

~~70 11~~  
Hjort, Johan

Fiskeridirektoratet  
Bibliotek

VEKSLINGERNE I  
DE STORE FISKERIER

Kra. 1914

Handwritten text, possibly a signature or name, appearing in the upper right corner.

639.209481

\$x(a)481

02vf00378

~~F. B. 41.~~  
Fiskeridirektoratets  
Bibliotek

# VEKSLINGERNE I DE STORE FISKERIER

AV

JOHAN HJORT



KRISTIANIA  
FORLAGT AV H. ASCHEHOUG & CO. (W. NYGAARD)

1914

DET MALLINGSKE BOGTRYKKERI

## INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
INDLEDNING . . . . .	1
Vekslinger i fangstutbyttet en eiendommelighet ved alle store fiskerier . . . . .	1
De norske torskefiskerier . . . . .	1
De norske sildefiskerier . . . . .	2
Befolkningens forsøk paa at forklare sig aarsakerne til vekslingerne . . . . .	2
Vekslingerne antoges at skyldes fiskenes vandringer til fjerne farvand . . . . .	3
De videnskabelige havekspeditioners resultater førte til forstaaelsen av, at fiske- nes vandringsomraade er væsentlig mere begrænset end tidligere antat . . . . .	3
Undersøkelser over fiskenes utbredelse i Norskehavet . . . . .	5
De viktigste fiskearter forekommer under gytningen kun paa kystbankerne . . . . .	7
Fiskernes fangster utgjør en betydelig del av havets fiskebestand . . . . .	7
Orienterende undersøkelser over det nordlige Norges torskefiskerier i aarene 1900—1903 . . . . .	8
Optagelsen av aldersbestemmelser blandt undersøkelsesnes metoder . . . . .	8
Optagelsen av befolkningslærens synspunkter og statistiske metoder . . . . .	9
 KAPITEL I: SILDEBESTANDEN I DE NORSKE KYSTFARVAND . . . . .	 13
Norske sildefiskerier . . . . .	13
Populære navne paa sildesorter . . . . .	14
Sildens størrelse. Vekstens bestemmelse ved maaling . . . . .	15
Sildeskjællene som middel til studiet av sildens alder og vekst . . . . .	19
Sildens gjennomsnittsstørrelse i forskjellige aldre . . . . .	20
Vekst til forskjellige aarstider . . . . .	20
Smaasilden og smaasildfiskerier . . . . .	21
Fetsilden og fetsildfiskerier . . . . .	23
Aarsklassen 1904 blandt fetsilden . . . . .	25
Storsild og vaarsild . . . . .	26
Aarsklassen 1904 blandt vaarsilden . . . . .	27
Kontrol av resultatene ved sammenligning av mange prøver indbyrdes . . . . .	30
Indvandring til de gytende stimer fra fetsildstimerne . . . . .	34
Rekapitulation og skisse av sildens naturhistorie . . . . .	38
Sildefiskeriernes vekslinger . . . . .	40
Sildesortement . . . . .	41
Sortement for fetsilden . . . . .	41
Svingninger i fetsildfiskerierne . . . . .	43
Vekslinger i vaarsildens vegt . . . . .	43
Svingninger i utbyttet av vaarsildfisket . . . . .	45
Vekslinger i vaarsildens gang og vandringer . . . . .	47

	Side
KAPITEL II: SILDEBESTANDEN I NORDSJØEN OG SKAGERAK . . . . .	49
Sildefiskerierne i Nordsjøen. Utbyttet . . . . .	49
Drivgarn og trawl . . . . .	50
Aarstidsvekslinger i fisket . . . . .	51
Stridende meninger om sildens vandringer og racer . . . . .	52
Heinckes raceundersøkelser . . . . .	53
Heinckes inndeling av silderacerne . . . . .	54
Raceblandinger i Nordsjøen . . . . .	56
Raceblandinger i nordligste del av Nordsjøen . . . . .	57
Brochs undersøkelser over raceblandingerne . . . . .	59
Internationale alders- og vekststudier . . . . .	60
De forskjellige aldersstadiers geografiske utbredelsesomraade . . . . .	62
Utbredelsen av de yngste aarsklasser . . . . .	63
Sammenligning mellom utbredelsen av de yngste aarsklasser og havstrømmene i Nordsjøen . . . . .	67
Alderssammensætning hos sildestimer av ældre aarsklasser. Vanskeligheter for undersøkelsen . . . . .	67
Forskjellige typer paa alderssammensætning . . . . .	69
Aarsklassernes talrikhet i forskjellige dele av Nordsjøen . . . . .	74
Skagerak og Kattegat . . . . .	80
Vekslinger i alderssammensætning fra aar til aar . . . . .	82
De rike aarsklasser og vekslingerne i Nordsjøens sildefiske . . . . .	90
KAPITEL III: TORSKENS GYTNING, STØRRELSE OG VANDRINGER . . . . .	92
Torskefiskenes geografiske utbredelse . . . . .	92
Norske torskefiskerier . . . . .	94
Skreifiskerierne . . . . .	95
Gamle skreipladser . . . . .	97
Torskens gytning. De pelagiske egg . . . . .	97
Kartlæging av fiskenes gyteomraader . . . . .	100
Kvantitative eggundersøkelser . . . . .	102
Eggundersøkelser i Lofothavet 1913 . . . . .	103
Internationale undersøkelser over torskens gytningsomraade . . . . .	105
Skreiens størrelse . . . . .	107
Sammenligning mellem forskjellige skreiprøver fra 1913 og 1903 . . . . .	109
Sammenligninger av skreiens størrelse i forskjellige aar . . . . .	112
Skreiens vandringer . . . . .	113
Merkningsforsøkene vaaren 1913 . . . . .	114
Procenten av gjenfangede fisk . . . . .	120
Vandringerne . . . . .	121
Overensstemmelse mellem skreiens og finmarksfiskens størrelse i aaret 1913 . . . . .	121
Merkningsforsøkene i Finmarken 1913 . . . . .	122
Vandringer . . . . .	123
Andre erfaringer om vandringer . . . . .	123
Undersøkelsen av de yngre torsk . . . . .	125
Torskeungernes passive vandringer og utbredelse . . . . .	126
Utbredelsen av de yngste bundstadier . . . . .	127
Merkning av smaatorsk . . . . .	129
Loddetorsken . . . . .	129
Lodden . . . . .	130
Loddestimernes vandringer mot Finmarksysten . . . . .	130

	Side
Finmarksfiskens størrelse . . . . .	132
Finmarksfiskens størrelse i forskjellige aar . . . . .	135
Vekslinger i finmarksfiskens størrelse indenfor ett og samme aar . . . . .	136
<b>KAPITEL IV: TORSKEBESTANDENS ALDERSSAMMENSETNING . . . . .</b>	<b>141</b>
Torskens alder og vekst . . . . .	141
Damas' skjælundersøkelser . . . . .	141
Eksempler paa forskjellig vekst i forskjellige farvand . . . . .	144
Vekst og alder hos smaatorsken . . . . .	146
Vekst og alder hos loddetorsken . . . . .	147
Skreiens alder og vekst . . . . .	153
Overensstemmelse i alderssammensætning mellem skrei og finmarksfisk i 1913 . . . . .	155
Aarsklassen 1904 . . . . .	157
Forholdet mellem torskens størrelse og vegt . . . . .	159
Torskens vegt rund . . . . .	159
Torskens vegt sløiet . . . . .	162
Torskens tørfiskvegt . . . . .	164
Finmarksfiskens tørfiskvegt i aarene 1908—1912 . . . . .	166
Rike finmarksfiskerier i aarene 1910—1913 . . . . .	170
Vekslinger i fiskerierne i tidligere tider . . . . .	170
1901—1903 . . . . .	171
1904—1909 . . . . .	174
Periodiske vekslinger i skreiens gjennomsnittsstørrelse . . . . .	177
De periodiske vekslinger og spørsmålene om skreibestandens fornyelse og dødelighet . . . . .	179
Skreiens livslængde. Dødeligheten blandt skreibestanden . . . . .	180
Paavirkens bestandens levetid av fisket? . . . . .	182
Avtar skreiens levetid? . . . . .	183
Er der nogen sammenheng mellem de periodiske vekslinger i skreiens gjennomsnittsstørrelse og vekslingerne i fiskerierne? . . . . .	184
Undersøkelser over torsk og hyse i Nordsjøen og det sydlige Norge . . . . .	186
<b>KAPITEL V: VEKSLINGER I KVALITET . . . . .</b>	<b>193</b>
Anvendelsen av ordet kvalitet . . . . .	193
Fettstoffernes betydning for bedømmelsen av fiskens kvalitet . . . . .	193
Vekslinger i sildens kvalitet. Vekslinger i „isterholdighet“ . . . . .	194
Sildens fettholdighet . . . . .	196
Brislingens fettholdighet . . . . .	196
Vekslinger i brislingens størrelse og alderssammensætning . . . . .	198
Sammenligning mellem forskjellige sildearter . . . . .	199
Vekslinger i torskens kvalitet . . . . .	203
Svingninger i leverholdighet fra det ene aar til det andet . . . . .	203
Vekslinger i havstrømmene . . . . .	205
Helland-Hansens og Nansens sammenligninger mellem vekslinger i havstrømmene og vekslinger i fiskerierne . . . . .	206
Senere erfaringer om de av Helland-Hansen og Nansen sammenlignede forhold . . . . .	210
Erfaringer om fangstmængderne under torskefiskerierne . . . . .	211
Vekslingerne i torskens kvalitet . . . . .	212
Der er ingen overensstemmelse mellem kurverne for leverholdighet og for solflekernes talrikhet . . . . .	215
Einar Leas hydrografiske undersøkelser i aarene 1910—1912 . . . . .	215

	Side
Biologiske undersøkelser over vekslingerne i torskens lever- og rognholdighet . . . . .	221
Leverens variation i volum og vegt. Undersøkellesmetoden . . . . .	222
Sammenligning mellem fiskens størrelse og leverens vegt . . . . .	224
Forudsætningerne for muligheten av et studium av ernæringsforholdenes indflydelse paa levervegten . . . . .	224
De forskjellige størrelsesgruppers leverholdighet . . . . .	225
Sammenligning mellem størrelsesgruppernes forskjellige leverholdighet og svingningerne i skreiens gjennomsnitlige leverholdighet fra aar til aar . . . . .	227
Vekslingerne i skreiens leverholdighet skyldes vekslinger i dens alderssammensætning . . . . .	228
Sammenligninger mellem skreiens leverholdighet i fiskets første og sidste uke . . . . .	228
Lofotfisket i aarene 1903 og 1904 . . . . .	230
Undersøkelser over vekslinger i torskens kvalitet (vekst, ernæringstilstand) . . . . .	231
K. Dahls undersøkelser over svingningerne i laksefiskerierne . . . . .	232
<b>KAPITEL VI: OVERSIGT OVER UNDERSØKELSERNES NUVÆRENDE STILLING</b> . . . . .	<b>235</b>
Undersøkelsernes viktigste resultater . . . . .	235
Av hvilke naturforhold betinges disse store vekslinger i fiskebestandens fornyelse? . . . . .	235
I hvilket tidsrum, i hvilken alder i fiskenes liv bestemmes en aarsklasses talrikhet? . . . . .	236
Avhænger aarsklassernes rigdom av gytningens størrelse? . . . . .	237
Larve- og yngelstadierne . . . . .	238
Larvernes ernæringsforhold . . . . .	238
Larvernes og yngelens drift med havstrømmene . . . . .	240
De ældre stadier . . . . .	240
„Forandringer i individantallet fra aar til andet hos nogen arter av invertebrater“ av C. G. Joh. Petersen . . . . .	241
Stor dødelighet hos ældre dyr, hvor varme og kolde strømme møtes . . . . .	243
Betydningen av fremtidige undersøkelser over aarsakerne til aarsklassernes vekslende talrikhet . . . . .	243
Forudsætningerne for metodens anvendelse . . . . .	246
Muligheten av at opnaa prøver, som virkelig er repræsentative for bestandens alderssammensætning . . . . .	246
Muligheten av en almindelig erfaring om de forskjellige fiskearters levetid . . . . .	247
Muligheten av slutninger fra bestandens alderssammensætning til utbyttet av fiskerierne . . . . .	247
<b>UNDERSØKELSER OVER NORSKE FISKERIER, VAAREN 1914</b> . . . . .	<b>253</b>
Sildeprøver . . . . .	256
Torskefiskerierne . . . . .	260
Fremtidsutsigter for de norske silde- og torskefiskerier . . . . .	266



9B 41  
7

dubl.

Fiskeridirektoratet  
Biblioteket

HJORT, Johan:

Vekslingene i de store fiskerier

Kra 1914

## INDLEDNING

**Vekslinger i fangstutbyttet en eiendommelighet ved alle store fiskerier.**

Fra de ældste tider har det i alle fiskerier været en karakteristisk eiendommelighet, at fangsterne, utbyttet, veksler fra aar til aar. I øieblikket klages der i de Forenede Stater over feilslagne makrelfiskerier og i Frankrike taler man endog om en sardinkrise (*crise sardinière*). Utbyttet av det franske sardiniske var i 1898 over 50 millioner kg. I 1899 sank det ned under 30, i 1902 under 9 millioner kg. Fra de norske fiskerier, som særlig vil være gjenstand for denne bok, har der i hundreder av aar været berettet om vekslende tider med rike og med feilslagne fangster. Disse vekslinger har i regelen hat den eiendommelighet, at der i en række av efter hinanden følgende aar har været godt fiske, hvorefter igjen en række daarlige aar har indfundet sig. Der har derfor ofte været talt om vekslende gode og daarlige „fiskeperioder“. Det har interesse allerede her at betrakte nogen eksempler derpaa, og da særlig fra de to største fiskerier, torske- og sildefiskerierne.

**De norske torskefiskerier.**

Fra Søndmør, distriktet nordenfor forbjerg Stat paa den norske vestkyst, fortæller Strøm, at torskefisket i 1714 og 1715 var saa slet, at fiskerne solgte sine baater. I aaret 1718 var derimot utbyttet saa meget rikere, og denne nye rigdom varte like til 1733, da fisket igjen begyndte at avta. I 1736 og 1737 slog det atter ind med godt fiske og der var rike aar til 1740, da torsken „opfyldte alle havbugter“ og gik langt ind i fjordene. I 1760 var fisket igjen kun ganske ringe o. s. v.

Leopold von Buch fortæller, at Lyngen, Karlsøy og Skjærvøy (i Tromsø amt) i aarene 1799—1801 var fulde av fisk, mens der i aarene 1801—1807 næsten ikke blev fisket noget.

Ogsaa i senere tider, efter indførelsen av en fiskeristatistik (i 1866), har torskefiskerierne vist saadanne vekslinger. Utbyttet av fisket efter gytende torsk („skrei“) har vekslet mellem nogen og tredive (1883) og over 60 (1912) millioner stykker. I 1880- og begyndelsen av 1890-aarene holdt utbyttet sig godt i en længere aarrække. Fisket i den nordligste del av landet, Finmarken, hvor der mest fiskes torsk av mindre størrelser (yngre aarsklasser), har utmerket sig ved hurtige svingninger. Saaledes angir statistikken utbyttet for aaret 1880 til 23.6 millioner, mens det tre aar efter, 1883, kun var 3.5 millioner. I de senere aar, 1911—1913 har utbyttet av torskefiskerierne været usedvanlig rikt.

