtpartiet ifjor var oprodet helt tilbunds, blev der forsøgsvis foretaget en undersøgelse af de endnu levnede dele af røsen. Det viste sig, at der omtrent ved røsens midte har været begravet en hest, hvis hoved fandtes urørt 1 m. sydøst for midten og 0,50 m. over bunden, medens andre af dens knogler var fremkommet ved den nævnte foregaaende gravning. Den har neppe noget at gøre med den oprindelige begravelse. — 1 m. øst for midten laa der helt paa røsens bund mellem stenene en liden *broncespænde*. Det var tydeligt, at den først nylig var kommet paa denne plads, og jeg antager derfor, at den var gledet ned mellem stenene ved den kort før foretagne gravning. Andre rester af begravelsen fandtes ikke.

Spænden er noget skadet, saa dens form ikke kan sees i alle dele; men det fremgaar særlig af bøjelens form, at den maa tilhøre folkevandringstidens senere del.

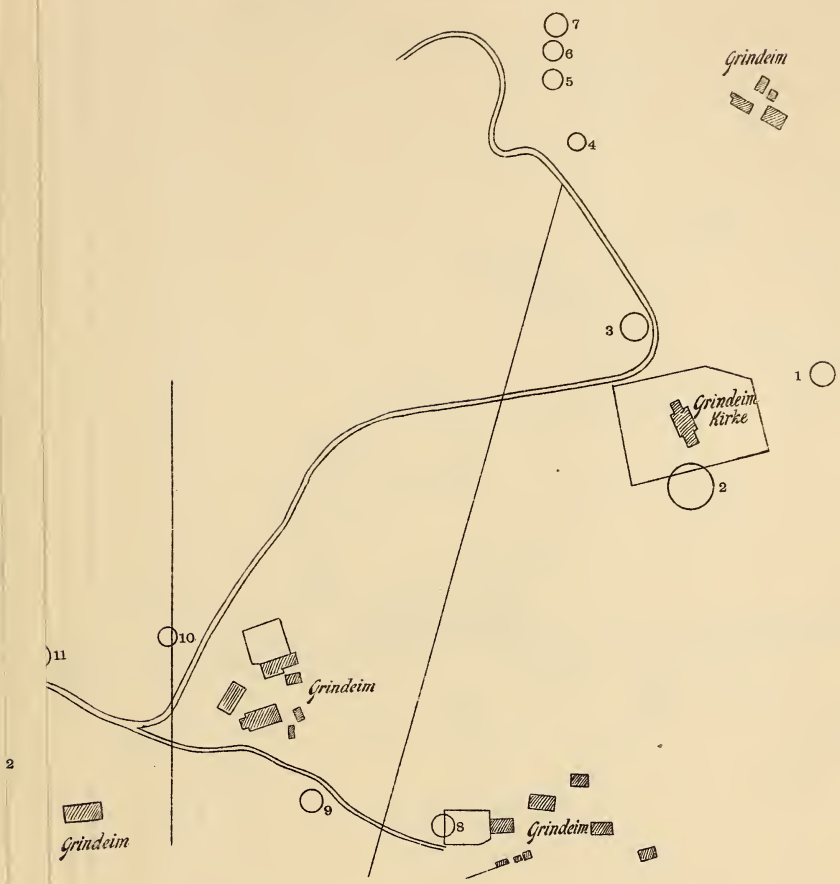
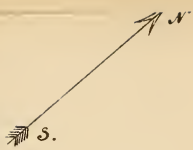
Fra en af haugene 96 eller 97 er endelig for mange aar siden indkommet til Bergens Museum et grovt rundbuget *lerkar*.¹⁾ Det fandtes staaende paa haugens bund omsat med sten, som dannede et til karrets størrelse passende rum; ovenpaa laa en helle. I karret laa brændte ben og intet andet. Blandt benene laa en bjørneklo; slige klør forekommer som bekjendt oftere i brandgraver fra ældre jernalder. Gravens alder kan vanskelig bestemmes nærmere alene efter lerkarrets form, skjønt jeg skulde formode, at den maa tilhøre folkevandringstidens tidligere del og altsaa maa være blandt de ældre af de fund, som hidtil kjendes fra denne gravplads.

De hermed fremførte resultater maa, selv som foreløbige betragtet, siges at være et ringe udbytte fra en saa stor gravplads, og de begrunder den ovenfor udtalte formodning, at pladsen aldrig vil give nogen rig høst af oldsager. Det har imidlertid kunnet paavises, at der paa alle dele af det lange felt findes graver fra folkevandringstiden, og det tør med al sandsynlighed udtales, at gravpladsen som helhed tilhører denne periode.

¹⁾ B. 4866. Ab. 92 s. 116, nr. 23.

avdel. 4
20 2

Etne



2

11

10

Grindeim

9

Grindeim

8

Grindeim

Grindeim Kirke

1

Grindeim

7

8

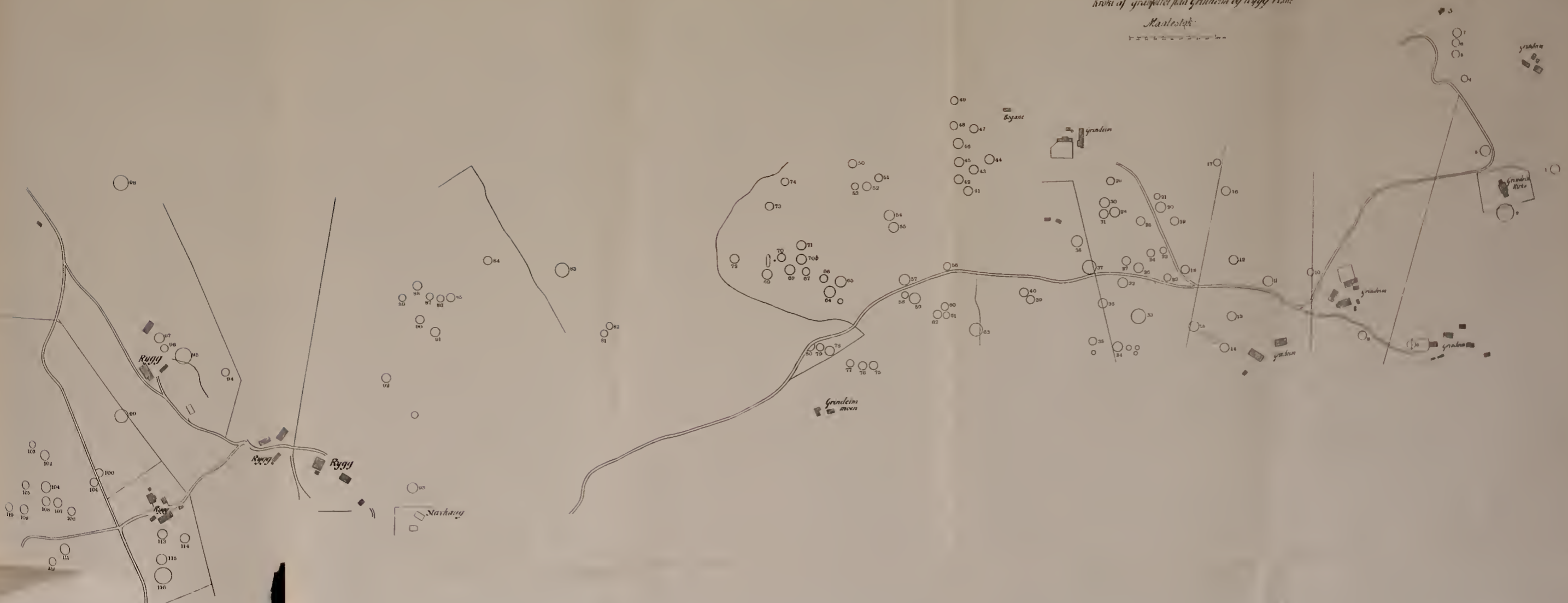
5

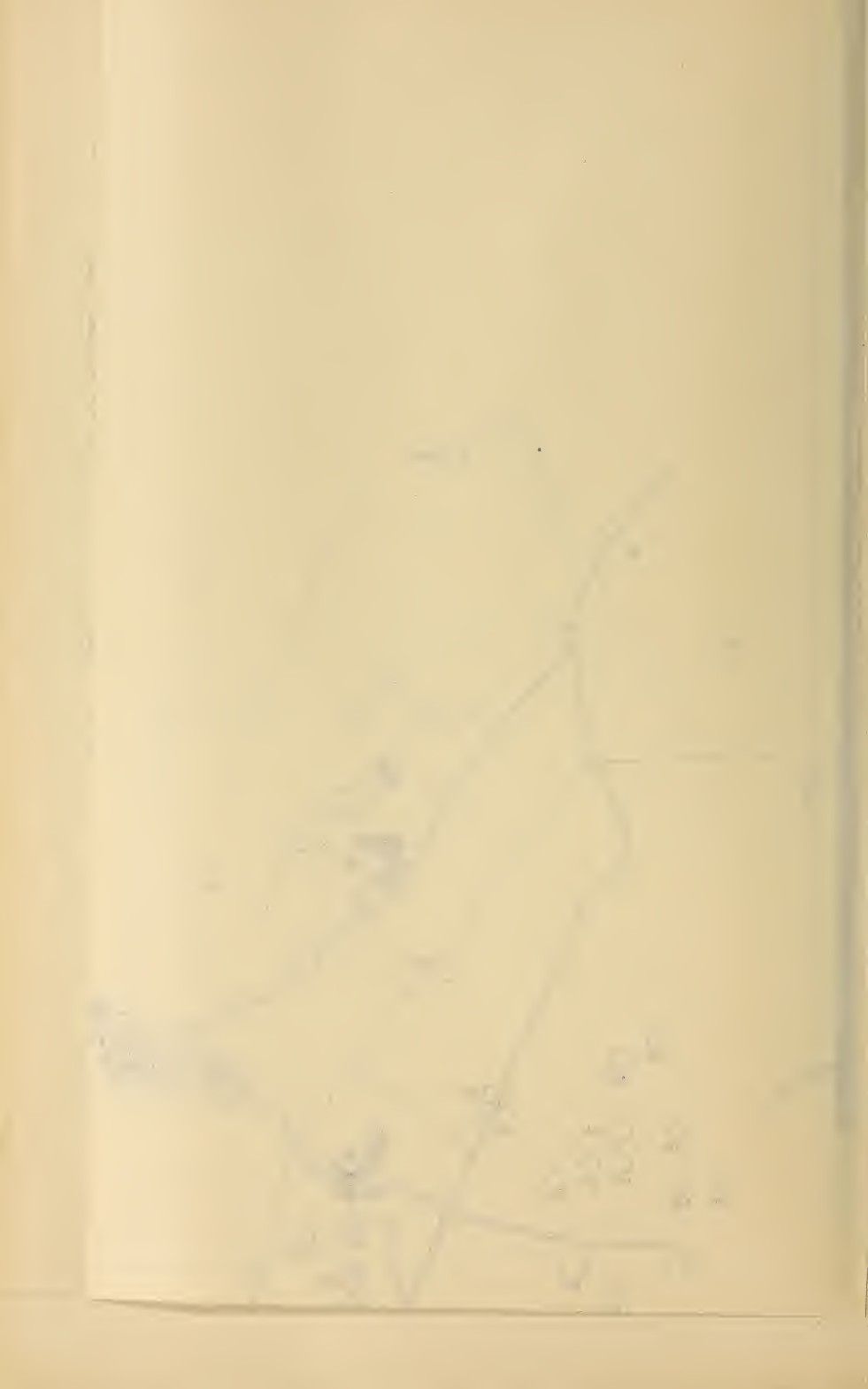
4

3

5.

Kviki af graaflet paa Grindum og Rygg i Ene
 Maalestak





Bergens Museums Aarvog 1904.
No. 11.

Entomologiske bidrag til skjærgaards-
faunaen i det vestlige Norge.

Af

O. J. Lie-Pettersen.

Kjendskabet til insektfaunaen i vort lands temmelig vidløftige skjærgaard er saa ringe, at selv de mindste bidrag til dette omraades fauna maa kunne paaregne nogen interesse. Jeg har derfor ment at burde fremlægge mine erfaringer angaaende faunaen i den nærmest udenfor Bergen liggende skjærgaard, uagtet jeg vel ved, at mit materiale er altfor utilstrækkeligt til, at derpaa kan bygges sikre slutninger med hensyn til faunaens virkelige sammensætning.

Da forholdene i den indre skjærgaard, hvorved jeg forstaar den nærmest fastlandet liggende, tildels af temmelig store skogbevoksede øer sammensatte del af økomplekset, er temmelig forskjellig fra forholdene i den ydre, ude mod havet liggende og gjennemgaaende af smaa træløse øer og holmer bestaaende ørække, har jeg i det efterfølgende behandlet de to øgebeter hver for sig, hvad der efter min mening er nødvendigt for en rigtig opfatning af skjærgaardens fauna.

Mine erfaringer angaaende faunaen i den indre skjærgaard refererer sig hovedsagelig til den lige udenfor Bergen liggende

Askø,

som vistnok i det store og hele kan ansees som en type paa de i dette gebet liggende øer.

Ligesom for de andre større øers vedkommende finder vi ogsaa her en ganske betydelig forskjel mellem den indre (østlige) side og udsiden, som i langt høiere grad er udsat for havvindene og kjølingen fra de store aabne fjorde, end tilfældet er med den af fjeld og skog godt lunede og mod solen vendende side, hvor vegetationen derfor er rigest, og hvor ogsaa de bedst dyrkede partier er beliggende. Øens indre er for en ikke ringe del dækket af furuskog. Langs

randen af denne og omkring de fleste dyrkede partier findes desuden en spredt løvskog, der er meget blandet (*Betula*, *Alnus*, *Corylus*, *Sorbus*, *Prunus*, *Populus*, *Quercus* m. fl.) og derfor byder de gunstigste betingelser for udviklingen af en rig insektfauna. Ogsaa aabne lynmarker findes paa flere steder, ligesom øen heller ikke mangler ferskvand, idet der foruden det temmelig store „Askevand“ findes flere mindre vande samt desuden mindre sumpe og myrstrækninger.

De i det efterfølgende nævnte 3 lokaliteter Ask, Strømsnæs og Strudshavn ligger alle langs den østlige side, de 2 førstnævnte i den nordlige, sidstnævnte derimod i den sydlige del af øen.

Undersøgelser har i det nordøstlige strøg — omkring Strømsnæs og Ask — kun været drevet med korte ekskursioner, og natfangst har der aldrig været drevet, hvad der ogsaa tydelig fremgaar af den i det efterfølgende leverede tabellariske oversigt over de paa Askøen fangede eller observerede lepidoptera.

Paa den sydligere beliggende lokalitet, Strudshavn, hvor jeg sommeren 1896 opholdt mig i ca. 5 uger, blev sommerfugle-faunaen saavidt muligt grundig undersøgt, naar undtages mikrolepidopterne, af hvilke jeg kun har noteret, hvad der tilfældig blev observeret.

Da konservator SPARRE-SCHNEIDER netop paa dette tidspunkt opholdt sig i Bergen for at gjøre entomologiske iagttagelser og samle materiale til et arbeide over Bergens-faunaen, havde jeg ogsaa anledning til i selskab med denne landskjennte erfarne entomolog at foretage ekskursioner i de her nævnte strøg. Skjønt der herunder blev indsamlet insekter tilhørende de forskjelligste ordener foreligger hidtil kun redegjørelse for 3 grupper, nemlig billerne, sommerfuglene og humlerne, de to førstnævnte i SPARRE-SCHNEIDERS: „Coleoptera og lepidoptera ved Bergen og i nærmeste omegn“, den sidstnævnte i en afhandling over Vestlandets humlearter af nærværende forfatter.¹⁾

De af mig paa Askøen hidtil paaviste arter af lepidoptera, som altsaa for største delen blev overladte hr. SPARRE-SCHNEIDER til publikation i hans oven citerede arbeide, omfatter ialt 109 arter, hvoraf 73 macro.

I sin coleopterfortegnelse anfører SPARRE-SCHNEIDER fra Askøen og den søndenfor liggende Sartorø 146²⁾ arter. Da der imidlertid for flere i Bergens omegn ellers almindelige arter ikke er anført specielle lokaliteter, er det sandsynligt, at ialfald enkelte af disse

¹⁾ Hertil kan ogsaa føies apterygoterne, der findes optagne i min afhandling „Norges Collembola“, 1896.

²⁾ I den i det efterfølgende leverede liste er 4 arter anført af nærv. forf.

vistnok maa blive at tilføie det anførte tal, som dog paa langt nær giver et tilfredsstillende begreb om øens coleopterfauna, idet materialet er samlet paa kun nogle ganske faa ekscursioner, og det endog paa en tid, da de fleste tidlige former allerede var saagodtsom forsvundne.

Om Askøens humlefauna se senere.

Som allerede fremholdt maa Askøens naturforholde betegnes som endog særdeles gunstige for udviklingen af en rig entomologisk fauna, men i endnu højere grad er dette tilfældet med de sydligere beliggende store øer Tysnæs og Stordø, hvilke dog endnu er ganske ukjendte i entomologisk henseende.

Under et 3 dages ophold (16de til 19de mai 1902) paa

Tysnæs

noteredes ganske tilfældig 8 arter af lepidoptera, som jeg benytter leiligheden til at medtage her, da jeg ikke øiner nogen udsigt til i den nærmeste fremtid at faa dem medtaget i noget planlagt arbeide, og 3 af dem ikke hidtil mig bekjendt er bleven paaviste andre steder inden det her behandlede omraade.

Den mest interessante af disse turde utvilsomt være *Gonepteryx rhamni* L. Denne art har nemlig hidtil vist sig som en sjelden og meget sparsomt optrædende art paa Vestlandet, hvor den kun er paavist paa meget faa steder. Det var mig derfor en stor overraskelse at kunne konstatere en masseoptræden af denne smukke dagsommerfugl under mit korte ophold paa Onarheim paa øens sydøstside. Den individrigdom, arten her udfoldede, var saa stor, at jeg ikke kan mindes i lavlandet at have seet noget lignende for dagsommerfuglenes vedkommende, naar undtages enkelte arter af slekten *Lycæna*, der ret ofte udmerker sig ved en enorm frugtbarhed.

Paa alle marker, men ganske særlig de nærmest stranden liggende engstykker og paa bergafsatserne til selve fjorden vrimlede det overalt med *G. rhamni* i begge kjøen, hunnerne dog i langt overveiende antal, samtidig med at den ogsaa paa de udenforliggende mindre øer og holmer næsten var lige saa talrig som paa hovedøen.

De forholdsvis faa blomsterplanter, som var i flor (*Viola canina*, *Taraxacum officinale*, *Cardamine pratense*, *Primula veris*, *Anemone nemorosa*, *Ranunculus ficaria*, *Ajuga pyramidalis* m. fl.) var alle mere eller mindre hyppigt besøgte, og paa de blomstrende salixer var besætningen undertiden ganske fyldig. Kort sagt, arten præsenterede sig her i en fylde, som staar i et ganske merkeligt

forhold til den sparsomhed, hvormed den ellers er observeret paa Vestlandet.

Med hensyn til SPARRE-SCHNEIDERS anførsel af Bergen som nordgrænse for arten, saa maa jeg her henvise til min i Bergens museums aarbog (1897) publicerede afhandling over lepidopterfaunaen i Lærdal i Sogn, hvor arten opgives som sikkert observeret, hvilket formentlig maa have undgaaet SPARRE-SCHNEIDERS opmærksomhed. Desuden kan rubrikken for Stavanger amt nu ogsaa udfyldes, da jeg i en privat samling har seet et meget smukt han-eksemplar, der opgaves at være fanget i Stavanger nærmeste omegn.

Sammen med *G. rhamnii* fløi under mit ophold paa Tysnæs ogsaa *Pieris napi* L., af hvilken det lykkedes mig at fange et enkelt stykke, en ganske frisk han. Den var dog sparsomt forhaanden og observeredes kun i et forholdsvis ringe antal individer blandt *G. rhamnii*, næsten kun paa *Taraxacum* og *Cardamine*.

Arten har i en række af aar ikke været at se ved Bergen. Først vaaren 1900 begyndte den atter at vise sig, og i aarene 1902—03 fløi den paa enkelte steder, f. eks. i Bergens museums botaniske have, i et ikke ganske ubetydeligt antal; i 1904 saa jeg kun et eneste eksemplar her.

Den tredie af de mere interessante rhopalocerer fra Tysnæs var *Vanessa antiopa* L., som var ganske godt repræsenteret paa siljerne og ofte observeredes flyvende paa de med løvskog bevoksede skraaninger saavel ved Onarheim som paa øens vestside ved Fladerager.

Af de øvrige 5 arter er *Lasiocampa quercus* L. og *Dasychira facelina* L. kun fundne som larver og er som saadanne ogsaa konstaterede paa andre steder inden det her behandlede omraade (Askø [*L. quercus*] og Radø [*Das. facelina*]).

I det jeg gaar over til at omtale mine fund i den yttre del af skjærgaarden i den forløbne sommer, maa jeg gjøre opmærksom paa, at udgangspunktet for mine ekskursioner i

skjærgaarden ved Feiefjorden

ligger paa den nordvestlige ende af Radøen, hvis naturforholde i alt væsentligt kan ligestilles med forholdene ude i den egentlige „Øigarden“, der danner den ytterste ørække paa Bergens-kysten. Den sydøstlige del af Radøen viser derimod mere overensstemmelse med de i det foregaaende nævnte øers naturforholde, om den end maa betegnes som gennemgaaende mindre skogrig. I tidligere tid

var største-delen af øen dækket med frodig naaleskog, der strakte sig helt ud til den nordvestlige ende ved Feiefjorden, hvor nu kun de talrige rødder og stubber i torvmyrene vidner om den fordums herlighed.

Med skogens forsvinden har ogsaa efter al sandsynlighed klimaet undergaaet betydelige forandringer, som igjen maa have øvet indflydelse paa den almindelige fanerogame flora og derigjennem paa insektlivet i dette strøg, som nu ligger aabent for havvinden og den stadige træk og kjøling fra de aabne fjordgab. Løvtræerne er kun paa de luneste steder istand til at frembringe stammer, og de fleste spredte rester er nu fuldstændig forkrøblede og busk-artede.

Paa de mange smaaøer og holmer, som ligger spredt udenfor Radøens nordvestlige kystrand, er forholdene i vegetativ henseende endnu ugunstigere. Ogsaa her findes endnu rudimenter af buskformede løvtrær, men største delen af øernes og holmernes overflade er dog kun dækket med de i skjærgaarden almindelige lyngarter, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis idæa*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Empetrum nigrum*, *Erica tetralix*, hovedsagelig dog med *Calluna vulgaris*, mellem hvilke der naturligvis ogsaa gror endel græs og *Carex*-arter, som sammen med lyngene maa afgive føde til de faar, som om sommeren har sit beite derude.

De dyrkede partier paa selve hovedøen frembyder dog selv helt ude ved fjorden ganske gode tumlepladse for de mere haardføre insektarter. At man — for at holde os til sommerfuglene — ikke herude kan gjøre regning paa at træffe de mere ømtaalige arter af rhopalocererne er ganske selvindlysende. Af pieriderne er saaledes *Pieris brassicæ* den eneste her flyvende art, og af nymphaliderne er *Vanessa urticæ* og de to i den efterfølgende fortegnelse anførte *Argynnis*-arter efter al sandsynlighed de eneste, man vil kunne paaregne at finde i denne del af skjærgaarden.

Blandt satyriderne har vi netop en typisk repræsentant for skjærgaardsfaunaen i den haardføre *Satyrus semele*, som nemlig overalt synes at foretrække de mest øde og golde klippefulde og sandede steder fremfor det mere dyrkede og rige terræn. Denne art var derfor temmelig godt repræsenteret selv ude paa de forholdsvis smaa øer og holmer, hvor jeg stadig observerede den siddende paa de nøgne solbeskinnede berg eller besøgende blomsterne af de almindelige strandplanter.

Af *Pararge mæra* saa jeg under mit mere end 5 ugers ophold kun et eneste eksemplar, og jeg anser det for meget lidet sandsynligt, at denne varmeelskende art skulde kunne finde gunstige betingelser for en rigere udvikling i denne ublide skjærgaards temmelig kjølige klima.

De to andre her fundne satyrider hører til de arter, der neppe nogensteds savnes i lavlandet i det vestlige Norge, og som vistnok besidder en udpræget evne til at lempe sig efter klima og øvrige naturforholde, hvad deres betydelige udbredelse tydelig nok viser.

De 3 forefundne lycænid er et talende vidnesbyrd om faunans store fattigdom herude, hvilken forresten ogsaa med al ønskelig tydelighed fremgaar af listen over de øvrige lepidopterfund

Heterocerfaunaen udmerker sig ved en iøinefaldende fattigdom paa maalere, hvad der dog finder sin naturlige forklaring ved den ovenfor omtalte mangel paa egentlig skog. Et blik paa den givne fortegnelse vil ogsaa straks vise, at det netop er de til skogen bundne arter, som mangler, og at det er lyngarternes, græssenes og i det hele de urteagtige planters geometrider, der er bleven tilbage, efterhvert som skogen er forsvundet, og det aabne lyngbevoksede terræn er bleven det herskende. De eneste undtagelser, *Larentia truncata* og *L. bilineata*, fandtes da ogsaa kun paa en eneste lokalitet, en lun krog, hvor bergvæggenes afsatser havde en efter forholdene ganske rig besætning af buskformede løvtræer (*Sorbus*, *Populus*, *Prunus padus*, *Cratægus* og *Lonicera*), hvad der tilstrækkelig forklarer deres tilstedeværelse.

Af de øvrige geometrider har kun *Larentia cæsiata* en vis interesse, forsaavidt som den var den eneste art, der bemerkedes paa de ytterste af de af mig besøgte holmer ude i Feiefjorden, endog paa saadanne, der foruden et par spredte strandplanter (*Aster tripolium*, *Armeria maritima* og *Plantagio maritima*), der voksede i fjeldrevnerne, næsten savnede enhver phanerogam vegetation. Endog paa temmelig isolert liggende holmer traf jeg denne yderst haardføre og nøisomme maaler, der ret ofte saaes at flyve over sundene og at slaa sig ned paa de nøgne ofte fugtige bergvægger.

For en rigtig bedømmelse af noctue-faunaen er det nødvendigt at oplyse, at jeg her ikke havde anledning til at drive natfangst i den udstrækning som under mit ophold paa Askøen sommeren 1896. De uheldige veirforholde og fremfor alt den stadig herskende natte-træk var mig en alvorlig hindring under dette arbejde, som ogsaa

under gunstigere omstændigheder kræver mere tid og opmærksomhed, end jeg denne gang kunde afse.

Min bedste fangeplads var et med *Silene inflata* rigt bevokset engstykke ganske nær stranden under gaarden Reigstad, et par kilometer nordenfor dampskibsanløbsstedet Bøvaag, og her var der paa enkelte aftener ret livligt med noctuer. Det allerstørste antal af de observerede individer tilhørte dog en eneste art, nemlig den forholdsvis store *Hadena monoglypha*, hvis massevisse optræden paa denne lokalitet, virkelig maa betegnes som høist paafaldende. Nærmest efter denne art kommer med hensyn til talrighed *Mamestra dentina*, der ligeledes var ret hyppig og aldrig manglede i fangeglassene, medens de øvrige fortegnede arter kun toges enkeltvis, *Dianthoesia nana* kun i et eneste eksemplar.

Jeg anser det for temmelig sikkert, at noctuefangsten under gunstigere veirforholde og ved anvendelse af mere flid og opmærksomhed vilde kunne bragt et maaske betydelig bedre udbytte. De herhenhørende arter er jo i langt ringere grad end for eksempel geometriderne bundne til skogen, og den store mængde smeldebloomster byder mange arter særdeles gode vilkaar.

Om microlepidopterfaunaen kan man af de faa noterede arter ikke danne sig nogensomhelst forestilling, men det kan ansees for temmelig sandsynligt, at heller ikke denne kan udmerke sig ved nogen nævneværdig artsrigdom paa et sted, hvor løvtrærne frister en saa kummerlig tilværelse som i det her behandlede øgebet.

Tilbage staar endnu at omtale

øernes humlefauna.

Ogsaa her gjør sig en vis forskjel gjældende mellem de større rigere bevoksede øer i den indre ørække og de mere golde smaaøer i det ydre fjordgebet. Medens saaledes Askøens fauna kan opvise 9 *Bombus*- og 4 *Psityrus*-arter, fandt jeg i skjærgaarden ved Feiefjorden kun 6 arter af slegten *Bombus* og bare en eneste snyltehumle. Idet jeg henviser til den nedenfor givne sammenstilling af de observerede arter, skal jeg her tilføie endel bemærkninger, som jeg anser nødvendige for en rigtig opfatning af humlefaunaen i det her omhandlede gebet.

Af former, som er fælles for saavel den indre som den ydre ørække, finder vi *B. hortorum*, *B. latreillellus*, *B. cognatus* var. *smithianus* W.¹⁾, *B. agrorum*, *B. scrimshiranus* og *B. terrestris*,

¹⁾ Denne form er i et tidligere arbeide ført til *B. alpinus*, men ifølge SPARRE-SCHNEIDER hører den til den ovennævnte art.

men der er herved at merke, at saavel *hortorum* som *latreillellus*, efterhvert som vi nærmer os havet, viser en stedse stigende tilbøielighed til at udvikle sine for kyst- og fjeld-trakterne karakteristiske varieteter, henholdsvis *harrisella* og *nigricans*, der som bekjendt udmerker sig ved en total eller dog overveiende sort behaaring, et forhold, som vi finder igjen ogsaa i andre kyststrøg, for eksempel paa Jæderen, hvor hovedformen af *hortorum* kun er tilstede i en høist forsvindende mængde ved siden af den dominerende varietet.

Denne tilbøielighed til afartning i melanotisk retning var dog selv paa de ytterste øer i Feiefjorden paa langt nær saa udpræget som paa Jæderen. De fleste af de forøvrigt ikke meget talrige observerede hunner og arbejdere af *hortorum* og *latreillellus* var, skjønt kjendeligt mørke, dog nærmest at henføre til hovedformerne, medens melanismen for hannernes vedkommende var saa almindelig, at den vistnok maa betegnes som regel og normalt farvede hanner som undtagelse.

Hos *B. scrimshirani* var jeg ikke istand til at kunne paavise det mindste tegn til afartning, tiltrods for at antallet af de observerede og fangede eksemplarer af alle kjønsformer var meget betydeligt. *Scrimshirani* har i det hele vist sig at være en i overordentlig grad stabil art, som paa Jæderens flade lyngmarker saavel som paa Hardangerviddens og ude i skjærgaarden viser sig i det samme smukke, om rigtignok noget ordinære antræk.

Det samme gjælder ogsaa i det væsentlige om *terrestris*, som ogsaa overalt paa Vestlandet viser en stabilitet, der ellers ikke er almindelig blandt humlerne.

Smithianus synes i sin optræden paa Vestlandet næsten udelukkende at være bunden til skjærgaarden eller i det mindste til de ydre kyststrøg, idet den i alle indre fjordegne efter mine erfaringer ganske mangler eller i det mindste er yderst sjelden.