### **De norske sildefiskerier.**

*Sildefiskerierne* frembyr maaske endnu større svingninger, baade fisket efter de modne gytende „vaarsild“ og fisket efter de yngre umodne sild, „fetsilden“. Vaarsildfisket, som drives fra Skagerak i syd til forbjerget Stat i nord, har i de forløpne aar, siden statistikken blev indført, utvist enorme vekslinger. I 1866 var utbyttet over 1 million hektoliter, men fangsten sank i de følgende aar saa raskt, at der i 1874 kun blev fisket 24 000 hl. og i 1875 endog kun 208 hl. Helt til 1883 var utbyttet under 100 000 hl. I 1884 gik det op til 262 000 hl. I aarene 1891—1893 fiskedes der hvert aar over 700 000 hl., i aarene 1894—1896 under 400 000 hl. Fra 1909 har der været en sterk stigning til aaret 1913, da der i statistikken angives det største utbytte i det hele vaarsildfiskes historie, nemlig ikke mindre end halvanden million hl.

Fangsten av yngre, ikke kjønsmodne sild (fetsild), frembyr som nævnt lignende svingninger. I enkelte aar har utbyttet gaat over 1 million hl. (i aarene 1892, 1896 og 1909). I aarene 1904 og 1905 sank utbyttet under 100 000 hl., men allerede i 1907 oversteg det en halv million og i 1909 en hel million hl.

### **Befolkningens forsøk paa at forklare sig aarsakerne til vekslingerne.**

Det er klart, at disse store — saa tilsynelatende regelløse — vekslinger fra gammel tid har maattet beskjæftige kystbefolkningens tænkning, og at tænkningen har frembragt en utallighet av hypoteser og ideer til forklaring av fænomenene. De fleste av disse forklaringer har nu ingen anden værdi end den, at de viser, hvorledes kundskaben om havet og fiskenes naturhistorie har været til forskjellige tider.

Det var naturlig, at den første rationelle tænkning over fiskeriernes vekslinger maatte ta sit utgangspunkt i den eiendommelighet ved fiskerierne, at fisken ikke altid er tilstede ved kysten. Ved den norske kyst optræder de gytende silde- og torskestimer med en forunderlig regelmæssighet i aarets første maaned, ofte paa en bestemt dato; sti-

merne er kun tilstede i to, høist tre maaneder. Forsøk paa at fiske voksne sild og torsk paa de samme fangstpladser efter den tid gir helt negative resultater. I den vestlige del av Nordsjøen optræder sildestimerne (øst om Shetland) i juni; fra denne tid utover mot jul er der suksessiv forandring av fangstpladserne fra Shetland sydover mot de sydligste grunde dele av Nordsjøen.

### **Vekslingerne antoges at skyldes fiskenes vandringer til fjerne farvand.**

Alle disse erfaringer maatte uvilkaarlig fremkalde forestillingen om *vandringer*, og det store vandringer, siden man i større eller mindre dele av aaret var helt uvidende om, hvor fisken opholdt sig. Og det laa da nær at tro, at de feilslagne fiskerier helt eller overveiende skyldtes den omstændighet, at fisken ikke besøkte de sedvanlige fangstpladser.

Under de store sildefiskerier, som hollændere og skotlændere har drevet i Nordsjøen i hundreder av aar, gjorde man den iagttagelse, at silden kom nordenfra. Ogsaa i Norge la man merke til, at de store sildemasser, som om vinteren søkte ind for at gyte, kom nordvestfra. Som Axel Boeck<sup>1</sup> har paapekt, vakte dette forestillingen om store sildevandringer op til Ishavet i de dele av aaret, da fiskerne ikke kunde finde silden i de nærmere farvand. Berømte er de hypoteser, som engelskmanden Dott (1728), hamburgeren Johan Anderson (borgermester 1723) fremsatte og hvorefter silden hvert aar skulde foreta vandring til Europas og Amerikas kyster fra Ishavet. Denne hypotese gaar igjen i de fleste skrifter i det 18de aarhundrede, og den forekommer endog hos Oken, Blumenbach og Cuvier i det 19de aarhundrede (saaledes i Cuviers „Règne animal“, 2den utgave 1830).

Boeck omtaler en anden teori, fremsat av Gilding („American Philosoph. soc. transact.“, Philadelphia 1786), ifølge hvilken sildens vandring skulde staa i forbindelse med solens deklination, idet silden stadig og uavbrutt skulde vandre for at undgaa altfor sterk hete eller kulde. Vandringerne skulde strækkes ut gjennom ikke mindre end 47 breddegrader og fra vest mot øst mellem Europas og Amerikas kyster.

### **De videnskabelige havekspeditioners resultater førte til forstaaelsen av, at fiskenes vandringsomraade er væsentlig mere begrenset end tidligere antat.**

Ut fra nutidens kundskaper om havet og fiskenes livshistorie er forestillingen om saadanne vandringer blit uantagelige. Ved talrike ekspeditioner er det bragt paa det rene, at de nordeuropæiske fiskearter, deriblandt torsk og sild, har en sydlig grænse for sin utbredelse,

<sup>1</sup> Axel Boeck: „Om silden og sildefiskerierne“. Kristiania 1871.

som omtrent kan trækkes ved Irlands sydvestkyst, og at de ikke forekommer i det egentlige Ishav. Paa de vesteuropæiske kystbanker søndenfor Kanalen optræder en helt anden fauna end nordenfor denne grænse. I Atlanterhavet lever der en eiendommelig pelagisk fiskefauna, helt forskjellig fra de nordlige pelagiske fiskearter. I store træk kan det siges, at forekomsten av boreale fiskearter baade paa den

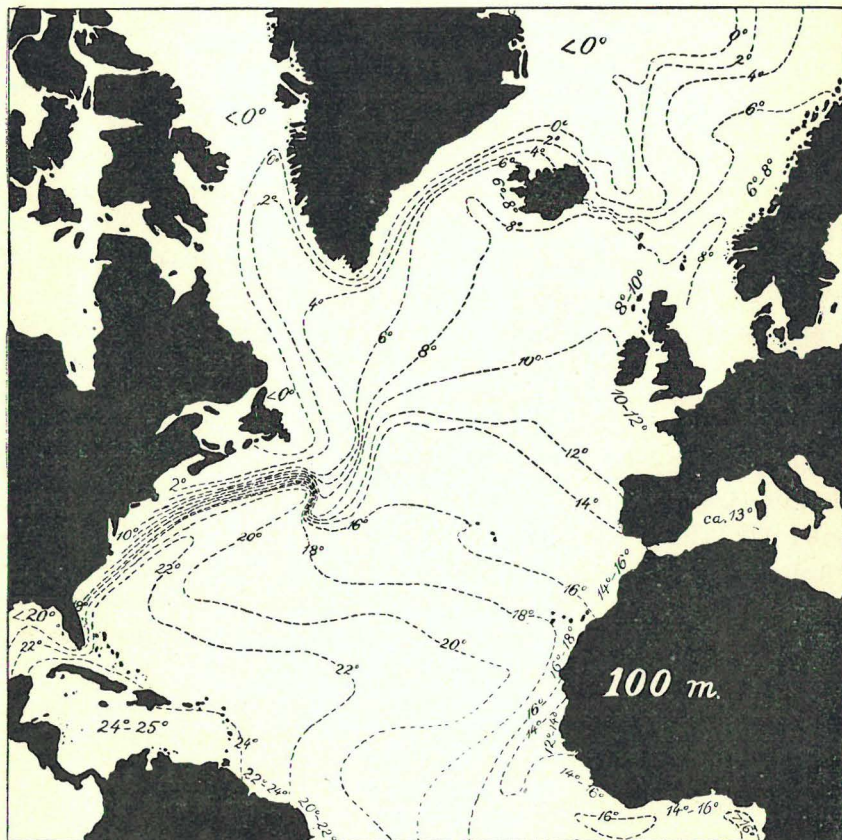


Fig. 1. Temperaturen i Nord-Atlanterhavet i 100 meters dybde.  
(Tegnet av Helland-Hansen.)

estlige og den østlige side av Atlanterhavet, ialfald for kystbankernes vedkommende, falder sammen med kurven for  $10^{\circ}$  C. Se fig. 1. Av alle de fiskearter, som i Nord-Europa er gjenstand for fiskeri, har det kun lykkedes for en eneste arts vedkommende, nemlig aalen, at paavise vandringer utover Atlanterhavets store dybder. Maaske vil senere ekspeditioner paavise vandringer av makrel derute, men forøvrig taler alt mot antagelsen av lignende oceaniske vandringer.

### Undersøkelser over fiskenes utbredelse i Norskehavet.

Hvad angaar Norskehavet, det store omraade mellem Grønland, Island, Nordsjøen, Norge og Spitsbergen maa det efter de talrike hydrografiske undersøkelser, som har paavist kolde arktiske vandlag vestenfor Jan Mayen, i tilfælde kun bli havet østenfor Jan Mayen, i hvilket vandringer av boreale fiskearter kan ventes. Se fig. 2, hvor det skraverte vandlag av temperaturer høiere end  $2^{\circ}$  betegner det omraade, inden hvilket man maa anta, at de nordlige nyttefiskes horisontale og vertikale vandringer er begrænset.

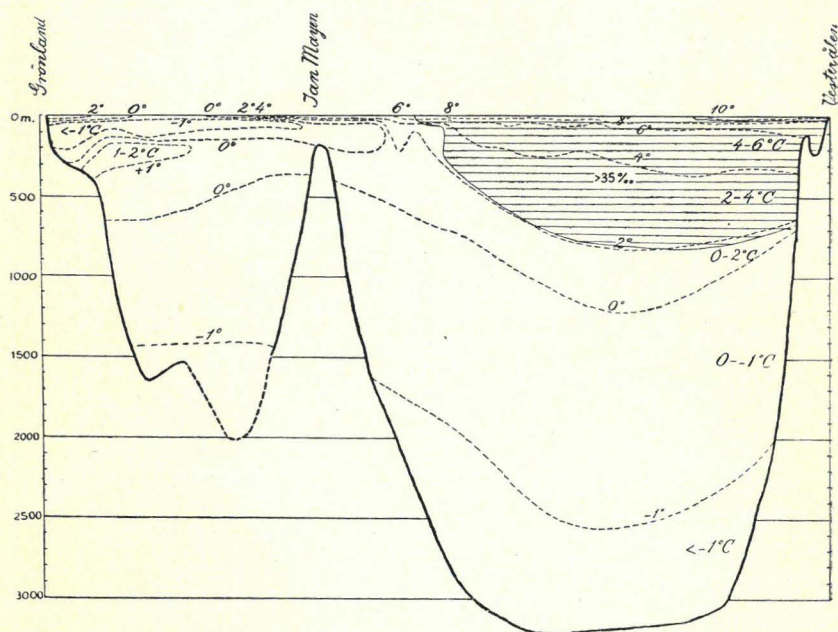


Fig. 2. Snit over Norskehavet fra Grønland til Norge (Vesteraalen).

(Tegnet av Helland-Hansen.)

Under de av mig ledede norske fiskeriundersøkelser har jeg paa forskjellig maate søkt at opnaa anledning til at faa undersøkt, om der i Norskehavets øvre varme vandlag vandrer fisk utenfor kystbankerne. Der er i den anledning i aarenes løp gjort mange fiskeforsøk med drivgarn og flyteliner for det meste med negativt resultat. De positive fund er tidligere offentliggjort<sup>1</sup> og findes fremstillet paa fig. 3, som viser lokaliteter, hvor de forskjellige fiskearter er fundet. Paa de fleste av disse steder har der været fanget uer eller rødfisk (*sebastes*), som i 100—200 meters dybde (avstand fra overflaten) findes utover Norskehavs-

<sup>1</sup> Se Johan Hjort: „Norsk havfiske“, 2den del, side 184 ff. Bergen 1905. — Murray og Hjort: „Atlantehavet“. Kristiania 1912.

dypet i ikke ubetydelige mængder. Disse fisk forekommer antagelig regelmæssig over hele dette hav; deres nyfødte larver er ogsaa fundet derute.

Sild er fundet paa adskillige lokaliteter nord for Nordsjøbanken og Færø—Islandryggen over store dybder (paa drivgarn i de øverste vandlag). Paa strækningen mellem Lofoten og Jan Mayen har der været gjort et stort antal forsøk med kun en enkelt fangst av nogen

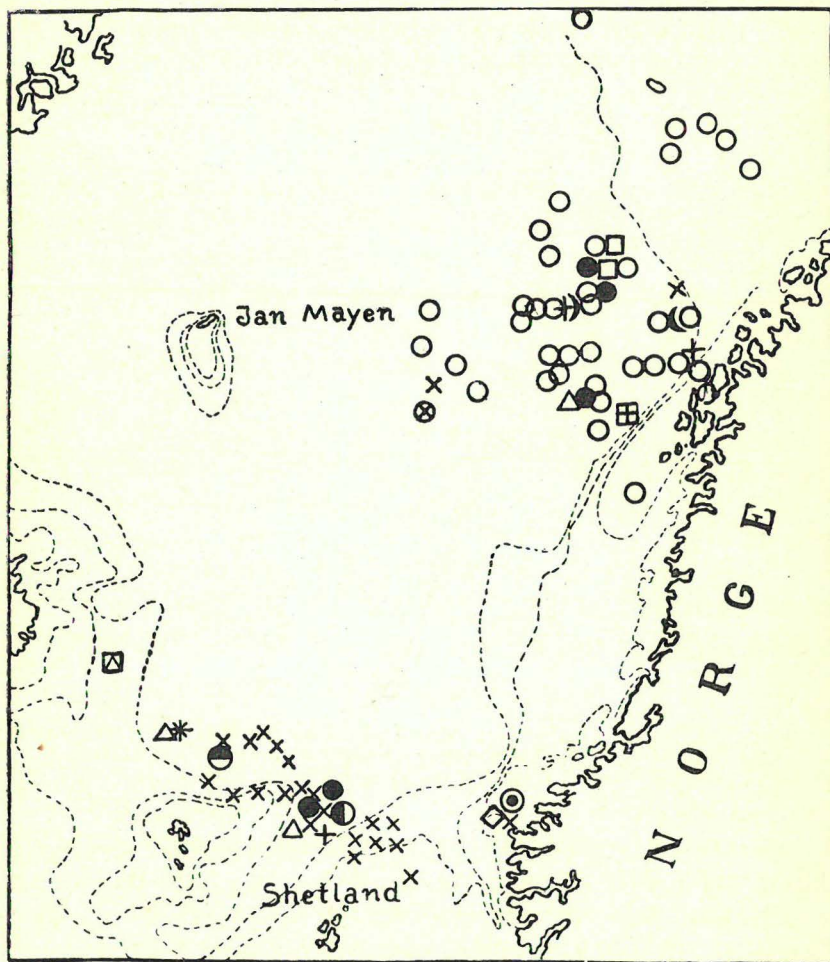


Fig. 3. Dyr fanget over store dybder i Norskehavet.  
Kurverne angir 100, 200 og 500 favnes dybde.

- |                |              |                |
|----------------|--------------|----------------|
| ○ Uer.         | ⊙ Rognkjæks. | □ Hyse.        |
| ● Blækspruter. | × Sild.      | ⌒ Steinbit.    |
| ◐ Haabrand.    | + Torsk.     | ⌒ Haakjerring. |
| ◑ Haa.         | △ Sei.       | ◊ Makrel.      |

faa individer. Det samme gjælder torsk, hyse, sei, havkat (*anarrhicas*). Det er klart, at disse forsøk hører til de allervanskeligste fiskeforsøk og at det særlig er vanskelig fra negative eller overveiende negative forsøk at trække den slutning, at der ikke forekommer større mængder av de nævnte fiskearter derute; ti det kan jo altid tænkes, at fiskene i det store havomraade kan optræde i stimer og at der skal et rent heldig tilfælde til at naa i disse. Sikkert er det ialfald, at der for øieblikket ikke foreligger nogen anden positiv sandsynlighet for mængdeforekomst av kystbankernes fisk ut over Norskehavsdypet end forekomsten av uer (over størstedelen av havet) og av sild fra Nordsjøavheldet mot det saakaldte „sydlige bottlenosefelt“ (nord for Færøerne).