Mine erfaringer fra sidstforløbne sommer viser ogsaa, at den bliver talrigere, efterhvert som vi nærmer os til havet, for sluttelig at blive den dominerende humleart i den ytterste del af skjærgaarden, hvor den endog paa enkelte øer næsten har fortrængt enhver konkurrent blandt sine slegtninge og praktisk talt raader grunden alene. Den maa altsaa betegnes som en skjærgaardens humle *par excellense*, hvad der er saa meget merkeligere, som den hører til vore mindste, zarteste og smukkeste farvede humlearter, og hovedformens store udbredelse (næsten hele Europa og enkelte strøg af

det asiatiske Rusland) ikke synes at udpege den som nogen speciel kystform.

For livet ude i skjærgaarden synes *smithianus* at have udviklet enkelte instinkter, som maa være af uvurderlig betydning for en art, der er henvist til at søge sin næring paa de ofte spredt liggende holmer herude. Frem for alt besidder den nemlig en stedsans og en sikkerhed i orienteringen, som vistnok kun faa af dens slegtninge eier i en tilsvarende grad. Ret ofte havde jeg anledning til at se den flyve over sundene mellem øerne, og flere gange traf jeg den under mine baadfarter ude i Feiefjorden i ret betydelig afstand fra nærmeste ø eller holme, styrende mod land med en sikkerhed, som maatte forbause enhver, der holder paa teorien om en gennemgaaende nærsynthed hos disse insekter.

Over denne humlearts orienteringsevne havde jeg forresten i den forløbne sommer anledning til at gjøre flere ganske interessante iagttagelser, som muligens vil blive publicerede paa et andet sted, og som jeg derfor her ikke vil gaa nærmere ind paa.

Rederne, hvoraf jeg havde anledning til at undersøge ialt 18, laa i mosdækket og blev derfor ofte forstyrrede under høindhøstningsarbeidet paa de dyrkede engmarker. Det var ogsaa væsentlig gjennem bønderne, at jeg kom til kundskab om de fleste reder, idet kun faa blev fundne i udmarkerne, hvor *smithianus* dog var ganske talrig; et af dem blev fundet paa en meget liden holme i moset, der dækkede roden af en blomstrende *lonicera*-busk.

Kolonierne var meget smaa, fordetmeste paa kun 7—9 individer, og det høieste antal, som det lykkedes mig at finde i nogen rede, var 9 arbejdere foruden den gamle dronning.

Et af de største reder, der blev grundigere undersøgt, indeholdt 31 celler og 5 nyanlæg, der indeholdt eg og unge larver samt et ringe forraad af „bibrod“. Af cellerne var 16 smaa arbejderceller tomme, et par indeholdt pupper, resten var, med undtagelse af 2 dronningceller og 2 han-celler, celler for de saakaldte „store arbejdere“.

De smaa arbejderceller havde en længde af 9 mm. og en diameter af 7.5 mm., mens dronningcellerne havde en længde af 17.5 mm. og en største diameter af 12 mm. Det samlede cellekompleks havde en største udstrækning af 52 mm.

Af snyltere fandt jeg i rederne hos *smithianus* foruden de sædvanlige acarider og en liden bille-larve, kun *Volucella bombylans* og *Mutilla europæa*, af hvilke den sidstnævnte især var meget tal-

rig. I et af de undersøgte *smithianus*-reder var ikke mindre end 10 af cellerne besatte med coonger af denne snylter, og et temmelig stort antal af begge køn klækkedes efterhaanden i de hjembragte reder.

Denne svære beskatning maa utvilsomt have øvet en meget følelig indflydelse paa koloniernes trivsel, og særlig synes ødelæggelserne at have gaaet ud over udviklingsstadierne til de unge hanner og dronninger, af hvilke kun meget faa observeredes i det frie, endog saa sent som i midten af august. Af hanner lykkedes det mig saaledes under hele opholdet kun at faa tag i 2 eksemplarer, tiltrods for artens foran omtalte talrighed.

De unge *Volucella*-larver saaes i flere reder at angribe og ud-suge de nylagte eg, mens det aldrig lykkedes mig at blive vidne til de ældre larvers ødelæggende virksomhed.

Med hensyn til blomsterbesøget, saa viste det sig, at rødkløveren (*Trifolium pratense*) her, som det ogsaa, ifølge SCHMIEDKNECHTS angivelse for hovedarten er tilfældet i Mellem-Europa, er den plante, som paa de dyrkede steder øvede den største tiltrækning paa denne humle, og særlig saaes hunnerne og de „store arbejdere“ ofte at besøge rødkløverhovederne, mens de smaa arbejdere især holdt sig til den mindre og lettere tilgængelige *Trifolium repens*. Vikkerne, og særlig *Vicia cracca*, af hvilken der fandtes adskillig meget endog paa temmelig smaa holmer, var ogsaa meget foretrukne; men i lyngmarkerne, hvor disse plantearter næsten mangler, var det naturligvis hovedsagelig lyngene, og ganske særlig *Erica tetralix* og *Calluna*, der paa det tidspunkt (juli—august), da mine undersøgelser fandt sted, leverede den den meste næring. Af andre planter finder jeg noteret *Leontodon*, *Polygonum viviparum*, *Latyrus pratensis*, *Scutellaria galericulata* *Galeopsis versicolor*, *Succisa pratense*, *Melampyrum pratense*, *Lotus corniculatus* og en *Valeriana*-art, som var meget almindelig i den ydre skjærgaard (antagelig *sambucifolia*).

Naar der blandt fællesformerne for begge øgebeters humleformer er medtaget *Bombus agrorum*, saa maa jeg her straks tage den høist nødvendige reservation, at det er skeet paa basis af et eneste fund, en liden arbejder, der blev tagen paa det samme sted, hvor jeg ogsaa konstaterede forekomsten af de i det foregaaende nævnte maalere *Larentia truncata* og *L. bilineata*. *Agrorum* var ellers ikke at se noget steds i den hele ydre skjærgaard, og det turde derfor maaske være det rigtigste at ekskludere denne art fra den ydre ørækkes humlefauna, hvor den aabenbart ikke hørte hjemme, men

som det synes helt erstattes af *smithianus*. Paa den østlige side af Askøen er *agrorum* derimod endnu ganske almindelig, og der er heller ingen grund til at antage, at den skulde mangle paa de andre større øer i den indre skjærgaard. Hvad der kan være grunden til, at *agrorum* fattes paa den ydre ørække, er det ikke saa godt at sige, dens yndlingsplante, *Prunella vulgaris*, var vistnok meget sparsomt forhaanden, men da den ogsaa manglede paa Jæderen, er det formodentlig klimaet, den ikke kan finde sig tilrette i. Paa Hardangervidden fandt jeg den flyvende i en høide af 1000 meter over havet, hvor nattetemperaturen jo kan være meget lav, men ialmindelighed trives jo denne humle bedst i de lavere dyrkede egne.

En anden af Askøens almindelige humler, *Bombus pratorum*, manglede ligeledes aldeles i den ydre skjærgaard, men da denne art efter mine erfaringer ialmindelighed foretrækker skogrigt terræn, er dens fraværelse som følge heraf mere let forklarlig. Ogsaa paa Jæderen manglede denne art.

Hverken *lapidarius* eller *mastrucatus* synes at trives godt i skjærgaardens fugtige klima, og begge arter er kun meget sparsomt observerede her. De manglede, som det vil sees af listen, ganske paa den ydre ørække.

Coleoptera iagttagne paa Askø og Sartor¹⁾.

Art	Askø	Sartor
1. Cicindela campestris, L.....	+*	+
Carabus coriaceus, L.....	+*	
— catenulatus, FABR.....		+
— nemoralis, MÜLL.....		+
5. Notiophilus aquaticus, L.....		+
— biguttatus, FABR.....		+
Clivina fossor, L.....		+
Elaphrus cupreus, DUFT.....	+	
Trechus rubens, FABR.....	+	+
10. — secalis, PAYK.....	+	+
Bembidium bruxellense, WESM.....	+	
Patrobus atrorufus, STRØM.....	+	+
Poecilus versicolor, STRM.....	+	
Pterostichus oblongopunctatus, FABR.....		+
15. — niger, SCHAL.....		+
— vulgaris L.....	+	+
— nigrinus, FABR.....	+	
Amara aulica, PANZ.....		+
— apricaria, PAYK.....		+
20. — familiaris, DUFT.....	+	+
Calathus melanocephalus, L.....		+
— fuscipes, GOEZE.....		+
Olisthopus rotundatus, PAYK.....		+
Anchomenus ruficornis, FABR.....	+	
25. — parumpunctatus, FABR.....		+
Harpalus latus, L.....	+	+
Haliphus ruficollis, DE GEER.....	+	
Hygrotus quinquevittatus, ZETT.....	+	
Hydroporus planus, FABR.....	+	
30. — pubescens, GYLL.....	+	
— memnonius, NICOL.....	+	
— obscurus, STURM.....	+	
— nigrita, FABR.....	+	
Ilybius fuliginosus, FABR.....	+	

¹⁾ Denne liste er udarbejdet paa basis af SPARRÉ-SCHNEIDERS foran citerede arbeide over Bergensfaunaen og medtages kun her for at lette interesserede oversigten over skjærgaardens insektfauna.

De med * betegnede forekomster staar for nærværende forfatters regning.

Art	Askø	Sartor
35. Gaurodytes bipustulatus, L.	+	+
Hydrobius picicrus, THOMS.	+	
Anacæna globulus, PAYK.	+	
— limbata, FABR.	+	
Limnebius truncatellus, THBG.	+	
40. Helophorus æqualis, THOMS.	+	
— griseus, HBST.	+	
— æneipennis, THOMS.	+	
Sphæridium scarabæoides, L.	+	
Cryptopleurum minutum, HBST.	+	
45. Cercyon hæmorrhoidalis, FABR.	+	
— lateralis, MARSH.	+	
— flavipes, FABR.	+	
Gyrinus natator, L.		+
Elmis æneus, MÜLL.	+	
50. Ocyopus morio, GRAV.		+
Philonthus laminatus, CREUTZ.		+
— sangvinolentus, GRAV.	+	
— varians, PAYK.	+	
— nigrutilus, GRAV.	+	
55. Qvedius attenuatus, GYLL.	+	
Xantholinus punctulatus, PAYK.	+	
Stenus oculatus, GRAV.	+	
Baryodma bipunctata, GRAV.	+	
? Microglossa pulla, GYLL.	+	
60. Atheta melanocera, THOMS.	+	
Oxytelus laqueatus, MARSH.	+	
Tachyporus obtusus, L.	+	
— abdominalis, F.	+	
— solutus, ER.	+	
65. — pusillus, GRAV.	+	
Tachinus rufipes, DE GEER.	+	
— marginellus, FABR.	+	
— laticollis, GRAV.	+	
Mycetoporus brunneus, MARSH.	+	
70. Bolitobius pygmæus, F.	+	
Anthophagus caraboides, L.	+	
Megarthus depressus, PAYK.	+	
Necrophorus vespilloides, HBST.	+	*
Silpha thoracica, L.	+	*
75. — rugosa, L.	+	*
— atrata, L.	+	
Ips. 4-pustulatus, L.	+	+

Art	Askø	Sartor
Meligethes exilis, STRM.	+	
Omosita colon, L.	+	
80. Cychramus luteus, F.	+	
Hister unicolor, L.	+	
Cetonia floricola, HBST.	+	
Trichius fasciatus, L.	+	
Serica brunnea, L.		+
85. Geotrupes sylvaticus, PANZ.	+	
Aphodius rufus, MOLL.	+	
Anobium striatum, OLIV.	+	
Cis boleti, F.	+	
Antherophagus silaceus, HBST.	+	
90. Cryptophagus scanicus, L.	+	
Campylus linearis, L.	+	
Athous niger, L.	+	
— subfuscus, MÜLL.	+	
Dolopius marginatus, L.	+	
95. Agriotus obscurus, L.	+	
Cyphon padi, L.	+	
Cantharis pellucida, F.	+	
Rhagonycha fuscicomis, OLIV.	+	
— pallida, F.	+	
100. Malthodes marginatus, LATR.	+	
— ruficollis, LATR.	+	
Tillus elongatus, L.	+	
Anaspis rufilabris, GYLL.	+	
Rhynchites megacephalus, GERM.	+	
105. — betulæ, L.	+	
Apion apricans, HBST.	+	
— flavipes, PAYK.	+	
— marchicum, HBST.	+	
— humile, GERM.	+	
110. ? Sitona flavescens, MARSH.	+	
— tibialis, HBST.	+	
Phyllobius argentatus, L.	+	
Otiorrhynchus blandus, GYLL.		+
— picipes, FABR.	+	
115. — sulcatus, FEBR.		+
— ovatus, L.	+	
Barynotus schoenherri, ZETT.	+	
Strophosomus coryli, FABR.	+	
Sciaphilus asperatus, BONSD.	+	
120. Hylobius abietis, L.	+	

Art	Askø	Sartor
Hylobius nigrirostris, FABR.	+	
Eirrhinus acridulus, L.	+	
Rhinoncus castor, FABR.	+	
— pericarpus, L.	+	
125. Coeliodes geranii, PAYK.	+	
Ceutorrhynchus contractus, MARSH.	+	
— ericæ, GYLL.	+	
Rhamphus pulicarius, HBST.	+	
Miarus campanulæ, L.	+	
130. Anoplus roboris, SUFFR.	+	
Anthonomus rubi, HBST.	+	
Stenocorus mordax, DE GEER	+	
Leptura sangvinolenta, L.	+	
— maculata, PODA	+	
135. Donacia discolor, PANZ.	+	
Zeugophora subspinosa, FABR.	+	
Lochmæa suturalis, THOMS.	+	
Luperus longicornis, FABR.	+	
Longitarsus luridus, SCOP.	+	
140. Crepidodera ferruginea, SCOP.	+	
Psylliodes napi, FABR.	+	
Chrysomela hyperici, FORST.	+	
— staphylea, L.		+
— varians, SCHALL.	+	
145. Phyllodecta, vitellinæ, L.	+	
Hydrothassa glabra, HBST.	+	
Hippodamia 7-maculata, DE GEER	+	
Halyzia 16-guttata, L.	+	
— 14-punctata, L.	+	
150. Coccinella 7-punctata, L.	+	

Oversigt over lepidoptera iagttagne paa Askøen ved Bergen.