### **De viktigste fiskearter forekommer under gytningen kun paa kystbankerne.**

Et særlig gunstig tidspunkt for slike undersøkelser er fiskenes gytetid, fordi man da ikke bare kan søke efter selve fiskene, men ogsaa efter deres nygytte egg, som findes svævende like over gytepladserne. Paa denne maate har de internationale undersøkelser studeret torskefiskenes, flyndrefiskenes og andre fiskearters gytepladser, og kunnet fastslaa, at alle de vigtige fiskearter under gytetiden, da de i regelen er gjenstand for de største fiskerier, er begrenset til kystbankerne, ja i regelen til bestemte mindre omraader indenfor disse. Ogsaa de unge stadier, fiskene i de første leveaar, er lette at fange. Der foreligger derfor en stor mængde sikre opplysninger om fiskenes utbredelsesomraader i disse livsavsnit, som likeledes bekræfter den oppfatning, at fiskenes opholdssteder nu i store træk er kjendt og klart begrenset.

### **Fiskernes fangster utgjør en betydelig del av havets fiskebestand.**

Ogsaa de talrike merkningsforsøk, som i senere aar har været utført, har maattet fremkalde den forestilling, at fiskebestanden i de nordlige farvand langt fra kan være en saadan ubestemt, uendelig og flygtig masse, som man tidligere har antat. Det viste sig nemlig, at en meget stor procent av de merkede dyr blev gjenfanget, og den tro er derfor i de sidste 20 aar blit mere og mere almindelig blandt videnskapsmænd, at fiskernes fangster i virkeligheten utgjør en betydelig del av havets fiskebestand, og at det ogsaa ved *fiskeforsøk* samt ved studiet av forholdsvis faa, men planmæssig samlede prøver kan være mulig at opnaa et repræsentativt billede av den tilstedeværende fiskebestand, f. eks. av dens sammensætning av individer av forskjellige størrelser. Hermed er det første grundlag git for et videnskabelig studium av fiskebestanden og dens vekslinger.

### **Orienterende undersøkelser over det nordlige Norges torskefiskerier i aarene 1900—1903.**

Da den norske undersøkelsesdamper „Michael Sars“ blev bygget i aaret 1900 befandt de norske fiskerier sig i en meget kritisk tilstand. Fiskerierne hadde, særlig i det nordlige Norge, hat en række daarlige aar. Befolkningen, som der i overveiende grad er henvist til fiskeri, led mangesteds ren nød, og utallige var de teorier og meninger, som fremsattes til forklaring av de feilslagne fiskerier. De flestes opfatning samlet sig efterhaanden om den tro, at nedgangen i fiskerierne skyldtes hvalfangsten, som dengang blev drevet fra Finmarken nordover mot Bjørnøen. Under disse forhold var det, at jeg fra den norske regjering fik den ordre at søke utredet aarsakerne til de feilslagne fiskerier. Med dampskibet „Michael Sars“ paabegyndte jeg da i aarene 1900—1903 en undersøkelse over torskens naturhistorie og torskebestanden i det nordlige Norge. Jeg forsøkte herunder særlig at undersøke fiskens gytning, de forskjellige utviklingsstadiers opholdssteder og vandringer og paabegyndte endelig en innsamling av materiale til studium av bestandens størrelsessammensætning.<sup>1</sup> Det lykkedes mig ikke dengang at naa frem til nogen forstaaelse av aarsakerne til eller lovene for fiskeriernes vekslinger, hvad neppe heller var ventelig i et saa kort tidsrum. Utbyttet av undersøkelseerne bestod væsentlig i den første oversigt over torskens naturhistorie (se herom særlig kapitel III) og en begyndende forstaaelse av, at videre arbeider for utredningen av fiskeriernes vekslinger maatte rettes mot studiet av selve fiskebestanden.

Hvad der under disse første undersøkelser i særlig grad hemmet arbeidets fremgang, var særlig den omstændighet, at jeg under anvendelsen av den tids metoder begik den feil, at benytte de utførte maalinger til slutninger om torskens alder og bestandens alderssammensætning. Jeg trodde efter maalingerne at maatte gaa ut fra, at finmarksfisken hadde en hurtig vekst og kun bestod av faa aarsklasser.

#### **Optagelsen av aldersbestemmelser blandt undersøkelsernes metoder.**

Saa meget sterkere indtryk maatte det derfor gjøre paa mig, da den tyske forsker Fr. Heincke i 1904 under det internationale raads møte i Amsterdam fremla sine undersøkelser over aldersbestemmelser hos torsk og rødspette ved hjælp av fiskenes knokler.<sup>2</sup> Jeg søkte da straks anledning til at lære hans metode at kjende under et ophold paa Helgoland og paabegyndte efter min hjemkomst sammen

<sup>1</sup> Johan Hjort: „Fiskeri og hvalfangst i det nordlige Norge“. Aarsberetning vedkommende Norges fiskerier, I. hefte 1903.

<sup>2</sup> Se Heinckes beretninger i „Die Beteiligung Deutschlands an der internationalen Meeresforschung“. Berlin 1904, 1906 og 1908.



med mine daværende dygtige medarbeidere dr. Hj. Broch, dr. K. Dahl og dr. D. Damas at utvikle metoder for en praktisk anvendelig massebestemmelse av alderen hos de viktigste fiskearter. Ved Damas' undersøkelser over torskefiskene og ved Brochs og Dahls undersøkelse av silden kom vi til det resultat, at skjællene maatte fremby de største praktiske fordele for en organisation med det maal for øie at undersøke fiskebestandens alderssammensætning.

I dette øiemed blev der da i de følgende aar indsamlet et stort materiale av skjælprøver av torskefisk og av sild, likesom der blev utført maalinger i stort antal fra forskjellige steder langs den norske kyst og ved en international kommission til utredning av torskefiskenes naturhistorie ogsaa fra Nordsjøen. Bearbeidelsen av skjælmaterialet blev utført av de foran nævnte herrer. I den statistiske bearbeidelse av maalingerne deltok ogsaa dr. Helland-Hansen.

De viktigste resultater, som fremkom av disse undersøkelser, og som skyldtes et interessert samarbeide mellem deltagerne i arbeidet, var i korthet dette: at bestanden av torsk og sild bestod av mange flere aarsklasser end man tidligere hadde antat og at der i disse aarsklassers forholdsvis talrikhet kunde konstateres store vekslinger fra aar til aar.

### **Optagelsen av befolkningslærens synspunkter og statistiske metoder.**

Der var hermed git et arbeidsprogram for fremtidige undersøkelser over fiskeriernes vekslinger. Under et foredrag, som jeg i 1907 holdt ved et møte av det internationale raad for havforskning, søkte jeg at formulere dette program i følgende ord<sup>1</sup>:

„For at gjøre mine synspunkter klarere vil jeg trække en sammenligning mellem denne fiskeriforskning og en videnskap, som vistnok er almenheten mere bekjendt, nemlig befolkningslæren.

„I alle fremstillinger av befolkningslæren er det disse tre hovedled, som indtar den viktigste plads:

1. Antallet av fødsler,
2. Aldersfordelingen og
3. Vandringerne (emigration, immigration).

„Befolkningslæren studerer disse forhold ved den saakaldte repræsentative statistikk. Man utvælger et visst antal individer, som antages at kunne repræsentere den hele befolkning, og studerer da dem. Derved

<sup>1</sup> „Nogle resultater av den internationale havforskning“. Aarsberetning vedkommende Norges fiskerier, 2. hefte 1907. „Some results of the international Ocean researches“. Published by the Scottish oceanographical laboratory. Edinburgh 1908.

opnaar man visse erfaringer, saaledes om individernes gjennomsnittlige levetid, om folkemængdens bevægelse, dens avtagen eller tiltagen, om sygdomme, krig, ulykker eller utvandring spiller en rolle for folkemængdens forminskelse.

„Det synes paa forhaand en dristig tanke at ville studere fiskebestanden paa samme maate. Menneskene kan man jo ialfald se allesammen, men hvem vet, hvor mange fisk, der findes i havet. Og dog er det efter min mening en meget frugtbar tanke at betragte fiskeriundersøkelsernes resultater fra de samme synspunkter, som befolkningslæren betragter sine resultater.

„I virkeligheden har nemlig begge disse to biologiske videnskaper det samme slags maal, nemlig det at studere levende organismers leve- og dødssandsynlighed. Og ved sammenligningen med den ældre og fuldkomnere befolkningslære vil fiskeriforskningens mangler og resultater bli desto skarperne belyst.“

I det samme foredrag omtalte jeg ogsaa nogen av de vigtigste resultater, som undersøkelserne var kommet til, og av disse vil jeg her nævne følgende:

„Av allerstørste betydning er ogsaa det særdeles vigtige forhold, at det med klarhet fremgaar av materialet fra alle de forskjellige banker i Nordsjøen, at der overalt viser sig det samme forhold mellem de forskjellige aarsklassers talrikhet. Saaledes var paa alle banker individer født i aarene 1902 og 1903 særdeles meget færre i antal end individer født i 1904. Dette kan vises av en række kurver over antallet av individer av de forskjellige størrelser paa de forskjellige banker og til de forskjellige undersøkelsetider. Saaledes paa Doggerbank, paa Store Fiskerbank, paa kystbankerne og i den store nordlige del av Nordsjøbanken.

„Av den store engelse fiskeristatistik ser man, at der i 1904 og 1905 blev bragt iland meget mindre av den smaa hyse end i 1906. Dette finder nu sin forklaring ut fra det, som her er omtalt. Den „smaa“ hyse er omtrent to aar gammel, og paa grund av den store mangel paa fisk født i 1902 og 1903 blev der fanget saa faa smaa hyser i 1904—1905, mens der i 1906 fangedes masser av smaa hyser født i 1904. Paa denne maate kan man følge virkningerne flere aar fremover og beskrive aarsakssammenhængen.“

Denne foreløbige oversigt, som blev git for snart 7 aar siden, i 1907, blev to aar efter efterfulgt av en omfattende beretning av den kommission, som det internationale raad hadde nedsat for at utrede torskefiskenes naturhistorie.<sup>1</sup> I denne beretning gir kommissionen

<sup>1</sup> „Rapport sur les travaux de la Commission A dans la période 1902—1907 (Rapporteur le dr. Johan Hjort) Rapports et Procès-verbaux Vol X“. Kjøbenhavn 1909.

en almindelig oversigt over alle de foreliggende resultater<sup>1</sup>, og i special-avhandlinger blev der nærmere redegjort for undersøkelsernes enkeltheter. Saaledes beskrev Helland-Hansen<sup>2</sup> resultatet av de utførte maalinge og veininge og dr. Damas torskefiskenes gyftning, larvestadier, alder og vekst.<sup>3</sup> Av fremragende betydning for alle senere undersøkelser er dr. Damas store og dygtige arbeide.

De av den internationale kommission ledede undersøkelser fik en brat avslutning med offentligjørelsen av denne beretning. Dette stod for mig dengang og staar for mig endnu idag som meget beklagelig, fordi der ved de utførte arbeider netop var aapnet et, som det syntes, særdeles frugtbart felt for en planmæssig fortsat organisation for det regelmæssige aarlige studium av ialfald en av de viktigste sider av fiskeriernes vekslinger, nemlig den, som skyldes vekslinger i selve bestanden. Og det var klart, at et saadant studium alene kunde bli mulig paa den maate, at man gjennom en lang aarrække foretok indsamlinger av prøver og bearbeidet dem med det maal for øie, at utrede bestandens vekslende alderssammensætning.

Da det imidlertid ikke lykkedes mig at opnaa tilslutning til en saadan større international organisation for et studium av saavel torskefiskene som sildestammerne, forsøkte jeg ialfald at fortsætte arbeidet saavidt som anledning hertil gaves, dels ved i mindre maalestok at samle materiale til bedømmelse av svingningerne i *torskebestanden i norske kyst-farvand* og dels at faa organiseret en større indsamling av *sildeprøver fra de viktigste sildestammer i de nordeuropæiske farvand*. Det førstnævnte maal er væsentlig fremmet ved de norske fiskeriundersøkelser alene. Til sildeundersøkelserne har det internationale raad ydet betydelige midler og assistance.

Om torskeundersøkelserne har der ikke været offentliggjort noget siden den internationale kommissions beretning utkom; jeg skal i de følgende kapitler gi en oversigt over, hvad der nu kan meddeles om resultaterne av arbeidet.

For sildeundersøkelsernes vedkommende er der derimot fremlagt flere publikationer, hvorav nogen er forfattet av min assistent hr. Einar Lea, mens andre i fremtrædende grad skyldes den udmerkede hjælp, som i første linje han og desuten andre medarbeidere har ydet mig i de forløpne aar.

Da der fra forskjellig hold fremkom tvil eller misforstaelser med

<sup>1</sup> Ogsaa utkommet paa norsk under titelen: „Beretning om undersøgelser over torskefiskenes naturhistorie“. Bergen 1909.

<sup>2</sup> „Statistical research into the Biology of the Haddock and Cod in the North Sea“. Trykt i kommissionens beretning.

<sup>3</sup> „Contribution à la Biologie des Gadides“. Trykt i kommissionens beretning.

hensyn til den for sildeundersøkelserne utarbeidede metodik,<sup>1</sup> har hr. Lea underkastet denne en indgaaende ny prøvelse i flere indgaaende arbeider.<sup>2</sup> Disse har i høi grad bekræftet den overbevisning, at studiet av sildeskjællene ikke alene muliggjør en aldersbestemmelse, men ogsaa en maaling av den individuelle silde's størrelse i de forskjellige vekstperioder, i overensstemmelse med den idé, som fra begyndelsen av laa til grund for prøvelsen av disse metoder, nemlig at sildeskjællet i sin bygning avspeilet individets veksthistorie.

Av mine medarbeidere dr. K. Dahl, Einar Lea, Paul Bjerkan og andre assistenter, i størst antal av hr. Einar Lea, er der videre i aarene 1907—1913 utført en stor mængde (adskillige titusener) aldersbestemmelser og vekstmaalinger over sild, dels fra den norske kyst, dels fra Atlanterhavet, Island, Færøerne, Nordsjøen, Skagerak og Kattegat.

En del av de derved vundne resultater er tidligere offentliggjort.<sup>3</sup> Det har derved bl. a. vist sig, at der hos sildestammerne findes den samme store fluktuation i aarsklassernes talrikhet, og at det endog var den samme aarsklasse, den som fødtes i 1904, som i de sidste aar har utmerket sig ved særlig rigdom blandt sildestimerne i de norske kystfarvand, likesom tilfældet var iblandt hyse-stimerne i Nordsjøen og Skagerak (se ovenfor). De tidligere offentliggjorte resultater gjaldt aarene 1907—1911. Efterat nu yderligere to aars undersøkelser har fundet sted og desuten torskeundersøkelserne har ført til klare resultater, anser jeg det ønskelig at gi en fornyet oversigt over den foreliggende kundskap. Min følgende fremstilling vil dog herunder begrænses til, hvad der kan kaste lys over denne beretnings emne, vekslingerne i fiskerierne.

Det store materiale, som nu er samlet og som har været benyttet til utarbeidelsen av denne bok, vil senere ogsaa bli benyttet til andre fremstillinger og til løsningen av andre spørsmål end det, denne bok fortrinsvis vil omhandle, og som min personlige interesse i de forløpne aar særlig har viet sig til.

<sup>1</sup> Schneider, Guido: „Ueber die Altersbestimmung bei Heringen nach den Zuwachszonen der Schuppen“. Svenska Hydrograf-biologiska Komm. Skrifter 1910. — Lee, Rosa M.: „An investigation into the methods of growth determination in fishes“. Publ. de Circ. nr. 63 1912.