Art	Ask	Strømsnæs	Strudshavn	Anm.
1. <i>Pieris brassicæ</i> , L.	alm.	alm.	alm.	
<i>Vanessa urticæ</i> , L.	alm.	alm.	alm.	
<i>Argynnis arsilache</i> , Esp.		enkeltv.*)	1 ex.*)	*) 1903.
— <i>aglaja</i> , L.	alm.	alm.	alm.	
5. <i>Pararge mæra</i> , L.	tem. alm.	tem. alm.	tem. alm.	
<i>Epinephele jurtina</i> , L.	alm.	alm.	alm.	
<i>Satyrus semele</i> , L.			tem. alm.	
<i>Coenonympha pamphilus</i> , L. . .	alm.	alm.	alm.	
<i>Callophrys rubi</i> , L.	alm.*)	alm.*)	alm.*)	*) 1902.
10. <i>Chrysophanus phlæas</i> , L.	2 ex.*)			*) 1902.
<i>Lycæna argus</i> , L.	tem. sjeld.	tem. sjeld.	tem. sjeld.	
— <i>argyrognomon</i> , BRGSTR.	talrig	alm.	alm.	
— <i>icarus</i> , ROTT.	spars.	spars.	meg.spars.	
<i>Cyaniris argiolus</i> , L.	hyppig	tem. hypp.		
15. <i>Hemaris fuciformis</i> , L.		5 ex.*)		*) 1896.
<i>Pygæra pigra</i> , HUFN.		tem.alm.*)	tem.alm.*)	*) Kun larven.
<i>Orgyia antiqua</i> , L.			tem. alm.	
<i>Saturnia pavonia</i> , L.			enkeltv.*)	*) Larve & cocon.
<i>Lasiocampa quercus</i> , L.			1 ex.*)	*) Larve 1902.
20. <i>Macrotylacia rubi</i> , L.		1 ex.*)		*) Larve 1902.
<i>Acronicta auricoma</i> , F.			tem. alm.	Larven paa <i>vaccinium</i> .
— <i>euphorbiæ</i> , F.				
<i>Agrotis strigula</i> , THBG.			1 ex.	
— <i>pronuba</i> , L.			flere ex.*)	*) 1896.
25. — <i>baja</i> , FABR.			1 ex.*)	*) 1896.
<i>Agrotis xantographa</i> , FABR. . . .			2 ex.*)	*) 1896.
— <i>oculta</i> , L.			1 ex.*)	*) 1896.
<i>Charæas graminis</i> , L.			hyppig	
<i>Mamestra oleracea</i> , L.			talrig	
30. — <i>dissimilis</i> , KN.			talrig	
— <i>pisi</i> , L.	alm.	alm.	alm.	
<i>Hadena adusta</i> , ESP.			sjeld.*)	*) Kunlarv.(1896)
— <i>furva</i> , HB.			5 ex.*)	*) 1896.
— <i>monoglypha</i> , HUFN. . . .			alm.	
35. — <i>lateritia</i> , HUFN.			talrig	
<i>Polia chi</i> , L.			4 ex.*)	*) 1896.
<i>Hydroecia nictitans</i> , BORK			2 ex.*)	*) 1896.
<i>Caradrina quadripunctata</i> , FABR.	alm.	alm.	alm.	
<i>Tæniocampa gothica</i> , L.		1 ex.*)		*) Larve (1902).
40. <i>Plusia pulchrina</i> , Hw.		spars.	spars.	
— <i>gamma</i> , L.	alm.	alm.	alm.	
<i>Cymatophora duplaris</i>	enkeltv.	enkeltv.	tem. alm.	

Art	Ask	Strøms- næs	Struds- havn	Anm.
Thalera putata, L.	alm.	talrig*)	alm.	*) 1898.
Acidalia fumata, STPH.	alm.	alm.	alm.	
45. Ortholitha limitata, SCOP.		hypp.*)	hypp.*)	*) 1896.
Anaitis plagiata, L.			tem. hypp.*)	*) 1896.
Lygris testata, L.	alm.	alm.	alm.	
— populata, L.	alm.	alm.	alm.	
Larentia ocellata, L.	spars.	spars.	spars.	
50. — bicolorata, HUFN.	alm.	alm.	alm.	
— miata, L.			tem. sjeld.	
— truncata, HUFN.	tem. alm.		tem. alm.	
— immanata, HW.			enkeltvis	
— viridaria, FABR.	alm.	alm.	alm.	
55. — didymata, L.	alm.	alm.	alm.	
— cambrica, CURT.	meg. sjeld.		sjeld.	
— montanata, BKH.	alm.	alm.	alm.	
— ferrugata, CL.			sjeld.	
60. — cæsiata, LANG.	alm.	alm.	talrig*)	*) 1896.
— sociata, BKH.		1 ex.		
— minorata, TR.			tem. alm. *)	*) Paa bergv.
— albulata, SCHIFF.	alm.	alm.	alm.	
— bilineata, L.	talrig	talrig	talrig	
— silacea, HB.			sjeld.	
65. Abraxas marginata, L.	alm. *)	alm. *)	alm. *)	*) 1 reg. dog sparsomt.
Numeria pulveraria, L.	alm. *)	alm. *)		*) 1902.
Selenia bilunaria, ESP.		1 ex. *)		*) 1902.
Opisthograptis luteolata, L. ...	alm.	alm.		
Boarmia repandata, L.	alm.	alm.	alm.	
70. Gnophos myrtillata, THBG.			2 ex. *)	*) 1896.
Ematurgia atomaria, L.	alm.	alm.	alm.	
Bupalus piniarius, L.	1 ex. *)			*) (♂) 1902.
Thamnonoma brunneata, THBG.	talrig		spars.	skog, v. Askev, (1902)
Aphomia sociella, L.			tem. alm.	
75. Crambus inquinatellus, SCHIFF.		sjeld.	sjeld.	
— tristellus, FABR.	alm.	alm.	alm.	
— perlellus SCOP.	tem. alm.	tem. alm.	tem. alm.	
— margaritellus, HB.	alm.	alm.	alm.	
— myellus, HB.		1 ex. *)		*) 1896.
80. — falsellus, SCHIFF.			3 ex. *)	*) 1896.
— hortuellus, HB.	sjeld.	sjeld.		
— culmellus, L.	alm.	alm.	talrig	
— dumetellus, HB.	tem. alm.	tem. alm.	sjeld.	
— pratellus, L.	alm.	alm.	alm.	
85. Nymphula stagnata, DOX.		alm.		
— nympheata, L.		alm.		

Art	Ask	Strøms- næs	Struds- havn	Anm.
Scoparia murana, CURT.			alm.	
Pyrausta cespitalis, SCHIFF. . . .			tem. alm.	
Platyptila zetterstedtii, Z.			1 ex.*)	*) 1896.
90. Stenoptila pterodactyla, L.			sjeld.	
Orneodes hexadactyla, L.			1 ex.*)	*) 1896.
Eulia ministrana, L.	alm.	alm.	alm.	
Cochylis dubitana, HB.	alm.	alm.	alm.	
Olethreutes variegana, HB.			tem. alm.	
95. — mygindana, SCHIFF.			alm.	
— schulziana, FABR.			tem. alm.	
— bipunctana, FABR.			tem. sjeld.	
Ancylis myrtillana, TR.			alm.	
— ungvicella, L.			alm.	
100. Simæthis fabriciana, L.			2 ex.*)	*) 1896.
Argyresthia goedartella, L.			tem. alm.	
— brockeella, HB.			sjeld.	
— andereggiella, DUP.			sjeld.	
Plutella maculipennis, CURT. . . .	sjeld.*)			*) 1902.
105. — senilella, ZETT.			1 ex.*)	*) 1896.
Pleurota bicostella, CL.	alm.	alm.	alm.	
Depressaria applana, FABR.			tem. alm.	
Monopis rusticella, HB.			2 ex.*)	*) 1896.
109. Trichophaga tapetzella, L.			1 ex.*)	*) 1896.

Lepidoptera iagttagne paa Tysnæs 15de til 19de mai 1902.

- | | |
|--|--|
| <p>1. Pieris napi, L.
Vanessa urticae, L.
Callophrys rubi, L.
Lasiocampa quercus, L. (Larve)</p> | <p>5. Gonepteryx rhamni, L.
Vanessa antiopa, L.
Cyaniris argiolus, L.
8. Dasychira fascelina, L. (Larve)</p> |
|--|--|

Lepidoptera iagttagne i skjærgaarden ved Feiefjord 1904.

- | | |
|---|--|
| <p>1. <i>Pieris brassicæ</i>, L.
 <i>Vanessa urticæ</i>, L.
 <i>Argynnis aglaja</i>, L.
 — <i>arsilache</i>, ESP.
 5. <i>Pararge mæra</i>, L.
 <i>Epinephele jurtina</i>, L.
 <i>Satyrus semele</i>, L.
 <i>Coenonympha pamphilus</i>, L.
 <i>Chrysophanus phlæas</i>, L.
 10 <i>Lycæna argyrognomon</i>, BRGSTR.
 — <i>icarus</i>, ROTT.
 <i>Pygæra pigra</i>, HFN.
 <i>Orgyia antiqua</i>, L.
 <i>Dasychira facelina</i>, L.
 15. <i>Saturnia pavonia</i>, L.
 <i>Acronicta auricoma</i>, F.
 — <i>euphorbiæ</i>, F.
 <i>Agrotis corticea</i>, HB.
 <i>Charæas graminis</i>, L.
 20. <i>Mamestra pisi</i>, L.
 — <i>dentina</i>, ESP.
 <i>Dianthoesia nana</i>, ROTT.
 <i>Hadena monoglypha</i>, HUFN.
 — <i>lateritia</i>, HUFN.</p> | <p>25. <i>Caradrina quadripunctata</i>, FABR.
 <i>Plusia gamma</i>, L.
 — <i>chrysis</i>, L.
 <i>Acidalia fumata</i>, STPH.
 <i>Anaitis plagiata</i>, L.
 30. <i>Lygris populata</i>, L.
 <i>Larentia truncata</i>, HUFN.
 — <i>montanata</i>, BKH.
 — <i>cæsiata</i>, LANG.
 — <i>sociata</i>, BKH.
 35. — <i>albulata</i>, SCHIFF.
 — <i>bilineata</i>, L.
 <i>Boarmia repandata</i>, L.
 <i>Gnophos myrtillata</i>, THBG.
 <i>Ematurga atomaria</i>, L.
 40. <i>Crambus inqvinatellus</i>, SCHIFF.
 — <i>tristellus</i>, FABR.
 — <i>perlellus</i>, SCOP.
 — <i>margaritellus</i>, HB.
 — <i>culmellus</i>, L.
 45. — <i>pratellus</i>, L.
 <i>Nymphula stagnata</i>, DEN.
 47. <i>Scoparia murana</i>, CURT.</p> |
|---|--|

Oversigt over skjærgaardens humlearter.

Art	Askø	Tysnæs	Skjærgaarden ved Feiefjord
<i>Bombus hortorum</i> , L.	+		+
var. <i>harrisella</i> , KIRB.			+
— <i>latreillellus</i> , KIRB.	+		+
var. <i>nigricans</i>			+
— <i>pratorum</i> , L.	+	+	
— <i>scrimshiranus</i> , KIRB.	+		+
— <i>agrorum</i> , FABR.	+		+
— <i>cognatus</i> var. <i>smithianus</i> , W.	+		+
— <i>lapidarius</i> , L.	+	+	
— <i>mastrucatus</i> , GERST.	+		
— <i>terrestris</i> , L.	+	+	+
<i>Psityrus vestalis</i> , FOURCR.	+		
— <i>campestris</i> , PANZ.	+		
— <i>quadricolor</i> , LEP.	+		
— <i>globosus</i> , EVERSM.	+		+

Tillæg.

Fortegnelse over i skjærgaarden ved Feiefjorden af
forfatteren noterede karplanter.¹⁾

-
1. *Equisetum arvense*, L. Kun paa Radøen.
 — *silvaticum*, L. Sparsom. Kun paa Radøen.
 — *fluviatile*, L. I tjern. Alm.
Polypodium vulgare, L. Alm.
5. — *phegopteris*, L. Kun paa Radøen.
Polystichum sp. Paa Radøen.
Asplenium filix femina, BERNH. Kun paa Radøen.
 — *trichomanes*, L. Tem. alm.
Pteris aquilina, L. Sjelden og kun i meget smaa eksemplarer.
10. *Blechnum spicant*, ROTH. Alm.
Allosurus crispus, BERNH. Kun paa Radøen. Sjelden.
Lycopodium sp. Alm.
Alopecurus geniculatus, L. Alm.
Phleum pratense, L. Kun i kunstig eng paa Radøen.
15. *Holcus mollis*, L. Paa enge. Radøen.
Anthoxanthum odoratum, L. Paa Radøen.
Agrostis vulgaris, WITH. Alm.
Aira cæspitosa, L. Alm.
Poa pratensis, L. Alm.
20. *Glyceria fluitans*, R. BR. Paa Radøen. Alm.
Melica nutans, L. Kun paa en eneste lokalitet paa Radøen.
Elymus arenarius, L. Tem. alm.
Festuca ovina, L. Alm.
Eriophorum angustifolium, ROTH. Alm.
25. *Juncus conglomeratus*, L. Alm.
Luzula campestris, DC. Tem. alm.
Narthecium ossifragum, HUDS. Meget alm.
Convallaria majalis, L. Kun paa Radøen.
Iris pseudacorus, L. Tem. alm. paa Radøen.
30. *Orchis maculata*, L. Kun paa Radøen.
Platanthera bifolia, RCHB. Sjelden; kun paa Radøen.

¹⁾ Skjønt den her leverede fortegnelse er temmelig ufuldstændig, turde den dog have endel interesse ved bedømmelsen af insektfaunaen i denne del af øgebetet. I mine notiser mangler næsten alle Cyperaceer, og juncaceerne og græssene og bregnerne er kun meget sparsomt noterede. Med „Radøen“ menes her kun det nordvestlige kyststrøg.

- Potamogeton natans, L. Alm. i tjern paa Radøen.
 Sparganium sp. Paa Radøen.
 Juniperus communis, L. Sparsomt og meget forkrøblet.
35. Callitriche verna, KÜTZG. Sparsomt.
 Myrica gale, L. Tem. sjelden.
 Betula odorata, BECHST. Kun forkrøblet.
 Alnus glutinosa, GÆRTN. Sjelden og meget forkrøblet. Kun paa Radøen.
 Quercus pedunculata, EHRH. Meget sjelden, forkrøblet, buskformet.
40. Corylus avellana, L. Tem. alm., men i regelen meget forkrøblet.
 Urtica urens, L. Ikke sjelden.
 Salix caprea, L. Tem. alm.
 — repens, L. Alm.
 Chenopodium album, L. Alm.
45. Rumex crispus, L. Alm.
 — acetosella, L. Alm.
 — acetosa, L. Alm.
 Polygonum aviculare, L. Alm., især i agre paa Radøen.
 — hydropiper, L. Alm.
50. — persicaria, L. Alm.
 — viviparum, L. Meget alm.
 — convolvulus, L. Kun i agre paa Radøen.
 Plantago major, L. Meget sparsomt. Kun paa Radøen.
 — lanceolata, L. Alm.
55. — maritima, L. Alm.
 Armeria maritima, L. Alm.
 Valeriana sp. (sambucifolia, MIK.?) Meget alm.
 Succisa pratensis, MOENCH. Tem. alm.
 Solidago virga aurea, L. Sparsomt. Kun paa Radøen.
60. Gnaphalium uliginosum, L. Alm.
 Tanacetum vulgare, L. Plantet, tildels forvildet. Radøen.
 Chrysanthemum leucanthemum. Sjelden.
 Matricaria inodora, L. Almindelig paa Radøen.
 Achillea millefolium, L. Tem. alm.
65. Senecio vulgaris, L. Tem. alm.
 Cirsium lanceolatum, SCOP. Ikke sjelden paa Radøen.
 — palustre, SCOP. Alm.
 — heterophyllum, ALL. Meget sjelden; paa Radøen.
 Centaurea niger, L. Tem. alm., men kun paa Radøen.
70. Leontodon autumnale, L. Alm.
 Taraxacum officinalis, WEB. Ikke alm.
 Sonchus arvensis, L. Kun i en ager paa Radøen.
 Hieracium pilosella, L. Tem. sjelden; kun paa Radøen.
 — umbellatum, L. Tem. alm.
75. Lobelia dortmanna, L. Sjelden. Radøen.
 Campanula rotundifolia, L. Alm.
 Galium saxatile, L. Tem. alm. paa Radøen.
 — aparine, L. I agre paa Radøen.
 Lonicera periclymenum, L. Meget alm.

80. *Viburnum opulus*, L. Meget sjelden; forkrøblet.
Menyanthes trifoliata, L. Alm.
Stachys palustris, L. I en ager paa Radøen.
Lamium purpureum, L. I agre paa Radøen.
Galeopsis tetrahit, L. Hist og her langs stranden.
85. — *versicolor*, CURT. Alm.
Prunella vulgaris, L. Tem. sparsomt.
Scutellaria galericulata, L. Alm.
Myosotis arvensis, ROTH. Sparsomt i agre. Radøen.
Scrophularia nodosa, L. Alm.
90. *Digitalis purpurea*, L. Meget alm.
Veronica officinalis, L. Alm.
Euphrasia officinalis, L. Alm.
Pedicularis palustris, L. Tem. sjelden. Radøen.
Melampyrum pratense, L. Alm.
95. *Pinguicula vulgaris*, L. Tem. sjelden. Radøen.
Primula veris, L. Ikke sjelden. Radøen.
Vaccinium myrtillus, L. Alm.
— *uliginosum*, L. Alm.
— *vitis idæa*, L. Alm.
100. *Oxycoccus palustris*, PERS. Meget sjelden. Radøen.
Arctostaphylos uva ursi, SPRING. Tem. alm.
— *alpina* (L.). Tem. alm.
Erica tetralix, L. Meget alm.
Calluna vulgaris, SALISB. Overordentlig alm.
105. *Carum carvi*, L. Tem. alm.
Haloscias scoticum, FR. Alm.
Archangelica officinalis var. *litoralis*.
Anthriscus silvestris, HOFFM. Alm. paa Radøen.
Conopodium denudatum, KOCH.
110. *Cornus suecica*, L. Meg. alm.
Sedum rhodiola, D. C. Meg. alm.
— *anglicum*. Tem. alm.
Ranunculus repens, L. Alm.
— *acer*, L. Tem. alm.
115. — *auricomus*, L. Tem. sj. Radøen.
— *flammula*, L.
Cochlearia officinalis, L. Alm.
Capsella bursa pastoris, MED. Meg. alm.
Sinapis arvensis, L. Tem. sjeld. Radøen.
120. *Nymphæa alba*, L. Tem. alm. Radøen.
Nuphar luteum, SM. Tem. alm. Radøen.
Drosera rotundifolia, L. Alm.
— *longifolia*, L. Alm.
Viola palustris, L. Tem. alm. Radøen.
125. — *canina*, L. Sjelden. Radøen.
Spergula arvensis, L. Alm.
Sagina sp. (*procumbens* L.?). Tem. alm.

- Silene inflata*, SM. Meg. alm.
 — *maritima*, WITH. Meg. alm.
 130. — *rupestris*, L. Alm.
Lychnis flos cuculi, L. Alm. Radøen.
Melandrium silvestre, ROEHL. Alm.
Hypericum quadrangulum, L. Alm.
Polygala vulgare, L. Sjelden. Radøen.
 135. *Rhamnus frangula*, L. Tem. sjeld. Radøen.
Empetrum nigrum, L. Meg. alm.
Geranium robertianum, L. Tem. alm. Radøen.
Epilobium angustifolium, L. Alm.
 — *montanum*, L. Sjelden. Radøen.
 140. *Sorbus aucuparia*, L. Spredt hist og her; for det meste forkrøblet.
Cratægus monogyna, JACQ. Hist og her, især paa Radøen, forkrøblet.
Alchemilla vulgaris, L. Tem. sjeld.; paa Radøen.
 — *alpina*, L. Tem. alm. paa Radøen.
Rosa canina, L. Alm.
 145. *Rubus idæus*, L. Alm.
 — *suberectus* ANDS. Tem. sjeld. Radøen.
 — *saxatilis*, L. Alm.
Comarum palustre, L. Alm. Radøen.
Potentilla anserina, L. Tem. alm.
 150. — *tormentilla*, NECK. Alm.
Fragaria vesca, L. Alm.
Spiræa ulmaria, L. Kun paa Radøen.
Prunus padus, L. Sjeld. Radøen. Meg. forkrøblet.
Trifolium repens, L. Alm. Radøen.
 155. — *pratense*, L. Alm. Radøen.
Lotus corniculatus, L. Alm.
Lathyrus pratensis, L. Kun paa Radøen.
Vicia cracca, L. Meg. alm.
 159. — *sepium*, L. Alm.
-

Bergens Museums Aarbog 1904.
No. 12.

Fortegnelse

over

de til Bergens Museum i 1904 indkomne sager ældre
end reformationen.

Af

Haakon Schetelig.

(With List of Illustrations in English).



1. Gravfund fra jernalderens yngre romerske periode fra *Vinje*, *Stordalen* sogn, *Stranden* pgd. Romsdals amt.

- a. Baandformet *fingerring* af saa godt som rent *guld* (i museet kun en kopi, da finderen ikke vilde skille sig med originalen) 2.2 cm. i ydre tvermaal, 0.5 cm. bred; vægt 4.2 gram. Den er sammensveiset af et guldbaand med en langstrakt skjød, som tydelig kan sees. Alle kanter er skarpe uden merkbare spor af slid.
- b. To indbyrdes ganske lige *fingerringe* af *sølv*, 2.2 cm. i ydre tvermaal, hver dannet af et glat jevntykt baand, 4 mm. bredt og omtrent 1 mm. tykt. Udvendig er der langs hver kant orneret med en række punkter. Særlig den ene er ganske meget slidt.
- c. To indbyrdes lige *spiralfingerringe* af *bronze*, hver paa $1\frac{1}{2}$ omgang, dannet af et mod enderne smalnende bronzebaand, støbt med en ophøiet ribbe langs midten af ydersiden. 1.4 cm. i ydre tvermaal. Den ene findes kun i brudstykker.
- d. *Beltering* af *bronze* med naal og fire remholdere. Ringen, 3.3 cm. i ydre tvermaal, er dannet af en tyk, rund ten. Naal og remholdere er orneret med fine linjer; den ene remholder viser desuden spor af et hvidt metalbelæg (sølv eller tin). Udmerket bevaret (afb. fig. 1, cf. RYGH, fig. 322).
- e. To *remtunger* af *bronze*, begge trinde, men i den øvre ende udplattet og spaltet for at optage enden af remmen, som har været fæstet med en liden jernnagle. Henholdsvis 5.5 og 5.1 cm. lange; begge orneret med et enkelt linjemønster. (Afb. fig. 2, cf. RYGH, fig. 326).
- f. *Naalehus* af *bronze* (cf. MÜLLER jernalderen fig. 278); 8.5 cm. langt, 1.4 cm. i tvermaal. Cylinderen er dannet af en sammenbøiet bronzeplade, hvis yderside dækkes af vekslende

glatte og riflede striber; ved den ene ende er der i cylinderen indstukket en kort hylse af glat bronzeblik; i den anden ende er den lukket med en flad bronzeplade, som ved hjælp af to huller har kunnet forskyves paa en bronce- traad, der har ligget langs cylinderens yderside og ovenfor laaget dannet en løkke for ophængning. (Der er ikke, som paa det hos MÜLLER afb. eksemplar, nagler til en strop, som har fastholdt laaget).

- g. Rester af en *kniv* af *jern*; bevaret er kun tangen med smaa levninger af træ, ufuldstændig i begge ender, samt en oval *sølvplade*, tynd og glat, som har været fæstet øverst

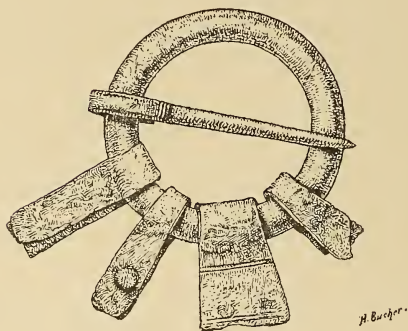


Fig. 1. 1/1.



Fig. 2. 1/1.

paa haandtaget. Ovenpaa denne har der videre ligget et lidet firkantet sølvstykke omkring tangens spids.

- h. Adskillige brudstykker af en halvrund *benkam*, forbrændt og meget ufuldstændig. Den har været sammensat af flere stykker, fæstet med smaa jernniter.
- i. Brudstykker af to ensdannede *naale* af *ben* med flade, „skeskafformede“ hoveder (afb. fig. 3, cf. Ab. 1901 side 92, og det kgl. norske vidensk. selskabs skrifter 1902, no. 5, pl. I, fig. 4—6). De foreliggende er, som man ser, ganske rigt orneret paa den ene side; bagsiden har kun indskaarne dobbelte linjer langs kanten.
- k. Et lidet brudstykke af en rund *naal* af *ben*, smykket med indskaarne tverlinjer.
- l. *Glasperler*, 17 hele og 7—8 i brudstykker, ringformede af

- klart grønligt glas; en del sammen-smeltet til en klump af samme sort glas; en liden manglekantet, forbrændt, saa farven ikke kan sees.
- m. Et brudstykke af et cylinderformet *snellehjul* af *sten*, simpelt og uden ornament, 2.4 cm. i tvermaal. Hullet sidder ikke i centrum.
- n. *Broncekedjel*, omtrent fuldstændig tilstede i brudstykker. Den er af hovedform som RYGH, fig. 353, men af den lidt ældre variant med en indfaldende afsats midt paa siden, ganske som Ab. 1873, pl. IV, fig. 16. Den er 18 cm. i tvermaal over munden; siden er 13 cm. høi. Hanker og hadde er af jern; den sidste kun bevaret i brudstykker.
- o. Skaar af et *lerkar* af typen RYGH fig. 361, af forholdsvis tyndt gods, med glattet og brunfarvet overflade. Det har vel udførte ornament. Dimensionerne kan nu ikke maales.
- p. Et lidet spandformet *lerkar* af meget tyndt gods. Lermassen er sterkt blandet med asbest; ornamenterne er meget svagt indridset. 10.5 cm. høit, 14 cm. i tvermaal over munden.

Fundet blev gjort ved rydning af en stor haug, den sidste af en hel gravplads paa ca. 15 hauger, som alle er ødelagt af den nuværende eier (cf. N. Fornl. s. 519); i flere af dem var der fundet gravkister, men ingen oldsager var tilvaretaget. I den sidste haug var der, ifølge finderens forklaring, to „kammere“, et nord og et syd

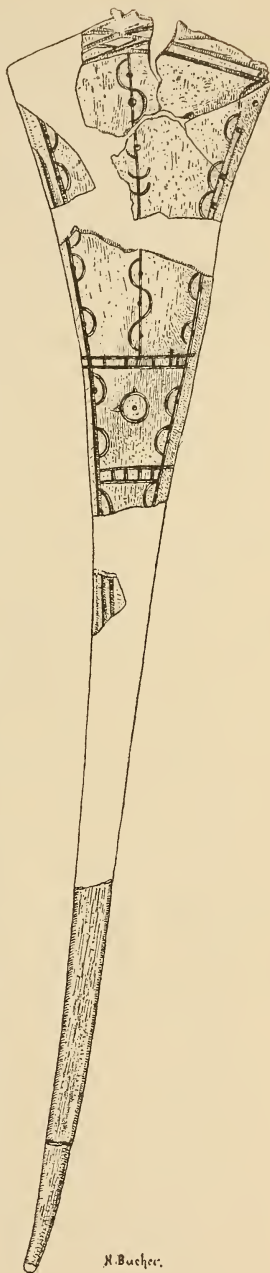


Fig. 3. $\frac{1}{1}$.

for midten omtr. 1.50 m. fra hverandre. De var ens bygget, hvert af fire store runde sten (alle over et mandsløft, en af dem endog mere end et hestelæs), 1 alen i firkant og dækket af en helle. De indeholdt kun jord. Ovenpaa dækhellen stod derimod paa det ene sted de to lerkar, paa det andet kjedelen; herover laa igjen mindre heller, en over kjedelen og en over lerkarrene. De sidste var tomme, medens kjedelen indeholdt en større mængde brændte ben, hvoriblandt nogle bjørneklør, samt alle de mindre gjenstande. (5856).

2. Skaftenden af en grovt tilhugget *dolk* af mørk, blank *flint*; paa den ene side sees et stykke af den naturlige kalkskorpe. 7 cm. langt. Fundet etsteds i *Klep* pgd., Stavanger amt. (5857).
3. *Tverøks* af *grønsten*, lig RYGH, fig. 15, men ikke fuldt saa regelmæssig; helt slebet med undtagelse af banen. 10.7 cm. lang, 5.4 cm. bred. Fundet paa *Kvamme*, *Hjelmeland* sogn og pgd., Stavanger amt. (5858).
4. Gravfund fra folkevandringstiden (jernalderens 6te periode) fra *Steine*, *Vikør* sogn og pgd. Søndre Bergenhus amt.
 - a. Tveegget *spydspids*, hel, men forrustet, 16 cm. lang, med en sterkt fremtrædende ribbe langs midten af bladet.
 - b. Tveegget *spydspids*, lidt bredere end foregaaende og med mindre fremtrædende midtryk, men ellers af lignende form. Falen mangler. Er nu 15.5 cm. lang.

30 m. nv. for husene paa gaardparten Haugene fandtes under flad mark et gravkammer af heller, 2.50 m. langt i retning ø.—v., 0.60 m. bredt, 0.50 m. dybt, og dækket af heller. Spydene laa i kammerets vestre ende; ved nordre langvæg var jernrust og smuldrende træ, som ikke kunde be- vares. Fundet er skjænket til museet af hr. LARS T. STEINE, Vikør, som ogsaa har meddelt fundoplysninger. (5859).

5. *Snellehjul* af *klebersten*, halvkugleformet med dybe, inddreiede linjer, 3.5 cm. i tvermaal; fundet paa samme gaard som foregaaende og ligeledes givet af hr. LARS T. STEINE. (5860).
6. Gravfund fra vikingetiden fra *Uri*, *Norddalen* sogn og pgd., Romsdals amt.
 - a. Et par ovale, skaalformede *spænder* af *bronze*, lig RYGH, fig. 655, dog for ornamenternes vedkommende noget bedre udarbejdet end det der afbildede eksemplar. Den ene er ganske hel, den anden mangler topstykket; ved begge er de paalagte sølvtraade helt forsvundet; de gjør indtryk af

at have været i ild. Naalefæstet er dobbelt, og naalen har været af jern. Den bedst bevarede viser den eiendommelighed, at dækpladen er fæstet med fire jernnagler, der alle er anbragt i pladens kant og saaledes, at de sikkert maa være senere tilkommet.

- b. Brudstykker af nogle faa ubrændte *klinknagler* og ubetydelige rester af spundet drev (fra et fartøj?).

Fra finderens har det kun været muligt at erholde en skriftlig fundberetning, som er meget forvirret og ikke kan give noget klart begreb om det oprindelige forhold. En alen under overfladen af en aflang sandhaug var der „en brændt fordybning“ og ved siden deraf „en grav $2\frac{1}{2}$ alen lang, halvveis fyldt med muld“. Finderen fik det indtryk, at dette var tidligere forstyrret; der fandtes kun de faa nagler, som til og med laa „sammenplukket paa ét sted“. Spænderne fandtes lidt dybere, for sig selv. (5861).

7. Gravfund fra vikingetiden fra *Vinje, Stordalen* sogn, *Stranden* pgd., Romsdals amt.

- a. Smaa brudstykker af en *jerngryde* med skaft (cf. RYGH, fig. 431, mere lig B. M. Aarb. 1903, no. 3, fig. 2). Grydens dimensioner kan ikke maales; af skaftet er levnet et brudstykke, 47 cm. langt, lidt bøiet.
- b. *Stegepande* af *jern* (= RYGH, fig. 430), ganske fuldstændig; dog har skaftet været bøiet med forsæt, før den blev lagt i graven, og er nu knækket i to. I hempen øverst hænger en bevægelig ring. Pladens tvermaal er 23 cm.
- c. Et lidet fragment af en *jernsaks*.
- d. Halvdelen af et *bidsel* af *jern* af den vanlige simple form; ringens ydre tvermaal er 6.5—7 cm.
- e. En smal *sigd* med ombøiet skaftende; spidsen mangler. Maaler nu 21.5 cm. i ret linje.
- f. En stor *jernnagel*, defekt.
- g. En eiendommelig *hempe* af *jern*; den ene arm har en fjærintretning (= B. 4599 d).
- h. En samling større og mindre *klinknagler* af *jern*.