<sup>2</sup> „On the methods used in the herring investigations“. Publ. Circ. nr. 53 1910. — „A study on the growth of herrings“. Publ. de Circ. nr. 61 1911. — „Further studies concerning the methods of calculating the growth of herrings“. Publ. de Circ. nr. 66.

<sup>3</sup> Johan Hjort: „Report on the herring-investigations until January 1910“. Publ. de Circ. nr. 53 1910. — Johan Hjort and Einar Lea: „Some results of the international herring-investigations 1907—1911“. Publ. de Circ. nr. 61 1911.

## KAPITEL I.

# SILDEBESTANDEN I DE NORSKE KYSTFARVAND

### Norske sildefiskerier.

Sildefiske drives langs hele den norske kyst, i fjordene, i skjærgaarden og i aapen sjø utenfor kysten. Fiskerne bruker garn og nøter. „Sættegarn“, som staar ankret op langs bunden eller paa fløit, og drivgarn, som bindes sammen i en lænke og driver med baaten eller fartøiet om natten. Nøterne stænger av en sildestraale enten langs landet („landnøter“) eller i løse sjøen („snurpenøter“). Garnene fanger kun bestemte størrelser, alt efter maskevidden; der brukes derfor garn av mange forskjellige maskestørrelser, alt efter hvad der er utsigt til at fange. Nøterne har tætbundne masker; de kan ofte ta al sild like ned til 7 eller 8 cm.s længde, men det er allikevel meget sjelden, at man i en og samme notfangst kan finde alle størrelser av sild. Dette kommer derav, at de forskjellige størrelser av sild holder sig sammen i stimer adskilt fra de andre. Der drives derfor mangeslags sildefiske i de norske kystfarvand, og efter den almindeligste sildestørrelse i stimen tales der om mange slags „sorter“ av sild. Disse sorter har været kjendt fra umindelige tider baade blandt fiskerne og i handelen og der har været anvendt meget omtanke og studium paa at ordne sorterne i rationelle grupper (sortement).

I fiskeristatistikken skjelnes der mellem fire store hovedgrupper: smaasild, fersild, storsild og vaarsild.<sup>1</sup> Og svarende til disse grupper kan man i virkeligheten tale om fire forskjellige slags sildefiskerier, som ikke alene er forskjellige med hensyn til redskaper, men ogsaa hovedsagelig foregaar i forskjellige dele av kystfarvandet. I aaret 1908 faldt fangsterne av de forskjellige sildesorter saaledes (angit i hektoliter):

<sup>1</sup> Som vi skal se i følgende avsnit, kan der opstilles endnu en femte hovedgruppe, som kunde kaldes „norsk nordsjøsild“; den kommer storsilden nærmest, men fanges i den østlige del av Nordsjøen.

	Vaarsild.	Storsild.	Fetsild.	Smaasild.
Vestlandet . . . . .	613 356	—	605	47 880
Romsdal . . . . .	11 500	101 320	4 990	18 151
Trøndelagen . . . . .	—	9 628	73 852	39 320
Nordland . . . . .	—	800	408 654	77 100
Tromsø . . . . .	—	9	127 500	48 100
Finmarken . . . . .	—	—	—	92 500

Smaasilden fiskes, som det sees, langs hele kysten, men i tiltagende mængde nordover. Fetsilden fiskes aldeles overveiende paa strækningen fra Trondhjemsfjorden til Tromsø amt. Storsilden utfor Romsdals og Søndre Trondhjems amter. Vaarsilden aldeles overveiende paa Vestlandet, i mindre fangster dog ogsaa længer nord.

Det kan vel siges, at den fordeling av sorterne, som fandt sted i 1908, repræsenterer det almindelige, men der kan dog finde avvikelser sted herfra. Saaledes kan hovedtyngden av fetsilden falde sydover mot Trøndelagen eller nordover mot Tromsø. Storsilden har for over en menneskealder siden været fanget i største mængder i Nordlands amt og vaarsilden kan forskyves baade indover i Skagerak og nordover langs kysten.

#### Populære navne paa sildesorter.

De kjendemerker, som fra gammel tid har været brukt til at skjelne mellem de fire sildesorter, har væsentlig været hentet fra sildens forskjellige *størrelse*, fettholdighet og utvikling av kjønnsorganerne (rogn- og melkesækker).

*Smaasilden* naar ikke over 19 cm., dens rogn- eller melkesækker kan høist sees som et traadformig baand under rygraden; den naar langt fra fetsildens fettholdighet.

*Fetsildens* størrelse falder mest mellem 19 og 26 cm., kjønnsorganerne er hos de mindre størrelser særdeles smaa, hos de største kan man se begyndende utvikling. Derimot er fettlagene i kjøttet og rundt indvoldene („isteren“) meget sterkere utviklet end hos nogen anden sildesort.

*Storsilden* er større, mest fra 27—32 cm., dens kjønnsorganer er utover høsten i fremadskridende utvikling mot modenheten. Denne sildesort svarer derfor til, hvad man i nordsjøfisket kalder „fulls“. Under denne utvikling avtar fettholdigheten efterhaanden og silden gaar tilslut umerkelig over i *vaarsilden*, de gytende sild, som i januar har faste, i februar og mars løse rogn-sækker og i april er helt utgytt („spents“) samtidig med at den er blit mager.

Smaasild og fetsild er altsaa de „umodne“, storsild og vaarsild de kjønsmodne individer av silden, og den tanke laa derfor nær, at betragte alle de forskjellige „sorter“ som forskjellige størrelses- og utviklingsalderstadiet av den samme sildestamme. G. O. Sars har allerede for over 40 aar siden uttalt dette, men saa indgrodd har forestillingerne om disse sorters forskjellighet været, at de av mange endnu ansees som helt forskjellige „slags dyr“ (arter eller racer).

De senere aars nøiagtige undersøkelser over de forskjellige silde-sorters størrelser, vekst og alderssammensætning har kastet meget og nyt lys over disse gamle spørsmaal.

### Sildens størrelse. Vekstens bestemmelse ved maalinger.

De første forsøk paa at bestemme sildens vekst og alder gik ut fra den eneste dengang kjendte metode, den av dr. C. G. Joh. Petersen opfundne maalingsmetode. I en prøve paa nogen hundrede sild blev hvert enkelt individs længdemaal i centimeter fastsat. Alle de fundne maal blev ordnet efter størrelsen; der opstod derved visse grupper, som antoges at svare til aarsklasser. I en smaasildprøve paa 300 sild tat i not i Lofoten i mars 1913 var antallet av individer (i procenter) for hver centimeterstørrelse følgende:

Centimeter	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Procent . .	2.6	28.9	23.8	12.2	3.5	2.3	11.3	10.9	4.2	0.3

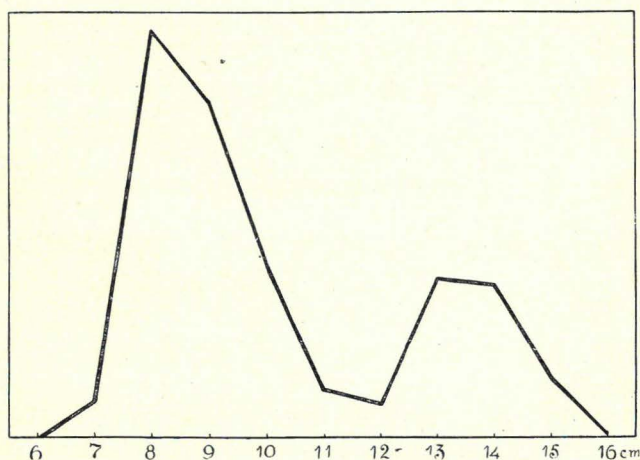


Fig. 4. Antal (i procent) av forskjellige centimeterlængder i smaasildfangst, Lofoten mars 1913.

Tegner man en grafisk fremstilling av disse tal (se fig. 4), faar man, som det vil sees, en „totoppet kurve“, to grupper, den ene gruppe mellem 7 og 11 cm., den anden mellem 12 og 16 cm.

Da prøven var tat i mars, paa den tid silden gytes, var gruppen av de mindste sild netop et aar gamle, mens den anden gruppe omfattet to aar gamle dyr. Bestemmelser av dyrenes alder (ved hjælp av skjællenes aarringer) har vist, at dette var rigtig. Dyrene i den mindste gruppe hadde én vinterring, den største gruppe to vinterringe paa sine skjæl. De to metoder for aldersbestemmelse, ved maalinger og ved skjællenes aarringer, fører altsaa i dette tilfælde til samme resultat.

Har man med større sild at gjøre, møter man større vanskeligheter. Fig. 5 viser en kurve, tegnet paa grundlag av maalinger av en

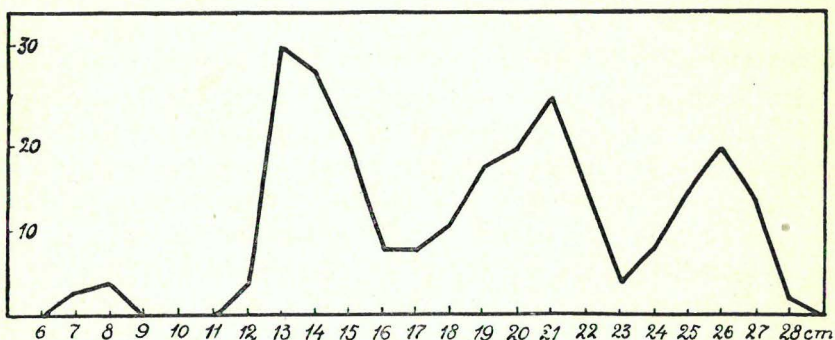


Fig. 5. Prøve av smaasild og fetsild fanget i not i Nordland høsten 1909. Individene ordnet i centimetergrupper. (Efter Lea.)

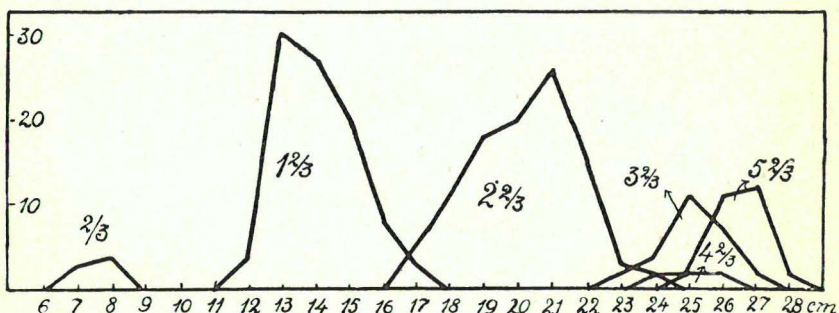


Fig. 6. Samme prøve som i fig. 5. Efter aldersbestemmelser er de forskjellige aarsklassers individer ordnet i centimetergrupper.  $1\frac{2}{3}$  betegner kurven for de  $1\frac{2}{3}$  aar gamle dyr. (Efter Lea.)

notfangst, som blev tat i Nordland høsten 1909 og som bestod av en blanding av smaasild og fetsild. Som man ser har denne kurve fire topper eller grupper. Da silden blev fanget om høsten og gytes om vaaren, skulde man altsaa tro, at man her har for sig fire grupper av følgende alder:  $\frac{2}{3}$ ,  $1\frac{2}{3}$ ,  $2\frac{2}{3}$  og  $3\frac{2}{3}$  aar gamle. Skjælundersøkelserne har imidlertid vist, at denne antagelse kun var rigtig for de tre første grupperes vedkommende. Paa fig. 6 faar man nemlig et billede av



alderssammensætningen, som den fremgaar ved undersøkelsen av skjællene. Som man ser viser det sig i store træk, at de tre første grupper bestod av  $\frac{2}{3}$ ,  $1\frac{2}{3}$ ,  $2\frac{2}{3}$  aar gamle dyr, mens den fjerde gruppe var sammensat av ikke mindre end tre aarsklasser, nemlig dyr av  $3\frac{2}{3}$ ,  $4\frac{2}{3}$  og  $5\frac{2}{3}$  aars alder.

Av tabellen over størrelserne i smaasildfangsten fra Lofoten og av fig. 5 og 6 fremgaar det, at sildens vekst er meget forskjellig hos indi-

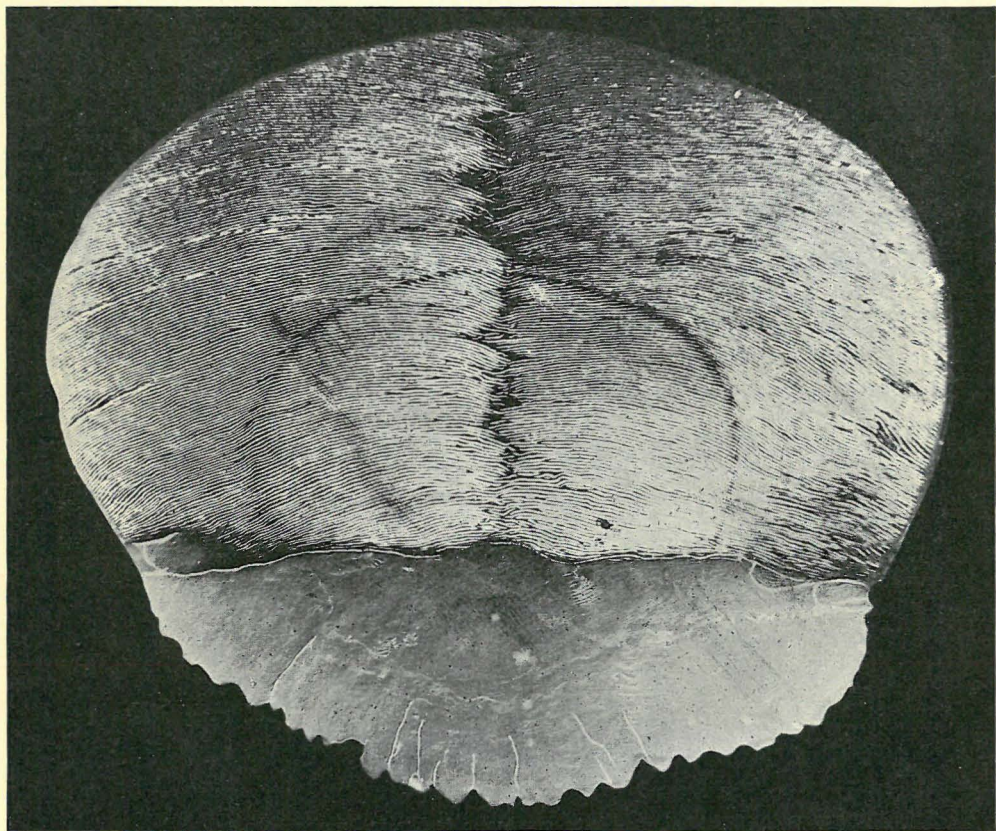


Fig. 7. Sildeskjæl med én vinterring indenfor kanten. (Efter Lea.)

vider av samme aarsklasse. Derfor svigter maalemetoden for aldersbestemmelserne, naar det gjælder ældre dyr, fordi variationen i de ældre aarsklassers vekst er saa stor, at man kan finde dyr av samme størrelse, som avviker et, to eller tre aar fra hinanden i alder.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Av denne grund har tidligere undersøkelser, som alene bygget paa maalinger, begaat betydelige fejl med hensyn til værdsættelsen av fiskens alder. Dette gjælder desværre ogsaa mine første orienterende undersøkelser paa dette omraade.