Sagerne fandtes ved gravning i en haug, under en helle, som var 3 alen lang og 2 alen bred; „for begge ender“ var mindre heller, hvoraf den ene har form „som et hjerte“. Af sagerne selv fremgaar med sikkerhed, at graven har været en brandgrav. (5862).

8. Fund fra samme gaard *Vinje* i *Stordalen*.
- En smal tveegget *pilespids* med tange (= RYGH, fig. 539); tangen er bøiet og kantene noget skadet; samt et mindre jernstykke, som muligens er af en lignende *pilespids*.
 - Et lidet *bryne* af *skifer*, meget slidt.
Om dette vides kun, at det er fundet paa *Vinje*, men ikke i samme haug som foregaaende fund. (5863).
9. Brudstykke af et tveegget *sverd* fra vikingetiden; daarlig bevaret. Haandtagets øvre del mangler; nedrehjaltet er smalt og ret. Fundet i en ager paa *Nedrestrand*, *Vik* sogn, *Indre Holmedal* pgd., Nordre Bergenhus amt. (5864).
10. Gravfund fra vikingetiden fra *Flo*, *Opstryn* sogn, *Stryn* pgd., Nordre Bergenhus amt.
- Enegget *sverd*, fuldstændig helt og ganske godt bevaret, fuldstændig ligt RYGH, fig. 491. Det har været brændt; hjaltet er forskjøvet op mod knappen og fastrustet der. 91 cm. langt.
 - Øks* = RYGH, fig. 552; helt bevaret, 15.5 cm. lang, 8.5 cm. over eggen, hvis hjørner nu er lidt defekte.
 - Ljaa*, knækket midt paa, ret smal, 35 cm. maalt i ret linje fra den ene ende til den anden.
 - Sigd*, knækket og lidt defekt; den har bøiet skaftspids og ingen nagle.
 - Et *hovljern* („skav“) = RYGH, fig. 411, defekt og sammenbøiet.
 - En kort *meisel*, hvis eg er sammenbøiet til en cirkel og altsaa bestemt til at slaa huller i træ eller skind, 5.7 cm. lang.
 - Nogle faa tinder af en *linhekle*.
 - En defekt *kniv*.
 - Bidsel* af *jern*, vel bevaret, men usædvanlig lidet, idet selve mundbidet er 9 cm. langt og ringenes ydre tvermaal 5 cm. I ringene hænger enkle remslag med smukke, runde naglehoveder.
 - Jernredskab* af ukjendt brug. Den øvre del er ufuldstændig; den nedre har delvis meget smuk glødeskal. Er nu 12.2 cm. langt, 6 cm. bredt.
 - En simpel *jernnøgel*, dannet af en firkantet ten. 8 cm. lang.
 - En rund *jernholk*, 2.5 cm. i ydre tvermaal, dannet af et sammenbøiet baand, 1.5 cm. bredt.

- n. Brudstykker af flade, baandformede *jernbeslag* og to ubestemmelige fragmenter af jern.
- o. *Klinknagler* og *spiger*, tilsammen ca. 140 stykker, dog deriblandt adskillige ufuldstændige. Et mindre antal er 7, 8 og 9 cm. lange, de sidste med ankerformede hoveder. Størstedelen er temmelig jevnstore, omkring 3.5 cm., mens nogle faa er mindre, 2 og 1.5 cm. lange.
- p. To smaa smuler af ganske opløst *bronze*, antagelig fra et eller andet smykke.

Sagerne er fundet sammen og tilhører sikkert en brandgrav; man tør formode, at det har været en dobbelt begravelse, da sagerne dels synes at være mandssager, dels kvindesager. (5865).

- 11. Gravfund fra vikingetiden fra *Kleive, Hyllestad* sogn og pgd., Nordre Bergenhus amt.
 - a. Brudstykke af et enegget *sverd*, uden hjalt; af formen sees kun, at tangen noget nær fortsætter eggens linje ubrudt, mens den skilles fra klingens ryg ved en afsats. Klingen er omtr. 5 cm. bred.
 - b. *Øks* af den smale form РУГН, fig. 553, hel og taalelig godt bevaret. 16 cm. lang, 7.5 cm. over eggen.

De to stykker fandtes sammen ved agerbrødning, vel en fod dybt. Der var hverken haug eller røis; stedet vides ikke at have været dyrket før. (5866).

- 12. Gravfund fra vikingetiden fra *Nes, Nes* sogn, *Lyster* pgd., Nordre Bergenhus amt.

En oval skaalformet *spænde* af *bronze* i alle henseender meget lig J. MESTORF: Vorgeschichtliche Altertümer aus Schleswig-Holstein, pl. LXI, fig. 749. Meget vel bevaret, naar undtages at de paanaglede knopper mangler. 10.3 cm. lang, 6.6 cm. bred.

Fundet ved rydning af en stenrøis sammen med en anden ganske lignende bronzespænde, som dog ikke var fuldt saa godt bevaret og er indlemmet i det Heibergske museum i Sogn, samt en del „jernskrab“, som blev bortkastet. — Den beskrevne spænde er skjænket til museet af hr. godseier G. F. HEIBERG til Amle i Sogn. (5867).

- 13. En *sigd* af *jern*, sterkt krummet, overordentlig bred og med noget fortykket ryg. Den gjør indtryk af at være gammel, skjønt en lignende form, saavidt vides, hidtil ikke foreligger.

Længden er 31 cm. maalt i ret linje mellem tangen og spidsen, bredden indtil 7 cm.

Fundet sammen med et ganske tilsvarende stykke i en sandhaug paa *Tønjum, Lærdal* pgd., Nordre Bergenhus amt og skjænket til museet af hr. godseier G. F. HEIBERG. Den anden er indlemmet i det Heibergske museum i Sogn. (5868).

14. Gravfund fra folkevandringstiden fra *Soleim, Sæbø* sogn, *Manger* pgd., Søndre Bergenhus amt.

a. *Kjedel* af *bronce*, med skaalformet bund, rette, indfaldende sider og flad udbrettet rand, altsaa i det hele svarende til RYGH, fig. 353. Derimod har den havt paanaglede ører af jern. Den er sterkt oksyderet og ødelagt; særlig har det mest udsatte parti ved overgangen mellem bunden og siden lidt meget. Tvermaalet over munden er 27 cm. randen iberegnet.

b. To smaa brudstykker af en *benkam*, helt udskaaret af en



Fig. 4. 1/1.

tynd plade og orneret med indridsede linjer og cirkler. Formen er, som det sees af fig. 4, vistnok ganske enestaaende; den har kun været 4.5 cm. lang.

c. To smaa brudstykker, antagelig af smaa hvælvede *spillebrikker* af ben.

Kjedelen fandtes omtrent 3 alen dybt i en røis, staaende paa en helle og fyldt med brændte ben, hvoriblandt de nævnte maasager er udplukket. Dybere i røisen var en muret stengrav, omtrent mandslang, hvori intet fandtes. (5869).

15. Gravfund fra vikingetiden fra *Hjelmtveit, Seim* sogn, *Alversund* pgd., Søndre Bergenhus amt.

a. *Tveegget sverd*, hvis nedre hjalt er 10.5 cm. langt, smalt og ret som RYGH, fig. 489, men ualmindelig tykt; hele den øvre del af haandtaget mangler. Klingen er meget smal, kun 4.3 cm. og sammenhængende bevaret i en længde af 45 cm. Af den nedre del er kun bevaret et lidet løst brudstykke.

b. *Spydspids*, hvis blad nærmest ligner RYGH, fig. 532; falen er uden ornament, men er smedet med svagt merkbare tverfurer; mellem blad og fal er der en afsats. Bladet er knækket, odden mangler og falen er ufuldstændig. Nuværende samlet længde 35 cm.

c. Øks lig RYGH, fig. 561, smuk og vel bevaret med sterk glødeskal. Bladets smale del er langs kanten orneret med en række indslagne punkter. 18.5 cm. lang, 13 cm. over eggen.

d. Et par ubestemmelige brudstykker af *jern*, sammenrustet med klumper af sand; muligens rester af en øks.

Fundet sammen ved rydning af en haug; alle sagerne har spor af glødeskal, og den begravede har følgelig været brændt. (5870).

16. Gravfund fra vikingetiden fra *Tuland, Guddal* sogn, *Ytre Holmedal* pgd., Nordre Bergenhus amt.

a. Tveegget *sverd* af form som RYGH, fig. 509, forsætlig bøiet før nedlægningen. Tangen er knækket og defekt, men knappen tilstede. Klingens yderste del mangler; dens nuværende længde er 58 cm.

b. Slank, smal *spydspis* med lancetformet blad, som har en skarp ryg langs midten. Falen er glat, uden ornamenter eller fremstaaende naglehoveder. Mellem blad og fal er smedet en afsats. Den har glødeskal og er vel bevaret. Samlet længde 41 cm., hvoraf paa falen 13.5 cm.

c. Øks lig RYGH, fig. 554, dog uden ornamenter. Den er ligeledes hel og har glødeskal. 16 cm. lang, 9 cm. over eggen.

d. *Bidsel* af *jern*, forrustet og skadet. Mundbiddet bestaar af en enkelt jernten uden led, 12.5 cm. lang; ringene er 6.5 cm. i ydre tvermaal.

e. To *skrinbeslag* af *jern* af samme slags som Ab. 1872, fig. 35. De er ganske enkelt dannet, hver af en firkantet, glat jernten, sammenbøiet saaledes, at bugten danner en hempe, hvori der hænger en jernring, mens enderne er bøiet og har været slaaget ind i skrinets trærverk. Stykker af denne art forekommer oftere sammen med andre levninger af skrin og har formodentlig været hængsler for laaget.

f. En del ubestemmelige smaastykker af *jern*.

Sagerne fandtes med kul og brændte ben, hvoraf stumper sees fastrustet til flere af gjenstandene, omtrent 8 tommer dybt under flad mark. Der mentes ikke at være spor af nogen haug. (5871).

17. Et lidet brudstykke af en *stenøks* med skafthul af den udprægede og smukke form RYGH, fig. 37. Den er orneret med indskaarne linjer langs alle kanter. Stenarten er en vakker

brunlig, men meget løs glimmer, som sikkert har været lidet egnet til at taale den medfart, et redskab eller vaaben er udsat for. Brudstykket omfatter den ene halvdel af skafthullet, som er svagt konisk og næsten helt er boret fra den ene side.

Fundet paa *Eide*, *Granvin* sogn, *Ulvik* pgd., Søndre Bergenhus amt og skjænket til museet af hr. S. K. SELLAND, *Granvin*. (5872).

18. Gravfund fra folkevandringstiden fra *Nedre Seim*, *Granvin* sogn, *Ulvik* pgd., Søndre Bergenhus amt.
- a. Trekantet *sverdknapp* af bronze, smeltet og ødelagt af ild, dog ikke værre end at den oprindelige form godt kan skjelnes. Den har været fæstet med to smaa nagler i hver ende, er glat, uden ornamenten eller indlægning, og helstøbt. Formen er beslegtet med MONTELIUS, fig. 407 og MÜLLER: *Jernalderen*, fig. 492, cf. ogsaa Aarb. f. nord. Oldk. 1881, s. 130, fig. 7. (Af de mig bekendte stykker kommer den nærmest et eksemplar fra Øvre Berge, Lyngdal pgd. C. 3528—34, se RYGH, fig. 333, tekst).
 - b. Et ubestemmeligt fragment af *bronze*, ogsaa deformeret i ild.
 - c. Et *lerkar* meget nær svarende til RYGH, fig. 361, rødbrændt og skjørnet i ild, men saa godt som helt. Det er over bugens kant orneret med et enkelt system af streger og omløbende linier; bundens konturer er markeret ved en steppet linje. 11 cm. høit, 14 cm. i tvermaal over bugen.
 - d. *Kvartsbryne*, fladt med rundslidte kanter; ildskjørnet og knækket i tre stykker. 15 cm. langt:

Fundet gjordes i den østligste og sidst ødelagte af de tre store hauger, som tidligere laa i en række fra vest mod øst paa kanten af den flade vold lige ved Granvinsvandet (se B. E. BENDIXEN: *Fornlevninger i Hardanger*, Ab. 1888, s. 68—69). Men selv denne var i tidens løb betydelig skadet, idet hele den øvre del var atkjørt, ligesom der baade fra nord og syd var gjort mindre indsnit helt tilbunds. Ved disse var der i den søndre kant fundet et „spyd“, som maa være vævskeem B. 3230 (Ab. 1878, s. 330). Ifjor blev hele resten af haugen udplaneret; dens øvre del bestod af almindelig sand, som dækkede over en røis blandet med ren sort muld. Stenene var temmelig svære, gjennemsnitlig et godt mandsløft hver, og ikke rullesten, men hentet fra uren over i fjeldet. Røisens tvermaal var ca. 8 m., dens høide 1.50 m. Ved røisens fod

fandtes spredte smuler af kul hist og her paa bunden; over og mellem stenene laa fremdeles kul, tildels samlet i mindre klumper. Lidt syd for midten var der i bunden en fordybning, 1 m. vid og 10—20 cm. dyb, fyldt med sort kulblandet jord. Da undertegnede var tilstede og ledede gravningen, kan det bestemt siges, at haugens midtparti ikke tidligere var forstyrret og dog ikke indeholdt spor af nogen begravelse. Derimod fandtes helt ude i haugens kant, ret sydøst for midten, et kammer bygget af 4 heller og dækket med en femte, 70 cm. langt, 50—60 cm. bredt og 65 cm. høit, det var stillet paa den naturlige grusbund, og dækhellen laa lige under græstorven. Paa bunden laa en hob brændte ben, lerkaret var hvælvet over dem, og de andre gjenstande fandtes blandt benene. (5873).

19. Vikingetids gravfund fra *Toranger, Austevold* sogn, *Sund* pgd., Søndre Bergenhus amt.
- a. *Vævske* af *jern* af den vanlige form (RyGH, fig. 440), forsætlig bøiet før gravlægningen og med betydelige rester af glødeskal, skjønt nu temmelig forrustet. Den ydre del er knækket, og spidsen mangler. Nuværende samlet længde 61 cm.
 - b. *Saks* af *jern*, lig RyGH, fig. 442, ganske hel og med sterk glødeskal. 24 cm. lang.
 - c. *Sigd* med naglehul og bøiet tange; lidt skadet ved optagelsen, særlig i spidsen. 14 cm. lang, maalt i ret linje.
 - d. *Nøgel* af *jern* af form som RyGH, fig. 459, dog kun med to tænder. Den nedre del er fortrinlig bevaret med hel glødeskal, mens resten er sterkt forrustet. Nuværende længde 8 cm.
 - f. Firkantet *jernstift*, 12.7 cm. lang, svagt bøiet. I den ene ende er den 0.4 cm. bred, den anden løber ud i en spids. Den er fortrinlig bevaret med hel glødeskal. — En lignende *jernstift*, mere forrustet og forbøiet ved udgravningen, ufuldstændig, men dog lidt længer end den første. — Uvis bestemmelse.
 - e. En liden *jernring*, 4.5 cm. i ydre tvermaal.
 - g. Brudstykker af en oval, skaalformet *spænde* af *bronze* af typen RyGH, fig. 652. Den er meget ødelagt af ild. Naalen har været af jern.
 - h. Et ganske lidet *haandsnellehjul* af *ler*, afrundet fladtrykt form, 2.4 cm. i tvermaal.

- i. Nogle brudstykker af en større gjenstand af *hvalben*, antagelig et *redskab* af samme art som RYGH, fig. 449, men saa forbrændt og ufuldstændig bevaret, at ingen sikker bestemmelse kan opnaaes.
- k. Fire *kljaasten*, den ene af *klebersten*, de andre af en haardere skifrig *stenart*, alle af de i vikingetiden almindelige tilfældige former.