Naar størrelsesvariationen mellem de enkelte individer er saa stor, er det klart, at det kun ved stort arbeide og overvindelse av mange vanskeligheter er mulig at bestemme den *gjennemsnitlige* vekst eller veksthastighet hos silden. Endnu mere økes disse vanskeligheter, naar man ikke bare vil utfinde gjennemsnittsveksten i et enkelt aar, men for alle aar og ikke bare paa en bestemt del av kysten, men for den

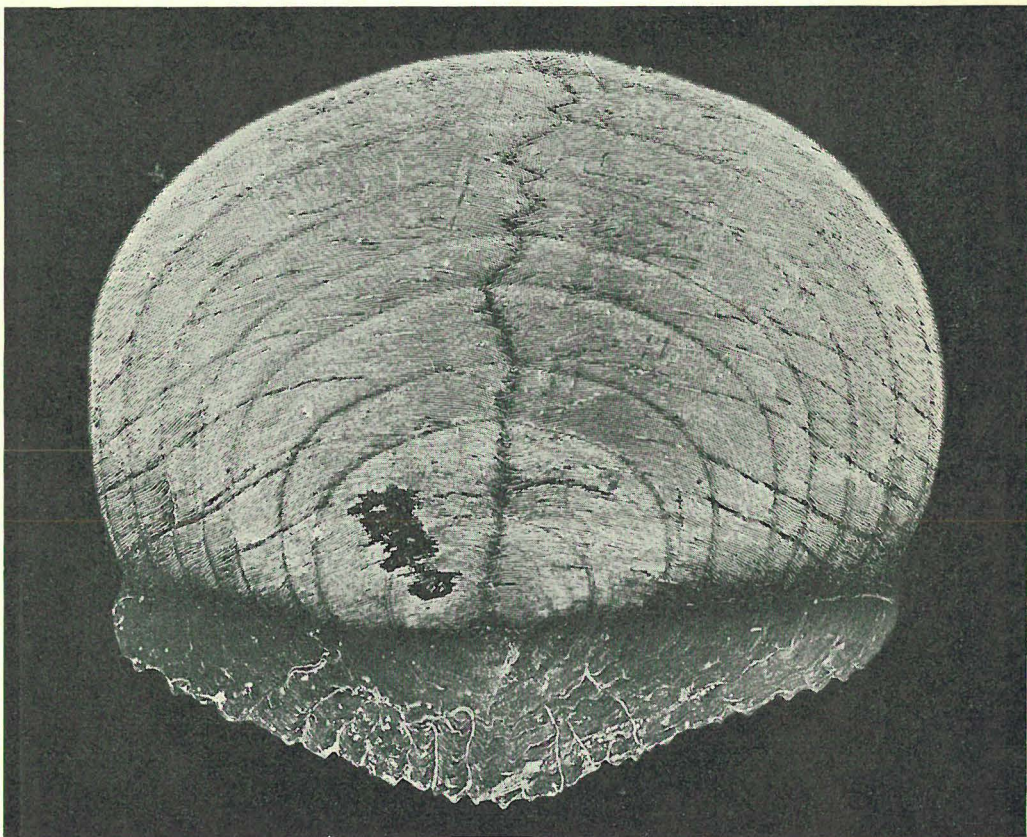


Fig 8. Sildeskjæl med otte aarringer indenfor kanten. (Efter Lea.)

hele kyst; ti undersøkelserne har vist, at veksten er forskjellig i forskjellige aar og i forskjellige farvand, f. eks. paa Vestlandet og i Nordland. En særlig vanskelighet ligger videre deri, at sild av nogenlunde samme størrelse har en tilbøielighet til at vandre i særskilte stimer. Det hænder derfor i stor maalestok, at de smaa individer av én aarsklasse holder sig blandt yngre aarsklasser (f. eks. blandt fetsildstimer), mens de store individer av samme aarsklasse gaar sammen med ældre dyr (f. eks. storsild og vaarsild). Undersøker man da alle

individer av én aarsklasse i en bestemt stim, kan man vistnok finde et rigtig gennemsnit for aarsklassen i den bestemte stim, men ikke for den hele aarsklasse.

For et mere indgaaende studium av sildens vekst følger man derfor nu en anden metode.

### Sildeskjællene som middel til studiet av sildens alder og vekst.

Som nævnt i det foregaaende kan man av sildens skjæl ikke bare læse sig til sildens alder, men man finder i vekstringenes størrelse ogsaa en grafisk fremstilling av, hvor meget silden har vokset i de

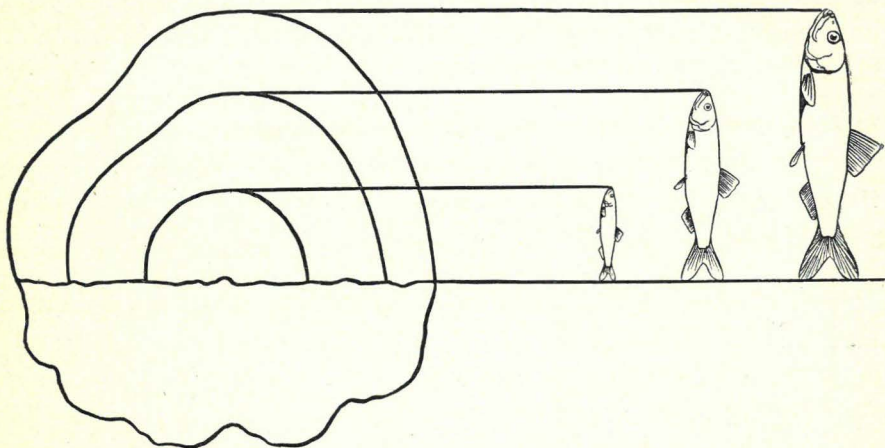


Fig. 9. Forholdet mellem sildens størrelse og skjællenes vekstsoner.

forskjellige vekstperioder. Tegner man derfor skjællet saa stort, at avstanden fra midten av den saakaldte basallinje til skjælranden er lik selve sildens størrelse (se fig. 9), vil avstanden til de forskjellige vinter-ringer umiddelbart vise, hvor stor silden var i hver av de vintre, den har gjennomlevet.

Da det er brydsomt at tegne skjællene netop i denne maalestok, gaar man under arbeidet frem paa den maate, at man ved hjælp av et tegneprisme faar kastet det mikroskopiske billede ned paa et stykke papir paa bordet ved siden av mikro-

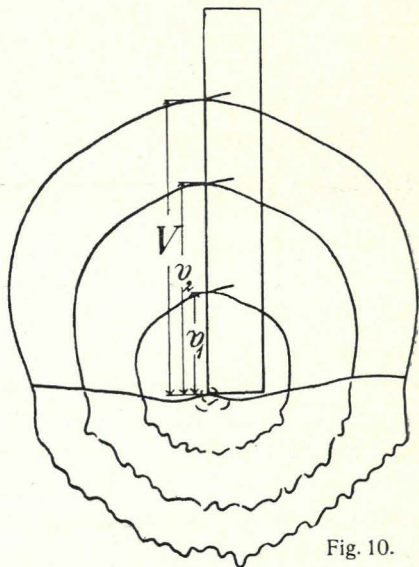


Fig. 10.

skopet. Paa dette billede lægges en strimmel papir, paa hvilken avtegnes de forskjellige længder fra basallinjens midtpunkt til aarringene (se fig. 10,  $v_1$ ,  $v_2$  og  $V$ ). Ved hjælp av et apparat kan da derved igjen letvint beregnes, hvor lang silden har været i de forskjellige vintre.<sup>1</sup>

Undersøker man nu paa denne maate en stor mængde sild fra en prøve av en aarsklasse av gamle voksne dyr fra de gytende stimer (vaarsild), som er saa gamle, at alle individer av aarsklassen maa antages at ha sluttet sig til stimen, vil man ha den største utsigt til at faa ialfald et tilnærmedesvist billede av den gjennomsnitlige vekst. Efter alle foreliggende erfaringer maa man ogsaa anta, at man iblandt de gytende stimer finder en blanding av sild, som har vokset op ved forskjellige dele av kysten og at blandingen derfor maa kunne gi et saa gjennomsnitlig billede som mulig.

### Sildens gjennomsnittsstørrelse i forskjellige aldre.

I en vaarsildprøve, som blev undersøkt i 1909, fandtes en gruppe 10 aar gamle dyr, altsaa født i 1899. Efter maalingerne hadde denne gruppes gjennomsnitlige vekst været følgende:

Den var i 1 aars alder	8.8	cm.
2	— „ —	12.7 „
3	— „ —	18.1 „
4	— „ —	22.3 „
5	— „ —	26.3 „
6	— „ —	28.6 „
7	— „ —	30.1 „
8	— „ —	31.1 „
9	— „ —	31.8 „
10	— „ —	32.4 „

Disse tal betegner altsaa den størrelse, som de i 1899 fødte vaarsild gjennomsnitlig hadde i hver vinter de levet, og vi vil her betragte disse tal som gjennomsnitstal for de forskjellige aarsklassers størrelse ved vintertid. Om sommeren eller høsten ligger selvfølgelig gjennomsnitstallene etsteds mellem tallene for den foregaaende og den efterfølgende vinter.

### Vekst til forskjellige aarstider.

Lea<sup>2</sup> har utført en interessant undersøkelse over sildens vekst til forskjellige aarstider paa den maate, at han i 16 maaneder efter

<sup>1</sup> Se „Publications de Circonstance“, nr. 53, side 37.

<sup>2</sup> Einar Lea: „A study on the growth of herrings“. Public. de Circ., nr. 61. Kjøbenhavn 1911.

hinanden maalte et stort antal individer av den aarsklasse, som ved undersøkelsernes begyndelse var omkring to aar gamle. Han fik derved tal for sildens gennemsnitlige *tilvekst* i hver maaned i dens tredje leveaar. Resultaterne av hans maaling er fremstillet paa fig. 11.

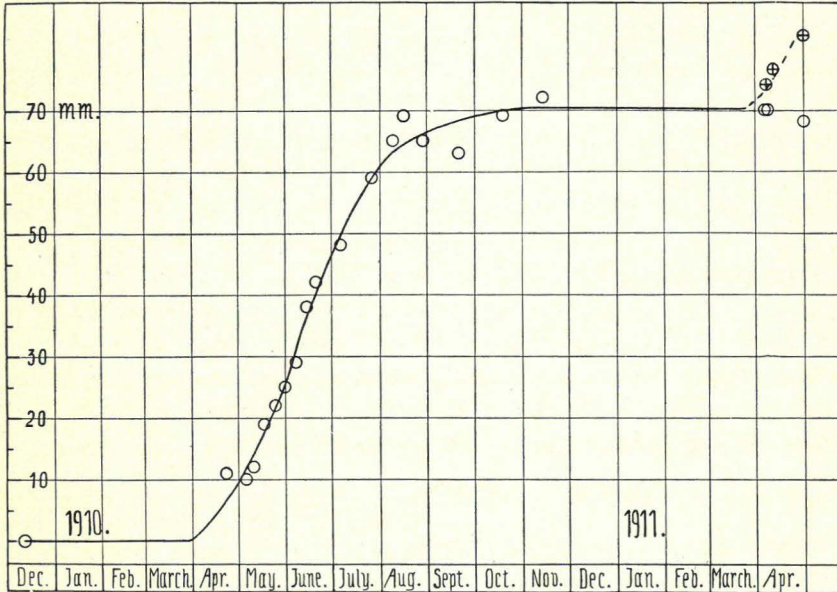


Fig. 11. Kurver for tilvekst av sild fra Norges vestkyst til forskjellige maaneder av aaret i dens tredje leveaar. (Efter Lea.)

Som man ser foregik veksten kun i maanederne april—september. Fra oktober til utgangen av mars var der ingensomhelst tilvekst, hvilket ogsaa forklarer, at vinterringene er saa smale og skarpt avgrænset paa skjællene. I tiden mai—juli var veksten hurtigst; vekstkurven er derfor her steilest.<sup>1</sup> Om høsten har derfor de 2-aarige sild omtrent den samme længde som de 3-aarige i april.

Efter denne orientering vil vi nu betragte nogen eksempler paa den størrelses- og alderssammensætning, som undersøkelsen av prøver av de forskjellige sildesorter har fundet; men vi maa under denne betragtning stadig erindre, at baade størrelserne og gennemsnitsstørrelserne i en bestemt sildestim i høi grad kan avvike fra de ovennævnte gennemsnitstal for den hele bestand.

### Smaasilden og smaasildfiskerier.

Av *smaasild* fiskes der aar om andet store mængder langs kysten; i 1911 gik den samlede fangstmængde endog op til 700 000 hl.

<sup>1</sup> Dette kan vel være noget anderledes i andre farvand. Leas undersøkelser gjælder Vestlandet.

Smaasild anvendes til agn, til hermetisk nedlægning og til oljefabrikkerne.

Da silden gyter om vaaren, mars—april, er det forstaaelig, at aarets yngel hele den første sommer av deres levetid er for smaa til at fanges av fiskernes redskaper. Først senhøstes og utover vinteren, da ungerne er  $\frac{2}{3}$  eller  $\frac{3}{4}$  aar gamle, naar nogen av dem, de som har hat den hurtigste vekst, den størrelse av 7 eller 8 cm.s længde, at de ikke længer kan gaa gjennom maskerne i sildenøterne. Der er da en særdeles skarp forskjell i størrelse mellom dem og den foregaaende aarsklasse. Se fig. 4. Fiskerne har derfor ogsaa sat navne paa de to grupper. De  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$  eller 1 aar gamle sild av 7—10 eller 11 cm.s længde kaldes paa Vestlandet „musse“, i Nordland „kril“. Fjoraarets aarsklasse eller rettere sagt de  $1\frac{1}{2}$ ,  $1\frac{2}{3}$ ,  $1\frac{3}{4}$  eller 2 aar gamle sild kaldes almindelig for „bladsild“ og har saa længe de bærer dette navn en størrelse mellom 12 og 15 eller 16 cm.s længde. De største bladsild eller de individer, som er paa overgangen mellom bladsild og fetsild, sild mellom 16 og 19 cm.s længde, brukes ofte til „skjæresild“ og danner likesom en egen gruppe, som dels bestaar av de større  $1\frac{3}{4}$  eller 2-aarige eller de mindste  $2\frac{3}{4}$  eller 3-aarige dyr.

I fig. 4 har vi set fremstillet størrelserne hos de to grupper „kril“ og „bladsild“, som de toges i nøterne i Lofoten i mars 1913. Krilen bestod, som man ser, mest av 8 og 9 cm., bladsilden av 13—14 cm. lange dyr.

Som vi har set ovenfor begynner det nye aars vekst først i utgangen av april eller begynnelsen av mai, og i løpet av nogen faa maaneder sker det hele aars vekst. I løpet av mai eller juni blir derfor allerede en stor del av de da  $1\frac{1}{4}$ -aarige sild bladsild, mens en anden del, som er tilbake i veksten, endnu kan kaldes kril. Utover høsten er imidlertid de allerfleste av fjoraarets kril blit til bladsild og av de  $2\frac{2}{3}$  aar gamle er en stor del rykket over i fetsilden, hvis nedre størrelsesgrense kan settes til ca. 19 cm.

Smaasilden bestaar efter denne fremstilling av sild mellom 8 og 19 cm.s længde, hvilke størrelser for det meste svarer til de første to aar av sildens levetid.

De to aarsklasser kril og bladsild gaar ofte i stimer, hver aarsklasse helt for sig, ofte i stimer kun bestaaende av disse to aarsklasser, men av og til finder man dem ogsaa blandet sammen med fetsilden. Sammen med de voksne sild kan de kun rent undtagelsesvis findes. Hvad aarsaken kan være til, at de yngste aarsklasser snart holder sig hver for sig, snart blandes, vet man ikke. Det vil ha adskillig interesse ogsaa overfor praktiske spørsmaal at faa denne side av sildens naturhistorie bragt paa det rene.

Utbyttet av smaasildfisket veksler meget. Det var i 1904 107 000, i 1911 701 000 hl. Det er ogsaa en almindelig erfaring, at smaasildens størrelse veksler fra aar til aar. Det ene aar er der mest kril, det andet mere bladsild. Hertil skal vi komme tilbake i det følgende.

### Fetsilden og fetsildfiskerier.

Naar silden naar en størrelse av 19 eller 20 cm., begynder der i dens muskler og omkring tarmene at danne sig store fettansamlinger. Disse er særlig sterkt utviklet om sommer og høst, og de holder sig helt til silden begynder at utvikle sine kjønnsorganer, til silden gaar over til at bli kjønsmoden. Det er mest i størrelserne 19—26 eller 27 cm., at man finder disse fettavleiringer, og i disse størrelser kaldes silden derfor *fetsild*.

Fetsilden varierer meget i størrelse fra aar til aar. Dette fremgaar meget tydelig av tre prøver fra Nordland, alle tatt i not i august maaned, den ene i 1907, den anden i 1908, den tredje i 1909. Den følgende tabel gir en sammenstilling av, hvor mange procent der fandtes i hver prøve av de forskjellige centimeterstørrelser.

Aar.	19 cm.	20 cm.	21 cm.	22 cm.	23 cm.	24 cm.	25 cm.	26 cm.	27 cm.	28 cm.	29 cm.	30 cm.
1907	1.0	20.6	28.9	25.7	14.4	5.2	2.1	2.1	—	—	—	—
1908	—	8	8	19	23	24	8	6	2	1	1	—
1909	—	—	—	1.3	8.7	23.0	30.0	20.0	10.5	4.2	1.6	0.5

Disse tal er benyttet til den grafiske fremstilling (procentualkurven) paa fig. 12, de helt optrukne linjer. Størrelserne faldt i prøven fra 1907 mellom 19 og 26 cm. med overveiende største procenttal for 20, 21 og 22 cm. Gjennomsnittsstørrelsen for hele prøven var 21.6 cm. Prøven fra 1908 viser de største procenter for størrelserne 22—24 cm., gjennomsnittet av hele prøven var 23.2 cm. og i 1909-prøven er hovedmengden av individerne mellom størrelserne 24—26 cm. med et gjennomsnit for hele prøven av 25.2 cm.

Ved en sammenligning mellom de tre prøver fremgaar det tydelig, at der er en stigning i størrelsen igjennem hele tidsrummet 1907—1909. Dette kan teoretisk set tænkes forklaret paa to maater: enten at silden hadde vokset forskjellig i de tre aar, eller at de tre prøver bestod av dyr av forskjellig alder. Vi vil derfor betrakte alderssammensætningen i prøverne, som fremgaar av følgende tabel:

Aar.	2 aar.	3 aar.	4 aar.	5 aar.	6 aar.	7 aar.
1907 . . . . .	38.4	61.5	—	0.2	—	—
1908 . . . . .	34.1	8.3	57.6	—	—	—
1909 . . . . .	4.3	34.8	12.5	46.2	2.1	0.2

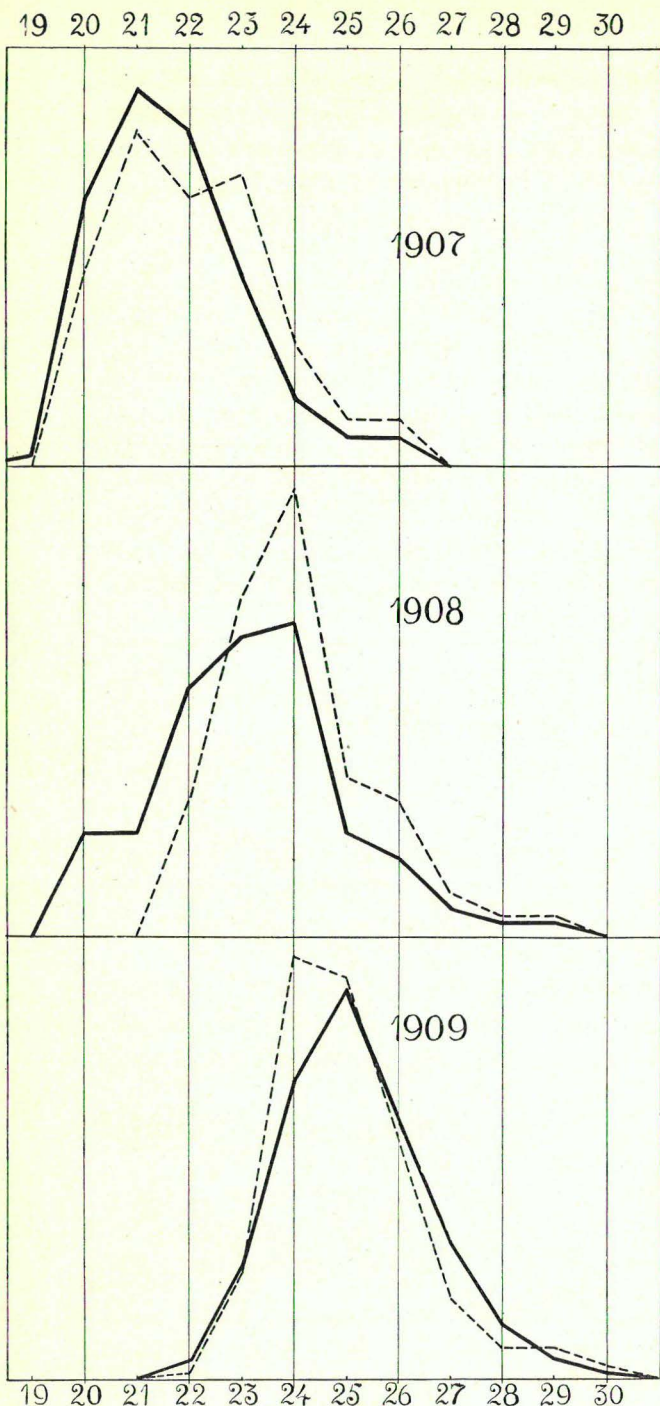


Fig. 12. Fetsild fanget i august i Nordland i aarene 1907—1909 (notsild). — størrelsessammensætningen af den hele prøve; ---- størrelsessammensætningen af individer tilhørende aarsklassen 1904. (Procentualkurver.)

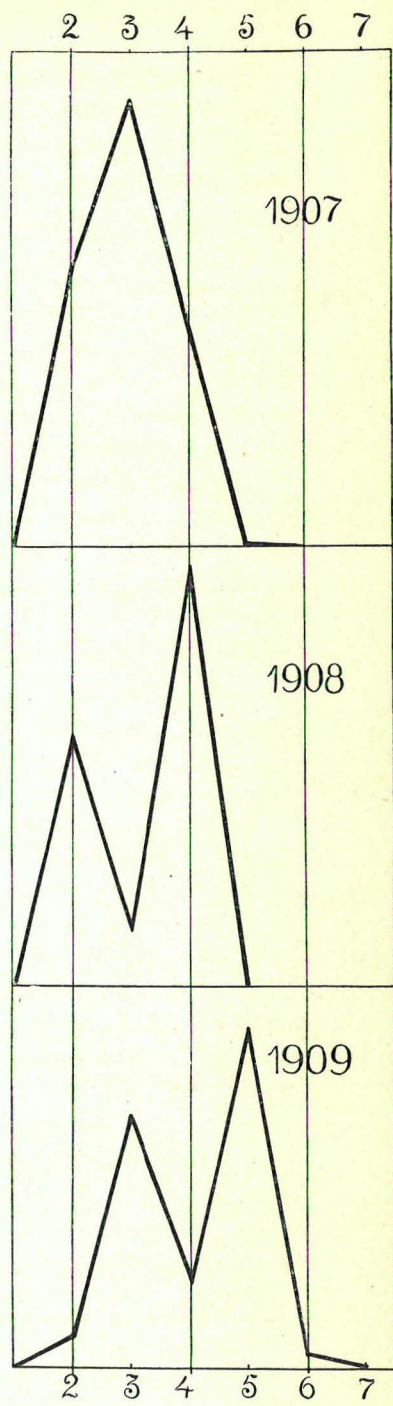


Fig. 13. Samme prøver som i fig 12. Prøvernes alderssammensætning. (Procentualkurver.)



Av denne tabel og den grafiske fremstilling av tabellens tal, fig. 13, fremgaar det, at 1907-prøven bestod av 2 og 3 aar gamle dyr, 1908-prøven av 2 og 4 og 1909-prøven av 3 og 5 aar gamle dyr. Alderssammensætningen er altsaa saa overordentlig forskjellig, at den alene maa ansees som den store aarsak til de tre prøvers helt forskjellige størrelse. Endnu klarere blir dette, naar man undersøker alderssammensætningen paa den maate, at man ikke spør om, hvilke *aldre* har været repræsenteret i prøverne, men i hvilke procenter de forskjellige aarganger (aarsklasser) har forekommet. Den tabellariske fremstilling herav ser saaledes ut:

Aar.	Aarskl. 1907.	Aarskl. 1906.	Aarskl. 1905.	Aarskl. 1904.	Aarskl. 1903.	Aarskl. 1902.	Aarskl. 1901.
1907 . . .	—	—	38.4	61.5	—	0.2	—
1908 . . .	—	34.1	8.3	57.6	—	—	—
1909 . . .	4.3	34.8	12.5	46.2	2.1	0.2	—

#### Aarsklassen 1904 blandt fetsilden.

Tabellen viser den eiendommelighet, at aarsklassen 1904 i alle tre prøver har været overveiende rik paa antal av individer. Det blir da klart, at denne rike aargang, som høsten 1907 var  $3\frac{2}{3}$ , høsten 1908  $4\frac{2}{3}$  og høsten 1909  $5\frac{2}{3}$  aar gammel, er den overveiende aarsak til de tre prøvers forskjellige alderssammensætning. Dette fremgaar ogsaa tydelig ved betragtning av de prikkede kurver i fig. 12, som viser størrelsesfordelingen av individerne tilhørende aarsklassen 1904 i de tre aars prøver. Det er naturlig, at disse (prikkede) kurver maa stemme saa godt med procentalkurverne for samtlige individer av prøverne (de strekede kurver), fordi aarsklassen 1904 i alle prøver utgjorde en saa stor procent av prøverne.

Betragtningen av disse tre prøver har saaledes ført os til disse to resultater:

1. Forskjellen i de undersøkte prøvers størrelsessammensætning skyldes, at prøverne hadde en forskjellig alderssammensætning.
2. Forskjellen i de undersøkte prøvers alderssammensætning skyldes, at aarsklassernes talrikhet var forskjellig og særlig, at en enkelt aarsklasse, de i 1904 fødte sild, var langt talrikere end de andre aarsklasser.

Det store og viktige spørsmaal reiser sig nu: Kan disse resultater tænkes at være fremkommet av tilfældigheter ved de tre prøver eller skyldes de almindelige (lovmessige) forhold? Kan vi opstille de fundne resultater som almenlydige love? Det er klart, at kun *erfaring*, vundet ved undersøkelsen av mange prøver og gjennom flere aar, kan

besvare dette spørsmål, og da spørsmålet er fundamentalt for forståelsen av vekslingerne baade i sildens størrelsessammensætning og i dens alderssammensætning og for forståelsen av vekslingerne i sildefiskerierne, vil jeg søke at vise, hvilken erfaring det nu foreliggende materiale gir.

Av fetsild har der i aarene 1907—1909 været undersøkt<sup>1</sup>:

I 1907	12 prøver	indeholdende	2383 dyr.
- 1908	8	— „ —	2398 „
- 1909	3	— „ —	1958 „

Tilsammen 23 prøver indeholdende 6739 dyr.

I 16 av disse 23 prøver er der for aarsklassen 1904 fundet et procenttal av over 40 i prøverne. Allikevel blir gjennomsnittsprocenterne for aarsklassen i samtlige prøver kun følgende:

I 1907: 51.3 %, i 1908: 37.8, i 1909 16.9 %.

En sammenligning av alle de enkelte prøver viser klarlig, hvorav dette kommer. Der findes nemlig i flere prøver store iblandinger av smaasild, de  $1\frac{2}{3}$  og  $2\frac{2}{3}$  gamle dyr, som helt mangler i andre prøver. Av de  $1\frac{2}{3}$  gamle dyr er der i en enkelt prøve 91.9 %. I 1908 var der i en prøve 93.9 %, i en anden prøve kun 3.6 % av de  $2\frac{2}{3}$  gamle dyr. Væsentlig sikrere resultater vilde være opnaadd ved utskillelse av alle de yngre dyr, men da spørsmålet om de yngre aarsklassers vandringer i stimer endnu kun ufuldkomment er undersøkt og forstået, vil jeg ikke gjøre noget forsøk derpaa. Jeg vil istedet gaa over til en betragtning av størrelses- og alderssammensætning hos de voksne (kjønsmodne) sild, storsilden og vaarsilden.

### Storsild og vaarsild.

Over storsilden og vaarsilden har vi utført undersøkelser i aarene 1907—1913. Gjennomsnittstallene for disse aar er for aarsklassen 1904 git i følgende tabel, hvor jeg for oversigtens skyld ogsaa har medtat gjennomsnittstallet for fetsilden i de samme aar.

Procent av aarskl. 1904.	1907.	1908.	1909.	1910.	1911.	1912.	1913.
Blandt fetsilden . . .	51.3	37.8	16.9	4.5	0	0	0
— storsilden . . .	7.7	51.6	48.8	59.6	46.0	52.5	58.6
— vaarsilden . . .	1.6	34.8	43.7	77.3	70.0	64.3	64.7

Aarsklassen 1904 holdt sig som vi har set i de fleste prøver av fetsild særdeles talrik, over 40 %, til og med aaret 1909. I 1910 er aarsklassen kun meget svakt representert og saa forsvinder den

<sup>1</sup> Resultaterne av aldersbestemmelserne i hver enkelt prøve er gjengitt i tabellerne side 31—34 i „Publ. de Circ.“ nr. 61. Kjøbenhavn 1911.

ganske fra fetsildstimerne. Samtidig ser man, at aarsklassen 1904 i aarene 1907 til 1910 stadig stiger blandt storsild og vaarsild. I aarene 1910 og 1911 opnaar den blandt vaarsilden endog en talrikhet av 77.3 og 70 % og selv i aarene 1912 og 1913 var den over 64 %.

Det kan nu først og fremst ha interesse at se litt paa vaarsildens *størrelsessammensætning* i de aar, da aarsklassen 1904 forsvandt fra fetsilden og blev saa talrik blandt vaarsilden. Jeg vælger hertil fire prøver fra nordre vaarsilddistrikt i aarene 1910—1913:

Aar.	Antal i procent for centimeterstørrelserne.											Gjennemsnittstørrelse for hele prøven i centimeter.	Gjennemsnittstørrelse for alle individer av aarsklassen 1904.
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
1910	5.4	14.2	26.1	32.5	14.9	2.7	2.7	1.4	—	—	—	28.6	28.4
1911	—	1.3	6.8	28.2	35.2	14.7	7.9	3.7	0.8	0.8	0.3	30.0	29.7
1912	—	1.0	2.2	33.5	33.5	27.8	11.4	5.2	1.2	0.3	0.3	30.5	30.3
1913	—	—	—	3.4	9.5	50.2	26.4	8.7	1.2	—	—	31.1	31.3

#### Aarsklassen 1904 blandt vaarsilden.

Paa fig. 14 er git en grafisk fremstilling av tabellens tal. De strekede kurver viser den procentiske størrelsessammensætning av hele prøverne, de prikkede kurver av aarsklassen 1904. Det falder straks i øinene, at der i aarene 1910—1913 var en tydelig stigning i vaarsildens størrelse, likesom der var en stigning i størrelsen av de individer, som tilhørte aarsklassen 1904. I de fire prøver utgjorde aarsklassen 1904 følgende procenter av hele prøverne:

- I 1910: 78.0
- 1911: 71.2
- 1912: 61.6
- 1913: 70.2

Med disse store procenttal for øie synes det meget naturligt at forklare den smukke overensstemmelse mellem stigningen i den hele vaarsildprøves og i aarsklassen 1904's størrelse, saaledes at det er denne aarsklasse, som har virket bestemmende paa den hele prøves størrelse.