Sagerne fandtes ved rydning af en røs, ca. 10 m. i tvermaal; de laa 3 fod dybt lidt vest for midten i et aabent rum mellem stenene, dækket af en enkelt sten, som var flad paa undersiden, kantet paa oversiden. Der fandtes ogsaa brændte ben, som ikke blev bevaret. (5874).

- 20. Broncealders gravfund fra *Storesund*, *Skaare* sogn, *Haugesunds* pgd., *Stavanger* amt.
 - a. *Kniv* af *bronze* af form som RYGH, fig. 115; det opbøiede haandtag mangler nu og synes ikke at have være tilstede, da kniven blev lagt i graven. Bladet er ogsaa lidt defekt ved den anden ende. 8.5 cm. lang.
 - p. Nogle *brændte benstumper*.
 - c. En del af et *sneglehus* (*bucino undatum*)*, sterkt forvitret. Det fandtes blandt de brændte ben.

Dette fandtes i en liden hellekiste, som laa lige under overfladen lidt nord for midten af en stor rundhaug ved landstedet *Sjølyst* et par kilometer syd for *Haugesund*. *Haugen* er 22 m. i tvermaal og ligger paa toppen af brinken lige op fra sjøen. Den havde før en fodkjede af svære sten og var for den sydlige dels vedkommende væsentlig bygget af mindre brudsten, mens den nordlige del mest bestod af jord. Det lille kammer bestod af seks heller, en som bund, fire som vægge og en som dække over. Det maalte indvendig 85 cm. i retning n.—s. og 40 cm. ø.—v.; dækhellen var 1.48 m. lang, 0.75 m. bred. Da der kun fandtes nogle ganske faa benstumper, skulde man formode, at kammeret har været aabnet engang tidligere, hvilket godt kunde tænkes i saa ringe dybde under jorden. I *haugens* søndre del fandtes spredt imellem stenene nogle flere brændte ben. — De dybere dele af *haugens* midtparti er fremdeles urørte.

Fundet er skjænket til museet af hr. JOHAN HENRIKSSON, *Haugesund*. (5875).

¹⁾ Velvillig bestemt af hr. HERM. FRIELE B. S.

21. *Øks* fra vikingetiden af samme form som RYGH, fig. 558, dog saavidt man kan se, uden dennes ornamentlinjer. Det ene hjørne af eggen mangler. Den er ganske usedvanlig liden, kun 12.5 cm. lang og 10 cm. over eggen. Fundet i kanten af en haug paa *Kleppe*, *Klep* pgd., Stavanger amt. (5876).
22. *Tverøks* af *grønsten* af firkantet tværsnit og med hvælvet rygside. Ved rygsidens ene kant sees en langsgaaende fure, som synes at være oprindelig og vistnok maa skyldes den tekniske fremgangsmaade ved stykkets fremstilling. Ved eggen sees en del af den gamle slibning, men hele resten af overfladen er fuldstændig og glat overslebet i ny tid, alene med undtagelse af et par særlig dybe ar efter tilhugningen, hvorfor intet mere kan siges om stykkets oprindelige udseende. — Den skal ifølge en mindre paalidelig opgave være fundet paa *Store Salte*, *Klep* pgd. tre spader dybt i en myr. (5877).
23. Tre smaa skaar af meget grove *lerkar* fra stenalderen, opplukket paa *Holeheien*, *Klep* pgd., Stavanger amt. (5878).
24. Stenalderens fund fra et bosted paa *Sele*, *Bore* sogn, *Klep* pgd., Stavanger amt.
 - a. *Hængesmykke* af blaagraa *lerskifer*, ganske svarende til B. 4909 (Ab. 1892, s. 125, no. 66) d. v. s. formet som den øvre del af de tidligere fra Kristiania og Trondhjems museer afbildede stykker (Ab. 1881 fig. 4, Ab. 1889 fig. 4 og Ab. 1901 s. 374, fig. 5). Det foreliggende eksemplar er ufuldstændigt nederst og har antagelig haft en lignende spadeformet afslutning, som sees ved de nævnte afbildninger. Oversiden er planslebet, og der er her indboret et hul, som staar i forbindelse med et andet midt paa forsiden lidt under kanten. De brede sider er slebne med en kant langs midten; smalsiderne er indtil 0.4 cm. brede og danner en lidt indbuet linje. Kanterne er orneret med ganske fine indskaarne hak, ligesom bredsiderne viser et enkelt mønster af fire og fire indridsede linjer. Den nuværende længde er 4.5 cm., bredden øverst 2.3 cm.
 - b. En ganske liden *tverøks* af *grønsten*, helt slebet med undtagelse af nakken og vel gjort, men ikke helt regelmæssig formet. 5.1 cm. lang, 2.9 cm. over eggen.
 - c. Brudstykke af en velslebet *tverøks* af *grønsten*; stykket udgjør kun eggens ene hjørne.
 - d. Brudstykke af en temmelig stor *pilespid*s af lys graa *skifer*.

Den har været af den vanlige form med en merkbar kant langs midten af hver side; det levnede brudstykke viser en bredde af indtil 2.5 cm.

- e. To hjerteformede *pilespidser* af graa *flint* med en længde af henholdsvis 3.2 og 2.8 cm.
- f. En bladformet *pilespid*, tynd og flad af hvid, halvklar *flint*. 2.4 cm. lang.
- g. 9 *flekkepiler*, alle smaa og delvis defekte.
- h. 3 smaa *skrabere* af lidet udprægede former.
- i. Et grovt tilhugget *flintstykke*.

Stykkerne er opsamlet ved Figgja nede ved sjøen paa et sted, hvor sandet begyndte at blæse af sidste høst. (5879).

- 25. Stenalders fund fra et veianlæg ved Leirbækken ved *Bore, Klep* pgd., Stavanger amt.
 - a. Hjerteformet *pilespid*, lidt krum efter længden, temmelig grovt tildannet. 5.7 cm. lang, 2.5 cm. bred.
 - b. 6 af de vanlige smaa hjerteformede *pilespidser*, alle af graa flint og tarvelig arbeidet.
 - c. 7 *flekkepiler*, et par smaa *flekke* og to simple smaa *skrabere*. (5880).
- 26. *Fingerring* af *bronze* fra yngre jernalder, helt lukket og støbt af samme form som de samtidige ringer, der bestaar af snoede guld- eller sølvtraade. Den har havt en sterk, lys forgylding, hvoraf betydelige rester er bevaret. Fundet under harvning i en ager paa *Sire, Torpe* sogn i Hallingdal, Buskeruds amt. (5881).
- 27. Tveegget *sverd* fra yngre jernalder med smalt, ret nedrehjalt og lav knap. Det er forholdsvis vel bevaret; kun et par cm. af spidsen mangler. Længden er 78.5 cm., hvoraf 13 cm. paa haandtaget. Klingens er 4.3 cm. bred. Skal være fundet i *Tinn* i Telemarken, Bratsbergs amt. (5882).
- 28. Bladformet *pilespid* af den vanlige form som RYGH, fig. 539, 10.2 cm. lang. Skal være fundet etsteds i Hallingdal. (5883).
- 29. Gravfund fra vikingetiden fra *Gimmeland, Birkeland* sogn, *Fane* pgd., Søndre Bergenhus amt.
 - a. En lang *klype* af *jern*, konstrueret som en almindelig saks med en elastisk bøile, hvorfra der udgaar to arme, som øverst er runde, men derpaa i mere end sin halve længde er smedet flade. Dens oprindelige bestemmelse lader sig neppe med sikkerhed udfinde, men den kunde f. eks. vel

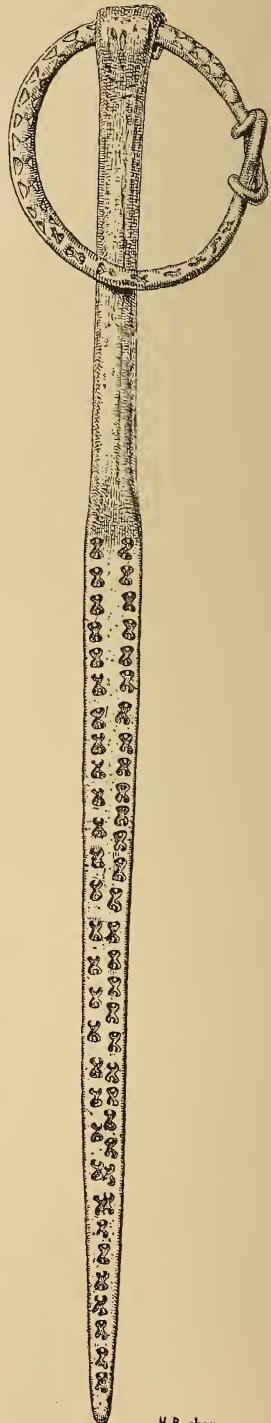
tænkes brugt som ildtang. Den er nu noget bøiet, og jernet har sterk glødeskal. Længden er 44.5 cm.

- b. *Meisel* af *jern* lig RYGH, fig. 413; bladet er lidt defekt og tangens ende mangler. Nuværende længde 13 cm.
- c. En *celt*, meget forrustet, skadet og defekt. Nuværende længde 13 cm.
- d. Brudstykker af en almindelig *saks*, delvis fastrustet til celtens bagside.
- e. Et andet brudstykke af *jern*, ligeledes fastrustet til celten.
- f. To ovale skaalformede *spænder* af *bronze* ganske af samme slags som no. 12 ovenfor, d. v. s. lig J. MESTORF: *Vorgeschichtliche Altertümer aus Schleswig-Holstein*, pl. LXI, fig. 749. Ornamenterne har været særdeles omhyggelig udført og ciseleret, men begge spænder er meget slidt, saa detaljerne delvis er udvisket. De paanaglede knopper mangler, derimod sees paa to steder en liden løkke af jerntraad, hvormed de har været fæstet. Begge spænder er skadet af ild. Naalefæstet er dobbelt og naalen af jern. Længden er 10.3 cm., bredden 6.5 cm.
- g. *Ringnaal* af *bronze*, defekt, idet hele den nedre del af naalen mangler. Hovedet bestaar af et lidt fortykket parti orneret med dybt indsatte punkter og derover en hempe, hvori ringen hænger. Denne er dannet af profileret traad og er endnu fuldstændig, men lidt forvredet, antagelig under ildens paavirkning. Det bevarede stykke af naalen er 8.5 cm. langt.
- h. *Haandsnellehjul* af *sten*, fladt paa den ene side, hvælvet paa den anden, 3.6 cm. i tvermaal. Det er ufuldstændigt og synes skadet af ild.

Sagerne fandtes i en noksaa stor haug, hvorfra der blev taget grus for veiarbeide. Det fremgaar af oldsagerne, at den begravede har været en kvinde, og at liget har været brændt. Gave fra hr. gaardbruger OLE GIMMELAND. (5884).

30. *Dolk* af god graabrun *flint* af formen uden særskilt skaftdel, nærmest som RYGH, fig. 69, men forholdsvis længere end denne. Temmelig grovt arbeidet. 18.5 cm. lang, 3.9 cm. bred. Den er sikkert fundet paa Vestlandet, men nogen nærmere oplysning kan ikke skaffes. — Skjænket til museet af enkefru DEKKE, Bergen, i hvis privatsamling den tidligere har været opbevaret. (5885).

31. *Ringnaal af sølv* fra vikingetiden, for naalens vedkommende meget lig RYGH, fig. 682 og ligeledes af omtrent samme størrelse som det der afbildede eksemplar. Den flade del af naalen er orneret med to rækker — det smaleste stykke nede mod spidsen kun med en række — indstemplede figurer, hver bestaaende af to smaa triangler, som støder sammen med spidsen og har et ophøiet punkt i bunden. Ringen dannes af en sølvten, hvis ender er forenet ved en dobbelt knude; den er ogsaa orneret, dels med samme stempel som naalen, dels med et lignende, men noget simplere stempel. Ringen er lidt oval, og dens største tvermaal er 3.7 cm. Naalens længde er 18.8 cm. Den er kommet fra Nordland og skal efter sigende være fundet i en gravhaug. Ligesom foregaaende no. har den tilhørt DEKKES privatsamling og er skjænket til museet af enkefru DEKKE, Bergen. Afb. fig. 5. (5886).
32. Simpelt *bidsel af jern*, sammenfoldet og forrustet i denne stilling, men ganske helt. Mundbiddet bestaar af to led; ringene er dannet af trind ten og er 9 cm. i ydre tvermaal. — Fundet i den nordre udkant af en haug paa *Grindeim*, *Grindeim* sogn, *Etne* pgd., Søndre Bergenhus amt. (5887).
33. Gravfund fra folkevandringstiden fra samme gaard *Grindeim* i *Etne*.
- Liden *spydspids* med modhager og tyk firkantet od, altsaa ganske nær beslegtet med flere eksemplarer i Kragehulfundet. 16.7 cm. lang, hvoraf 10 cm. paa falen.
 - Syl* af *jern* med cylindrisk træskaft. Sylen er 4.3 cm. lang, af firkantet tværsnit og lidt flad mod



H. Bucher.
Fig. 5. $\frac{1}{1}$.

spidsen. Skaftet er 1 cm. i tvermaal og nu 2.8 cm. langt, men lidt ufuldstændigt oventil.

- e. Nogle mindre brudstykker af *jern*.
- d. Korsformet *spænde* af *bronze*; bøilen er knækket og ufuldstændig, ligesaa dyrehovedets spids; den ene af sideknopperne mangler. Bronzen er sterkt angrebet af oksydation. I form kommer den nærmest RYGH, fig. 252, idet pladen har et højere parti i midten, bøilen er meget bredere paa midten end ved enderne, og dyrehovedets hals dannes af tre ophøiede ribber. Den øvre del af foden har derimod ingen fliger til siderne. Knopperne er flade paa bagsiden og dyrehovedet hulstøbt. Naalen har været af *jern*. Længden har oprindeligt været 9—10 cm.
- e. *Kniv* af *jern* med træskaft, nu kun bevaret i ubetydelige brudstykker, men ved undersøgelsen iagttaget in situ. Den havde en samlet længde af 19 cm., hvoraf kun 7 cm. kommer paa bladet, som var 3 cm. bredt med buet eg og buet ryg, saa at odden ligger nogenlunde i bladets midtlinje. Skaftet var nederst 2.5 cm. bredt, øverst 2 cm. og ved begge ender forsynet med bronzeholker. Ved bladet er fastrustet rester af en slire, antagelig af skind.
- f. Brudstykker af et *lerkar* af form som RYGH, fig. 361. Overfladen er glattet og farvet; ornamenterne bestaar af parallele omløbende linjer, og bugens kant er riflet med smaa hak. Størrelsen kan ikke maales.
- g. To smaa aflange *jernbeslag* og nogle ganske smaa *jernstifter*, som har været fæstet i træ, antagelig en træskaal.
- h. Spandformet *lerkar* omhyggelig formet af glimmerblandet lermasse og orneret med tre omløbende grupper af parallele linjer og derimellem to rækker af indstemplede dobbelte cirkler. Det har ikke *jernbaand*. Det er knust, men nogenlunde fuldstændig tilstede; bunden er 11 cm. i tvermaal; høiden har været omtrent 11.5 cm.

Fundet i en ubrændt begravelse i bunden af en røis.

(5888).

34. Gravfund fra folkevandringstiden fra *Rygg, Støle* sogn, *Etne* pgd., Søndre Bergenhus amt.

- a. Et brudstykke af en korsformet *spænde* af *bronze* af en meget tidlig form, nærmest beslegtet med RYGH, fig. 248; den skiller sig derfra væsentlig kun deri, at overstykkets

- plade har samme bredde som bøilen. Knopperne er runde, og sideknopperne er fæstet paa spiralens akse; denne er af jern, medens naalen er af bronze.
- b. En bøiet *jernten* af uvis bestemmelse.
 - c. En del brudstykker af et spandformet *lerkar* af en ret tidlig type, orneret med baand af parallelle linjer og rækker af punkter. Karret er langt fra fuldstændigt.
 - d. Nogle faa skaar af et *lerkar* af temmelig tykt gods. Lermassen er blandet med sand og overfladen sortpoleret. Det synes at have været rundbuget, men noget nærmere om formen kan ikke udfindes.