Et helt og fuldt billede av aarsklassens stilling i prøverne faar man dog først ved betragtning av en sammenstilling av det procentvise gjennemsnittstal for alle aarsklasser i de undersøkte prøver. Dette er git paa følgende tabel, som gir vaarsildens alderssammensætning i hvert av aarene 1907—1913. Som man ser, forekommer der vaarsild helt fra 3 til 18 aar gamle; i noget større antal, over 17 %, er der dog kun fundet dyr mellem 4 og 10 aar gamle.

Alderssammensætning hos vaarsilden i aarene 1907—1913 i procenter for hver aarsklasse.

Aarsklasser.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1907 . .	1.6	22.2	18.5	14.8	12.6	19.4	3.4	2.3	1.7	2.2	0.9	0.5	--	--	--	--	--	--
1908 . .	--	34.8	12.2	11.6	11.1	8.5	14.4	1.9	1.1	1.5	1.5	0.6	0.3	0.1	0.1	--	--	--
1909 . .	--	0.4	43.7	11.9	4.1	4.8	6.7	17.6	3.3	2.6	1.6	2.3	0.4	0.2	0.4	0.2	--	--
1910 . .	--	1.2	9.9	77.3	6.7	1.0	0.4	1.1	2.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1911 . .	--	0.6	4.1	17.3	77.0	5.5	1.5	0.6	0.5	0.1	--	--	--	--	--	--	--	--
1912 . .	--	1.6	3.1	3.9	14.5	64.3	6.4	1.6	1.2	1.2	1.5	0.6	0.1	--	0.1	--	--	--
1913 . .	0.1	0.7	2.2	3.4	4.8	13.3	64.7	5.1	1.2	1.2	0.5	0.2	0.2	--	--	--	--	--

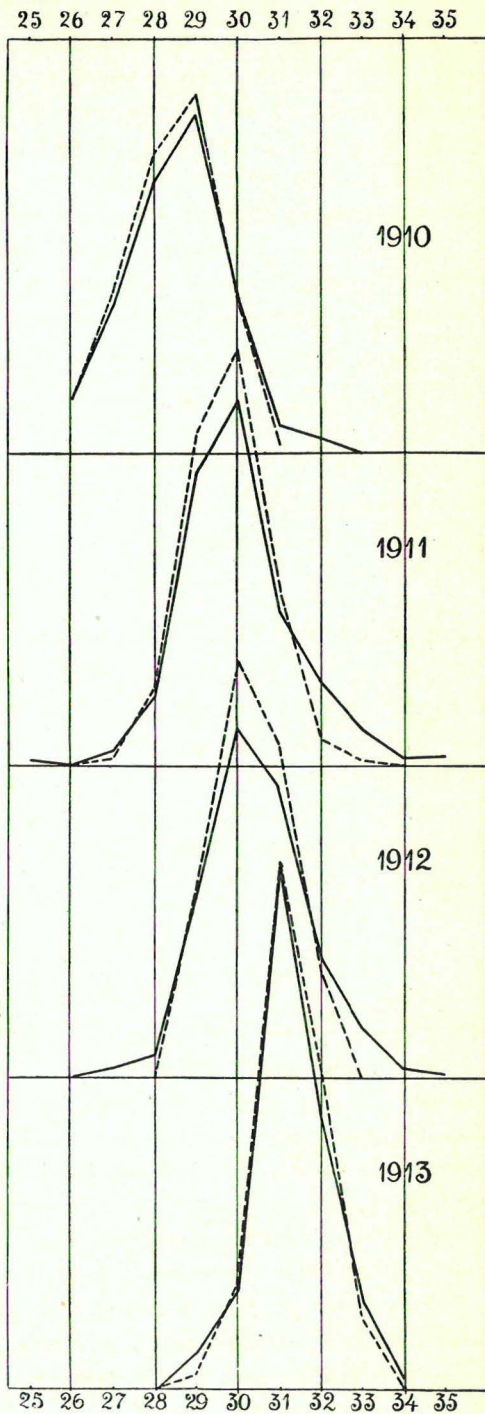


Fig. 14. Vaarsildens størrelsessammensætning i aarene 1910—1913. — hos alle individer i prøverne; ---- hos individerne av aarskl. 1904.

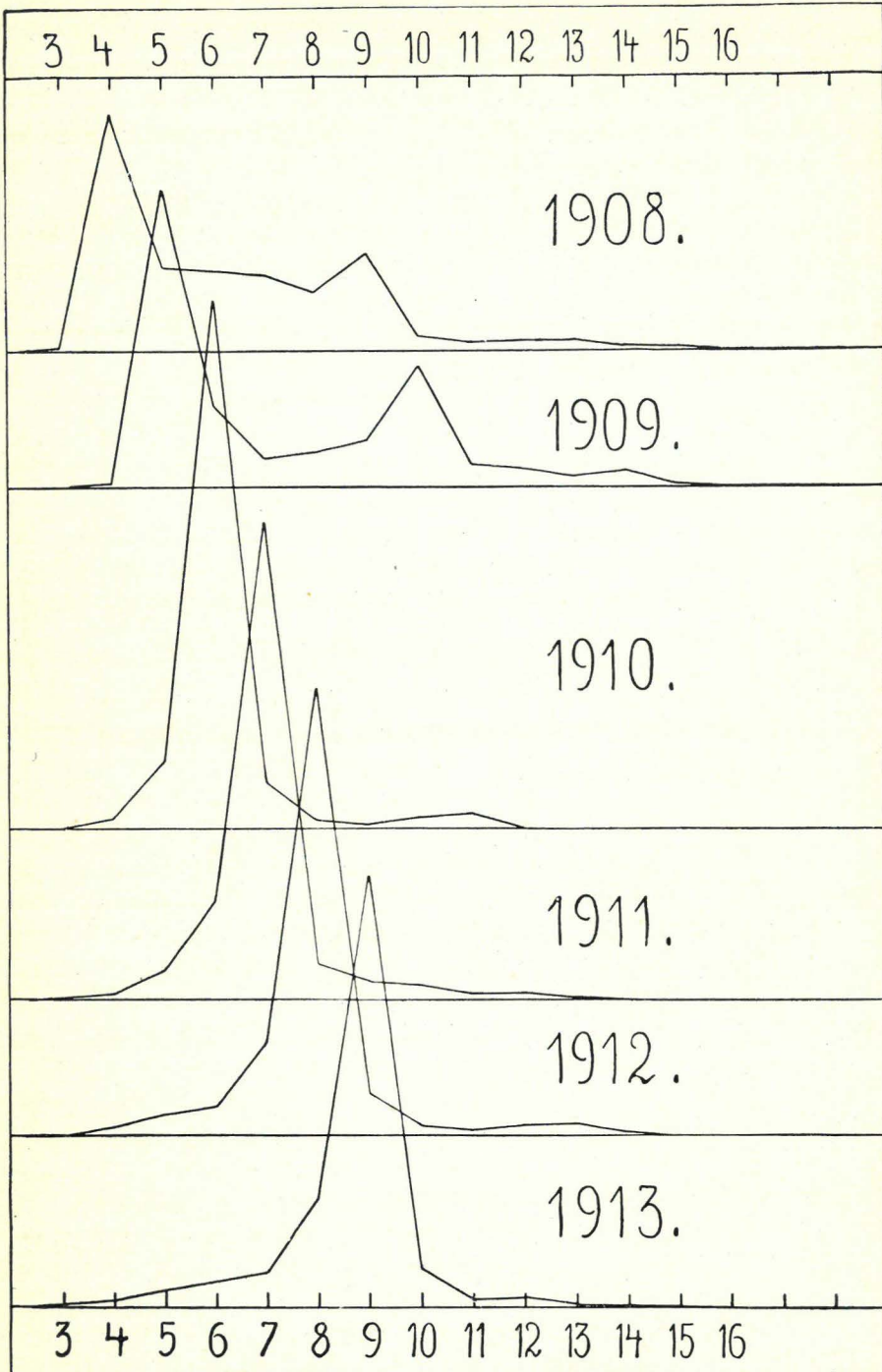


Fig. 15. Vaarsildens alderssammensætning i aarene 1908—1913. 4 = 4 aars alder (4 vinterringer hos skjællene).

De i tabellen givne tal er grafisk fremstillet paa fig. 15, som meget smukt viser, hvorledes den rike aarsklasse (kurvens sterkt markerte top) efterhaanden skrider frem i alder fra 1908, da den var 4, til 1913, da den var 9 aar gammel. Alle de andre aarsklasser maa ha været ialfald *forholdsvist* meget fattigere i disse aar. Herfra er der dog en undtagelse. I tabellen finder man, at i aaret 1907 forekom der av 8-aarige dyr (født i 1899) 19.4 %; denne aarsklasse er i 1908 og 1909 repræsenteret ved 14.4 og 17.6 %; den har maaske tidligere været meget rik. Paa figuren ser man to tydelige toppe for denne aarsklasse i 1908 og 1909; den har særlig interesse, fordi den er den eneste rike aarsklasse, hvis forsvinden (bortdøen) materialet fortæller os noget om. I det sidste aar, da aarsklassen var tilstede i større antal (1909), var den 10 aar gammel.

Undersøkelserne over storsildens og vaarsildens gennemsnitlige alderssammensætning har saaledes sterkt styrket det resultat, som allerede studiet av fetsildens gav, nemlig at en enkelt aarsklasse har spillet den største rolle i sildebestanden i de forløpne aar, og det synes vanskelig at forestille sig, at saa mange overensstemmende kjendsgjerninger skulde bero paa tilfældighed i de netop undersøgte prøver, istedetfor i virkelige gennemgripende forhold inden den hele bestand.

#### Kontrol av resultaterne ved sammenligning av mange prøver indbyrdes.

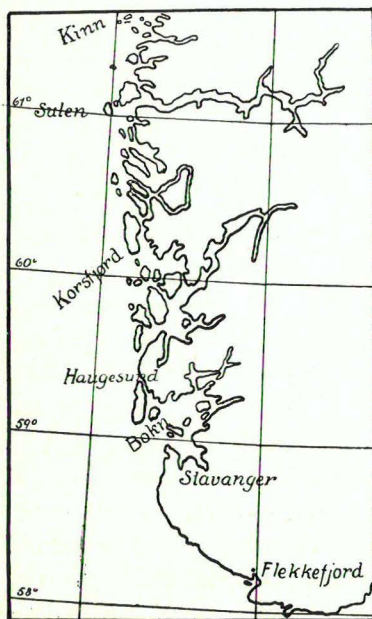


Fig. 16 Vaarsilddistriktet.

Imidlertid bør man selvfølgelig overfor et saa viktig spørsmål søke at utnytte det foreliggende materiale bedst mulig til spørsmålet belysning, og vi vil derfor ogsaa for vaarsildens og storsildens vedkommende betrakte de enkelte prøver særskilt, ikke bare gjennomsnittresultaterne. Ved en slik betragtning naar man ikke alene større klarhet over det gjennomsnitlige resultats rigtighet, men ogsaa over det ikke minst i praktisk henseende saa ytterst vigtige spørsmål, hvor mange og store prøver der maa til for at danne sig en mening om bestandens størrelses- og alderssammensætning. Jeg gjengir derfor i følgende tabel resultaterne av aldersundersøkelserne for aarsklassen 1904 i hver enkelt prøve av vaarsild, som har været undersøkt i aarene 1907—1913. I tabellen

gives, som ovenfor, aarsklassens talrikhet i procent av hele prøven, desuten gives fangsttid og fangstplads. Tabellen omfatter ialt 19 prøver, som tilsammen bestod av 7092 sild. Kartet fig. 16 orienterer i fangstpladsernes beliggenhet.

**Antal i procent av individer tilhørende aarsklassen 1904, i vaarsildprøver fra aarene 1907—1913. — Ialt i 19 prøver: 7092 individer.**

Prøvens nummer.	Fangstaar.	Maaned.	Fangstplads.	Antal undersøkte individer.	Procent av sild født i 1904.
1	1907	Mars	Bømmelø	375	2.1
2	—	—	Gjeitung	275	1.1
3	—	—	Espevær	274	1.5
4	1908	Februar	Føina	881	15.9
5	—	April	Korsfjord	549	65.2
6	1909	Februar	Kalvaag	200	46.5
7	—	Mars	Kalvaag	368	42.2
8	1910	—	Kinn	295	78.0
9	—	—	Kinn	199	76.4
10	1911	Januar	Korsfjord	803	70.2
11	—	Februar	Haugesund	380	68.7
12	—	April	Nordre distrikt	361	71.2
13	1912	Mars	Bokn	376	64.6
14	—	—	Flekkefjord	259	55.6
15	—	—	Haakelsund	310	61.6
16	—	April	Askevold	297	75.4
17	1913	Mars	Flekkefjord	329	60.5
18	—	April	Korsfjord	225	70.2
19	—	—	Ytre Sulen	336	63.4

Denne tabel maa selvfølgelig studeres paa den maate, at man sammenligner prøverne for hvert fangstaar indbyrdes. Det viser sig da i alle aar, undtagen i aaret 1908, en overensstemmelse, som maa kaldes forbausende. For de fire aar 1910—1913 er der utarbeidet en grafisk fremstilling av hver enkelt prøves procentvise alderssammensætning og paa de fire figurer 17—20 er hvert fangstaars prøver sammenstillet til sammenligning paa en egen figur. Man ser der med et blik, at der hvert av disse aar har været den nøiagtigste overensstemmelse mellem de enkelte prøvers alderssammensætning.

I 1913 blev der f. eks. tat en prøve ved Flekkefjord, en ved Korsfjorden og en ved Ytre Sulen, hver prøve paa 200 eller 300 dyr.

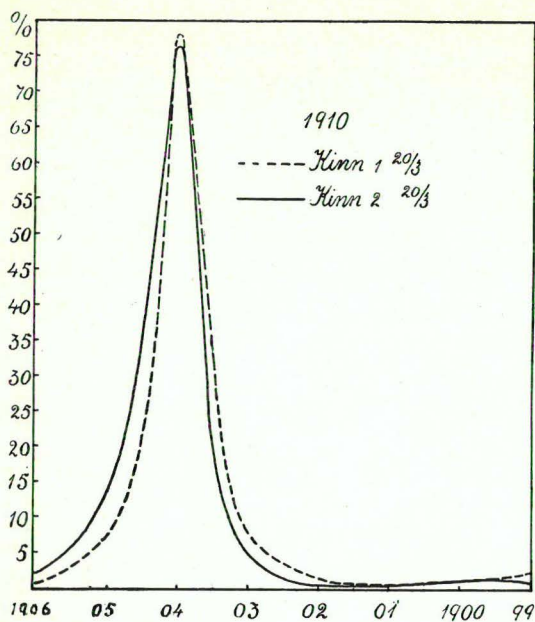


Fig. 17. Vaarsildprøver 1910. Alderssammensætning.