Fundet ved en tidligere forstyrret begravelse i bunden af en rund røis. (5889).

35. Gravfund fra folkevandringstiden fra samme gaard *Rygg* i Støle sogn.
 - a. Brudstykker af tre *pilespidser* af *jern* med fal og fladt, lancetformet blad. Længden har været omtrent 14 cm., hvoraf 6.5 cm. kommer paa falen.
 - b. Skaar af et spandformet *lerkar* af glimmerblandet lermasse og ret tykt gods. Det er dog omhyggelig arbejdet; formen er meget buget. Hele ydersiden er dækket af ornamenter, udført i grovt relief og i samme teknik som ved B. 4522, afb. Ab. 1887, fig. 9. Høiden har været 11 cm.

Fundet ved en tidligere forstyrret begravelse i bunden af en rund røis. (5890).

36. Gravfund fra folkevandringstiden fra samme gaard *Rygg* i Støle sogn.
 - a. Skaar af et spandformet *lerkar*, som har haft et jernbaand om randen til fæste for hanker og hadde. Ornamenterne bestaar udelukkende af indstemplede cirkler og hjulfigurer afvekslende i lodrette rækker.
 - b. To smaa brudstykker af en tyk *naal* af *ben*.
 - c. Smaa brudstykker af en *benkam* og andre ornerede brudstykker, som formodentlig har hørt til en naal med fladt, skeskaffformet hoved.
 - d. Brændte ben.

Lerkarret stod dækket af en liden helle lige under overfladen et stykke nordøst for midten af en rund røis. Karret var fuldstændig knust mellem stenene, og benene, som det

indesluttede, var gledet ud, tildels helt ned mod bunden, da røisen var omtrent ganske fri for jord. (5891).

37. Fund fra samme gaard, *Rygg* i Støle sogn.

En smal tveegget *spydspids* med en svagt fremtrædende ryg langs midten af bladet og lang, slank fal, som dog nu er meget defekt. Bladet er 12 cm. langt og 3 cm. bredt; det levnedede stykke af falen er 8 cm.

Fundet 1.70 m. syd for midten af en rund røis; den laa løs mellem stenene noget høiere end bunden, med spidsen mod vest. Den har ikke været brændt og maa saaledes antages at høre til en skeletgravs udstyr; men sikre spor af en saadan blev ikke bemærket, heller ikke andre oldsager. (5892).

38. Gravfund fra folkevandringstiden fra *Grindeim*, *Grindeim* sogn, *Etne* pgd., Søndre Bergenhus amt.

- a. Et brudstykke af en tveegget *spydspids* med en kjendelig ryg langs midten af bladet. Den yderste spids og hele falen mangler. Det levnedede stykke er 12.5 cm. langt.
- b. Den ydre del af en *spydspids* med tyk firkantet od og spinkle modhager, som ligger tæt ind til stammen. Af denne er bevaret et 7.5 cm. langt stykke (maalt fra modhagerens rod); af falen er bevaret et par løse brudstykker med isiddende rester af træ.
- c. Mindre brudstykker af en *skjoldbule* lig RYGH, fig. 221.
- d. Skjoldets *haandtagsbeslag*, omtrent fuldstændigt i tre brudstykker; af hovedform som RYGH, fig. 222. Den fulde længde er 12 cm.
- e. Brudstykker af en liden *saks* af jern.
- f. Rester af flade *jernbeslag* af uvis bestemmelse.
- g. Smaa brudstykker af *jern*, deriblandt tangen af en *kniv*.
- h. To smaa *glasperler*, den ene mørk, blaagrøn, den anden rødgul af leragtig masse.
- i. En del skaar af et *lerkar* af form som RYGH, fig. 361. Lermassen er blandet med sand; men overfladen er glattet og mørkfarvet. Ornamenterne er enkle og bestaar kun af indridsede linjer.
- k. Nogle ganske faa smaastykker af et spandformet *lerkar*; det har været forsynet med et jernbaand om randen, men af form og ornament kan intet udfindes.
- l. Et lidet *kvartsbryne*, 9.5 cm. langt.

Fundet ved rydning af en tidligere noget ødelagt røis paa pladsen Moen under Grindeim. (5893).

39. Gravfund fra folkevandringstiden fra samme gaard *Grindeim*.
 - a. Slank, tveegget *spydspids*, knækket i mange stykker, men fuldstændig. Bladet har en lav ryg langs midten, er 2.8 cm. bredt og 12.5 cm. langt. Den hele længde er 27 cm.
 - b. *Spydspids* med lange modhager og tyk, firkantet od; formen kommer meget nær Kragehulfundet, pl. III, fig. 21. Et lidet stykke af spidsen mangler; ellers er den hel, men meget angrebet af rust. Længden er nu 25 cm. og kan oprindelig ikke have været mere end 26 cm.
 - c. Brudstykker af en *skjoldbule* af hovedform som RYGH, fig. 221.
 - d. To brudstykker af skjoldets *haandtagbeslag*; det har været af samme form som RYGH, fig. 222.
 - e. *Øks* af den vanlige smale form (RYGH, fig. 153); den er knækket over skafthullet, men alle brudstykker er tilstede. 20 cm. lang, 4.7 cm. over eggen.
 - f. En meget svær *kniv*, hvis haandtag er bevaret fuldstændig, mens bladet er lidt defekt. Haandtaget, 12 cm. langt, viser endnu betydelige rester af træ og har en oval jernplade indsat som afslutning ved hver ende. Den hele længde har været lidt over 25 cm.
 - g. En eiendommelig *kniv*, svagt krummet og med eg paa krumningens ydre side; den øvre ende er oprullet som en kort spiral og danner grebet; odden mangler. Nuværende længde 9.2 cm.
 - h. Brudstykker af en *saks* af den vanlige form RYGH, fig. 172. 18 cm. lang.
 - i. Et lidet jernredskab (antagelig en *syl*) med rester af træskaft.
 - k. Brudstykker af smaa *jernbeslag* og *nagler*, som har været fæstet i træ.
 - l. Et lidet stykke *harpikskit* til en trætine.
 - m. Smaa skaar af et spandformet *lerkar* af glimmerblandet lermasse. Det er udvendig orneret med omløbende furer.
 - n. *Beltsten* af grov *kvartsit*, helt slebet med høie rette kanter og helt omløbende fure for indfatningen; oversiden viser temmelig svage slidmerker, undersiden er eiendommelig udhulet. 13.2 cm. lang, 3.5 cm. bred.

- Sagerne, som tydeligvis tilhører en ubrændt begravelse, fandtes under flad mark mellem to hauger paa samme plads Moen under Grindeim. (5894).
40. Et enkelt skaar af et *lerkar*, der saavidt det kan sees, maa have været af samme form som RYGH, fig. 361. Skaaret udgjør en del af randen og viser ikke spor af ornamenten. — Fundet løst i en ager paa *Auestad*, *Støle* sogn, *Etnes* pgd., Søndre Bergenhus amt. (5895).
 41. Liden *saks* fra vikingetiden, af form som RYGH, fig. 443. Bøilen er forsynet med en dreibar heme. 15.8 cm. lang, hampen fraregnet. Indkjøbt fra *Ulvik* i Hardanger, Søndre Bergenhus amt. (5896).
 42. Stor *celt* af *jern* med meget aaben fal og fladt jevnbredt blad. 17.8 cm. lang, 5.7 cm. over eggen. — Fundet løst i jorden paa *Myklebostad*, *Eid* sogn og pgd., Nordre Bergenhus amt, og skjenket til museet af hr. gaardbruger STEFFEN K. MYKLEBUST. (5897).
 43. Liden *terøks* af grønsten af form som RYGH, fig. 12. Nakken er afrundet, og formen ellers lidt uregelmæssig. Den er slebet ved eggen og lidt opover siderne; det øvrige viser en ru afknust overflade. 8.1 cm. lang, 3.1 cm. største bredde. — Fundet 1 m. dybt i en torvmyr paa *Stensvik*, *Birkeland* sogn, *Fane* pgd., Søndre Bergenhus amt og skjenket til museet af hr. gaardbruger LARS MARTINUSEN STENSVIKSNES, *Fane*. (5898).
 44. Gravfund fra vikingetiden fra *Roald*, *Roald* sogn, *Haram* pgd. Romsdals amt.
 - a. Forgyldt *beslagstykke* af *bronze* af irsk arbejde. Det er korsformet af samme art som RYGH, fig. 622, med et cirkelrundt midtparti og fire korte arme. Overfladen indfattes af fremtrædende kantlister og dækkes af ophøiede baandfletninger. Midtpunktet har en indfatningsramme, hvori der synes at være rester af rød emalje. Paa undersiden har hver arm et fremspringende stykke, støbt i ét med beslaget; kun det ene af disse er bevaret. Beslagets tvermaal over armene er 5.5 cm.
 - b. 21 *perler*, nemlig en større tøndeformet af *rav*, to smaa tøndeformede af *kryстал* med slebne facetter, de øvrige af *glas*, en mangekantet blaa med gule pletter, en liden melkefarvet, 15 guldfolierede dels enkelte, dels dobbelte og tre-

dobbelte, samt en femdobbelte af samme form som de sidste, men mørk blaagrønt folieret.

Fundet ved sandtag i Kongshaugen paa Roald. (5899).

45. Gravfund fra vikingetiden fra *Lovre, Erfjord* sogn, *Jelse* pgd., Stavanger amt.

a. Eneegget *sverd*, omtrent fuldstændigt, idet kun spidsen og tangens øvre del mangler, men temmelig sterkt forrustet og noget skadet ved optagelsen. Formen er som RYGH, fig. 498, dog forholdsvist smalere. Den nuværende længde er 87 cm., bredden 4 cm.

b. Smal *øks* uden fliger ved skafthullet, i det hele overensstemmende med RYGH, fig. 553. Eggen er noget skadet. 20 cm. lang, 8.5 cm. over eggen.

De to stykker er fundet med et aars mellemrum (henholdsvis i 1904 og 1903) i en gravhaug paa Lovre. (5900).

46. En liden *øks* af form som RYGH, fig. 561, 10.2 cm. lang, 7 cm. over eggen. Den synes følgelig at være for liden til praktisk brug. Fundet paa *Øfsthus*, i Bøer Otting, *Vangen* sogn, *Voss* pgd., Søndre Bergenhus amt. Den laa løst i jordoverfladen i en buvei, hvor den antagelig er traakket frem af kreaturerne. Gave til museet af hr. ELLEV J. ØVSTHUS, Raundalen, Voss. (5901).

47. *Øks*, nærmest lig RYGH, fig. 554, men med smaa spidse fliger ved skafthullet; ualmindelig vel bevaret, naar undtages at den i ny tid har været opslebet og lidt skadet ved skafthullet. 18.8 cm. lang, 10.8, cm. over skafthullet. Fundet paa *Skjerdal*, *Vangen* sogn, *Aurland* pgd., Nordre Bergenhus amt. (5902).

48. Simpel *guldfingerring*, ret massiv med svagt hvælvet yderside og flad inderside. 2.2 cm. i tvermaal, 0.9 cm. bred. Vægt 13 gr. — Fundet ved jordarbejde i en ager paa *Bø, Torvestad* sogn og pgd., Stavanger amt. (5903).

49. *Dolk* af graa *flint* med lysere pletter af formen RYGH, fig. 68. Den er temmelig tyk og daarlig arbejdet. Skaftdelens spids er knækket og mangler. Nuværende længde er 15.1 cm., største bredde 3.3 cm. — Den er fundet paa *Øvrebo, Torvestad* pgd., Stavanger amt i et sandlag under en torvmyr, som nu er omtrent en halv alen tyk. I sandlaget fandtes ogsaa spredte kul og enkelte flintstykker, som dog ikke sikkert kan sees at være bearbejdet og derfor foreløbig ikke kan tillægges nogen betydning. — Indsendt ved hr. FRITJOF ØVREBØ. (5904).

50. Et simpelt *bryne* af haard stenart, 33.5 cm. langt, fundet dybt i jorden i *Dale* i *Søndfjord*, Nordre Bergenhus amt. Gave fra frøken NIKKA VONEN. (5905).
51. En ganske liden *glasflaske* af cylindrisk form; den hele høide er 2.3 cm. hvoraf beholderen udgjør 1.6 cm. med et tvermaal af 2.5 cm. Halsen er ligeledes cylindrisk, omtr. 1.5 cm. i tvermaal, nu deformeret. Glasset er tykt og farveløst med smaa blærer i massen; det er skadet og deformeret ved paavirkning af ild. — Denne lille flaske er fundet i en gravhaug paa *Myklebost*, *Dale* sogn, *Ytre Holmedal* pgd., Nordre Bergenhus amt sammen med flere større glasperler, som er bortkommet. Den gjør ogsaa indtryk af at være gammel; men formen synes ukjendt. — Gave fra frøken NIKKA VONEN. (5906).
52. Gravfund fra vikingetiden fra *Naterstad*, *Kvinherred* sogn og pgd., Søndre Bergenhus amt.
- Kastespydspids* af ganske samme form som RYGH, fig. 525, forrustet og lidt skadet, 18 cm. lang.
 - En smuk og vel bevaret *skjægøks* (RYGH, fig. 559), 18.5 cm. lang, 12.5 cm. over eggen.
 - Øks* lig RYGH, fig. 554, forrustet og skadet ved skafthullet, 19.3 cm. lang, 9.5 cm. over eggen.
 - Bidsel* af *jern*, ganske vel bevaret. Mundbiddet bestaar af to tykke led, hvoraf det ene er knækket i hempen; foran den hempe, hvori ringen hænger, er det orneret med to tverlinjer. Mundbiddet er 15.5 cm. langt, ringene 8 cm. i ydre tvermaal.
 - Bjelde* af *jern* omtrent som RYGH, fig. 592, men forholdsvis høiere. Hempen er afbrukket og mangler, skallen er lidt skadet og ufuldstændig, og kolven er løs tilstede. Bjeldens høide er 6 cm.
 - En smal og simpelt *skrinhasp* af *jern*.
 - Nogle ubestemmelige brudstykker af *jern*.
 - Et lidet stykke af et *bryne* af *skifer*.
 - To *hestetænder*.

Sagerne er fundet i en meget svær haug, som kaldes Klungerhaugen, som har en udmerket udsigt nedover dalen og altid paa helligdage har været samlingssted for gaardens folk. Haugen var meget stor, bygget af svær sten blandet med jord. For omtrent 50 aar siden var der bortkjørt nær en trediedel af haugen; men gravningen gik da ikke ind til midten og intet blev fundet.

Iaar er hele haugen opbrudt. Vidt udover bunden fandtes der en hel del kul; omtrent i midten laa oldsagerne samlet paa omtrent en meters omraade. Foruden det indkomne skal der have været en *krukke* af graalig farve og tyndt gods; den faldt fuldstændig sammen og blev ikke opbevaret. Krukken var fyldt med brændte ben; efter finderens bestemte udsagn saaes der ikke spor af ben udenfor krukken. (5907).

List of Illustrations.

Fig. 1.	Key-ring for a girdle from Vinje, Søndmør.....	page	4
„	2. Bronze-garment for the end of a girdle, from Vinje, Søndmør —		4
„	3. Hair-pin of bone, from Vinje, Søndmør	—	5
„	4. Comb of bone, from Soleim, Nordhordland	—	10
„	5. Brooch of silver from Nordland	—	18

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01309 8454