Mellem Flekkefjord og Ytre Sulen er der over 200 kvartmil. Paa hele denne strækning stod der gytende vaarsildstimer. At saa smaa prøver, tat i saa stor afstand fra hinanden, kan vise en saa stor overensstemmelse i sin alderssammensætning, maa i sandhet betegnes som vidunderlig. Det synes umulig at forklare det paa anden maate end den, at stimerne i virkeligheten var saa aldeles ensartet i sin alderssammensætning, at de undersøgte prøver derfor ogsaa maatte bli repræsentative

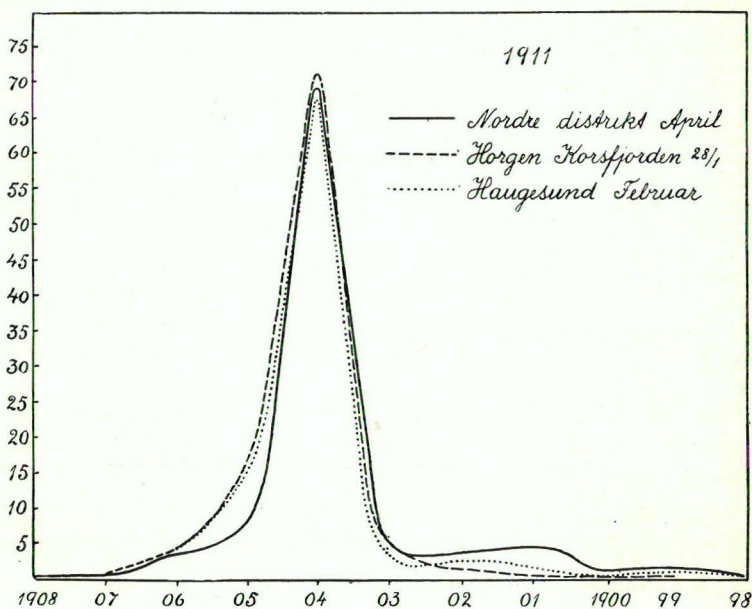


Fig. 18. Vaarsildprøver 1911. Alderssammensætning.

(i overensstemmelse med bestanden). Og ved den befulgte undersøkelsesmetode maa det virkelig være mulig at faa sikre erfaringer om den hele bestands alderssammensætning.



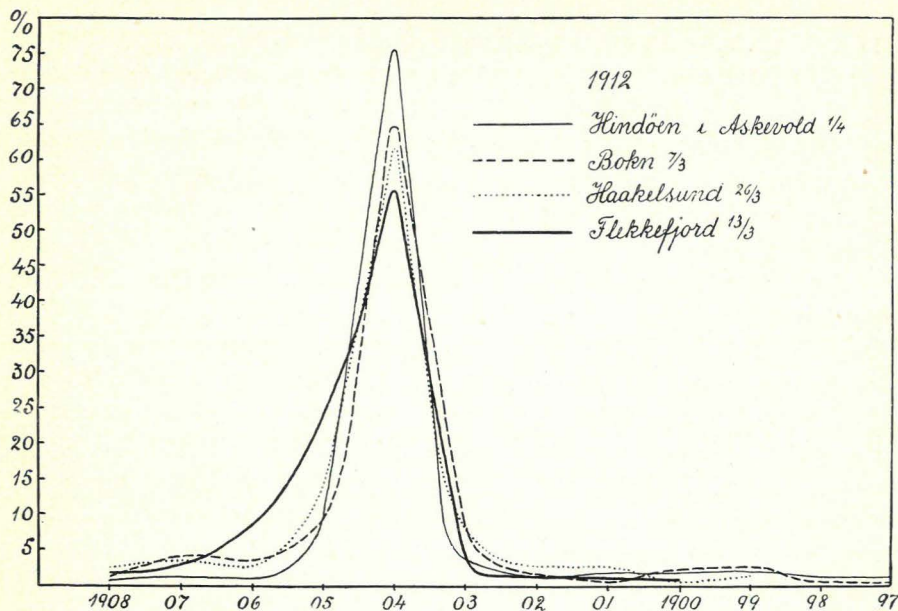


Fig. 19. Vaarsildprøver 1912. Alderssammensætning.

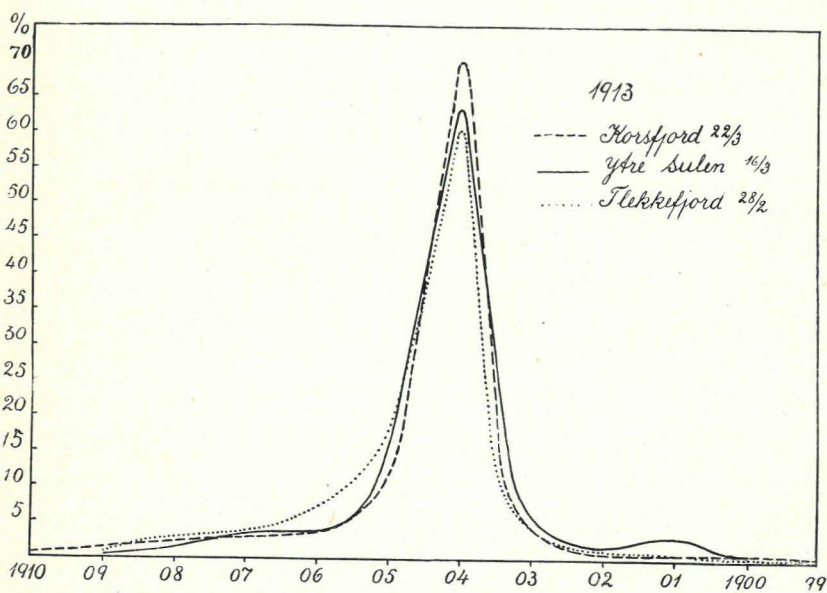


Fig. 20. Vaarsildprøver 1913. Alderssammensætning.

Av de tidligere offentliggjorte tabeller<sup>1</sup> viser det sig, at der ogsaa for de andre aarsklasser og for storsildens alderssammensætning findes tilsvarende overensstemmelse mellem de enkelte prøver indbyrdes.

<sup>1</sup> Se „Publ. de Circ.“ nr. 61, side 32—34. Kjøbenhavn 1911.

3 — Johan Hjort: Om vekslingerne i de store fiskerier.

Jeg skal her kun nævne et enkelt eksempel, nemlig de i 1907 undersøgte storsildprøver. Disse var tildels særdeles faatallige, like ned til kun 23 sild i en enkelt prøve. Trods dette fandtes der for aarsklassen 1899, den tidligere omtalte rike aarsklasse, følgende procenttal i prøverne: 30.8, 39.2, 27.9, 44.0, 35.3, 43.0, 36.0, 40.0, 48.0, 42.8, 23.7, 33.7, 35.5. To av disse prøver omfattet over 100 individer; de viste procenttallene 36 og 35.5.

Det synes berettiget av det her utviklede at trække følgende slutninger:

Mens overensstemmelsen mellem enkelte fetsildprøver i samme aar vistnok som regel var god, forekom der dog store uoverensstemmelser, fordi der optraadte vekslende iblandinger av smaasild i prøverne og de enkelte aarsklasser snart synes at gaa i „rene“ og snart i blandede stimer. Trods dette lykkedes det dog alene ved studiet av fetsildprøverne at komme til sandsynligheden av den lovmæssighet, som studiet av storsild- og vaarsildprøverne i høi grad har bekræftet, nemlig at den fra aar til aar sterkt vekslende alderssammensætning skyldes enkelte rike aarsklasser i de undersøkte prøver aarsklassen 1904. For storsildens og vaarsildens vedkommende findes der den bedste overensstemmelse mellem de i samme aar undersøkte enkelte prøver. De modne, fuldvoksne sildestimer er derfor saa jevnt blandet, at det selv ved undersøkelsen av faa og mindre prøver er mulig at naa til en rigtig forstaaelse av bestandens alderssammensætning i et bestemt aar.

### **Indvandring til de gyttende stimer fra fetsildstimerne.**

I tabellen, side 31, over alderssammensætningen i de forskjellige vaarsildprøver findes der en stor uoverensstemmelse, nemlig mellem de to prøver fra aaret 1908. Februarprøven indeholdt 15.9, aprilprøven 65.2 % av aarsklassen 1904. Denne uoverensstemmelse blir imidlertid forstaaelig, om man sammenligner prøverne fra 1907 paa den ene og prøverne fra 1909 paa den anden side. Se fig. 21, hvor disse prøvers alderssammensætning er fremstillet. I 1907 var der blandt vaarsilden kun 1—2 % av aarsklassen 1904, i 1909 over 40 %. I mellomtiden maa der altsaa ha skedd en stor *indvandring til vaarsildstimerne fra fetsildstimerne*. Denne indvandring fandt sted i løpet av vaarsildfisket 1909, og derfor var der mellem den tidlig fangede februar-sild og den sent fangede (april) en saa stor forskjel. Men indvandringen var ikke begrænset til dette tidspunkt; den fortsætter og først i 1910 finder vi det høieste procenttal, 77.3 i vaarsilden (se tabellen side 28). Det stemmer hermed, at fetsildprøverne ialfald til og med sommeren 1909 indeholdt store procenter av aarsklassen 1904, mens denne aarsklasse i 1910 omtrent helt var forsvundet fra fetsilden.

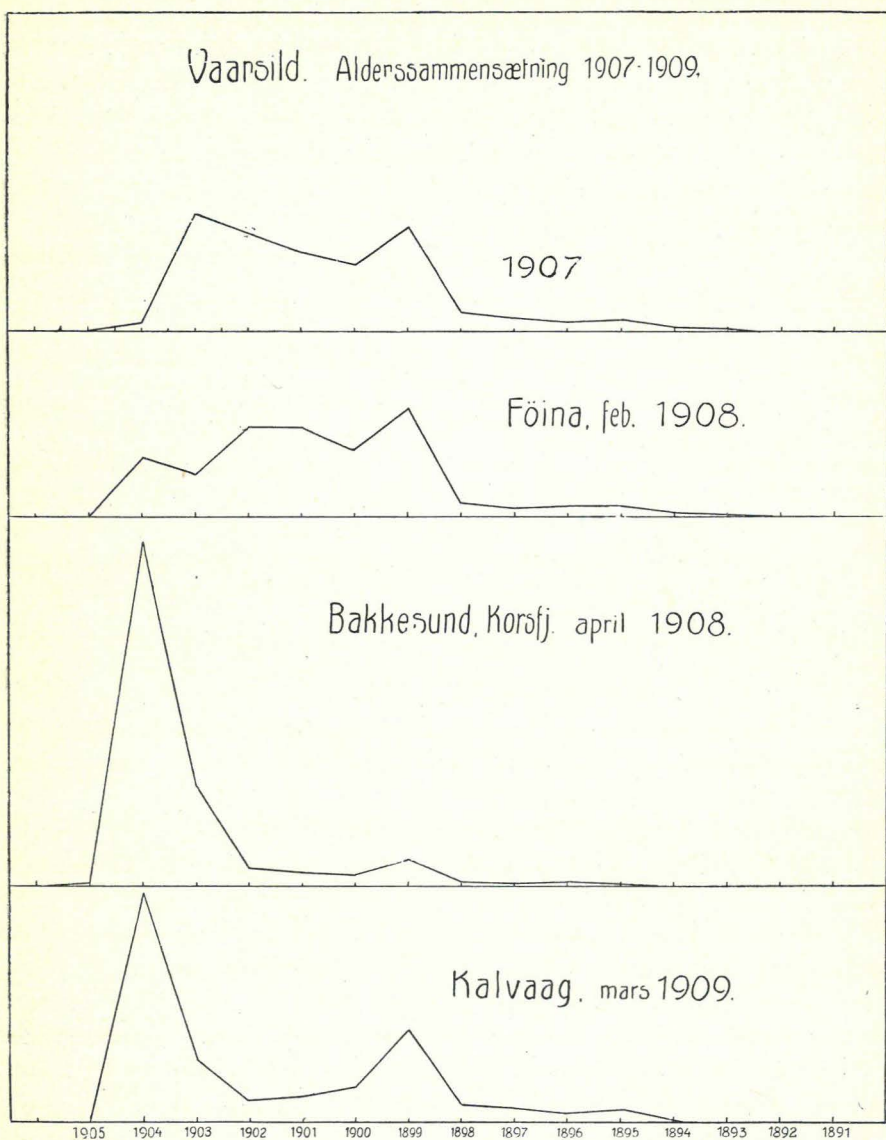


Fig. 21. Alderssammensætningen hos vaarsilden i aarene 1907—1909.

Et væsentlig dybere indblik i denne utvandring fra fetsildstimerne og indvandring til storsild- og vaarsildstimerne blev det mulig at faa ved en interessant iagttagelse, som blev gjort af Lea og som han har beskrevet saaledes: „En meget stor del av den rike aarsklasse 1904 levet i sine første aar i det nordlige Norges farvand, og det har vist sig, at de fleste av dem i aaret 1906 (det tredje aar av deres liv) har

vokset usedvanlig slet. Skjællene, som jo er en slags grafisk fremstilling av veksten, viser dette paa det tydeligste. Betrakt fig. 22, skjæl *b*. Denne figur viser et skjæl, hvor avstanden mellem anden og tredje vinterring er paafaldende liten. Som motsætning er avbildet et skjæl, *a*, som viser, hvorledes vinterringene pleier at ligge.

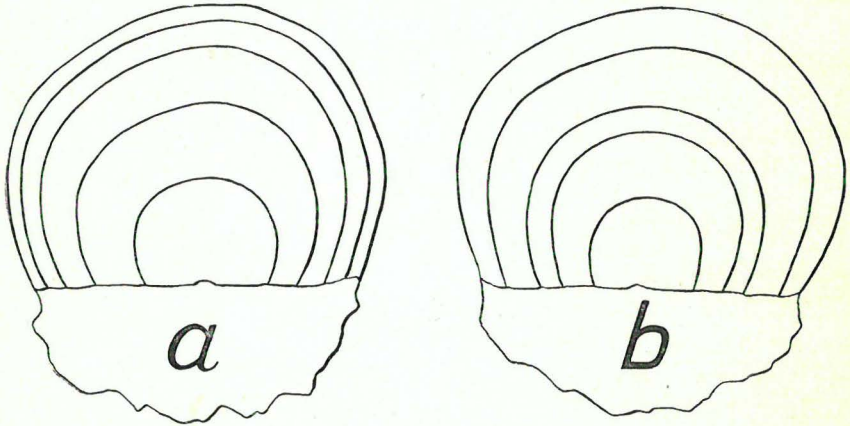


Fig. 22. Skjæl av to 5 aar gamle sild fra Nordland. *a* med normal vekst, *b* fra en „merket“ sild. (Efter Lea.)

*De fleste sild fra det nordlige Norge hadde et utseende som skjæl b, og dette kan neppe skyldes andet end at disse sild i 1906 (tredje aar av deres liv) har levet under kaar, som har været ugunstige for deres vekst. Noget racefænomen er det ikke; ti det forekommer kun hos den del av den norske sildegruppe, som levet i det nordlige Norges farvand i 1906.*

Det besynderlige utseende, som disse skjæl har, gjør det mulig at skjelne dem fra andre, og hvor man i en prøve finder mange sild med slike skjæl, kan man være noksaa sikker paa, at man har at gjøre med sild, der har levet i det nordlige Norges farvand. Skjællene blir i dette tilfælde et slags pas, som siger hvor silden kommer fra, selv om de træffes langt borte fra det nordlige Norge. Man kan med andre ord studere disse silde vandringer paa en lignende maate, som naar man merker fisk og slipper dem ut igjen. Men mens menneskene kan merke nogen tusener av fisk og fange igjen nogen hundreder, saa har her naturen merket millioner av sild, og menneskene kan fange igjen millioner av dem. I aarene 1907—1911 er disse „merkede“ silde forekomst studeret nøie, og de vandringer, de har foretat, har i store træk foregaat som vist paa fig. 23.

Fra det nordlige Norge har de i store skarer søkt sydover, hvor de har fundet gytepladser ved Norges vestkyst. Her har de truffet

sammen med sild, som har vokset op i sydligere farvand og sammen med disse spredt sig utover, vest til Færøerne og øst til Skagerak, mens nogen faa individer har søkt endnu længer bort og er kommet ind i Kattegat og ned i den sydlige Nordsjø, hvor de er sporet som en ringe tilblending i de stimer, som holder til der. Nu findes ingen av disse sild længer i det nordlige Norge, men længer syd lever der endnu mange av dem, og deres forekomst og vandringer kan studeres videre.“

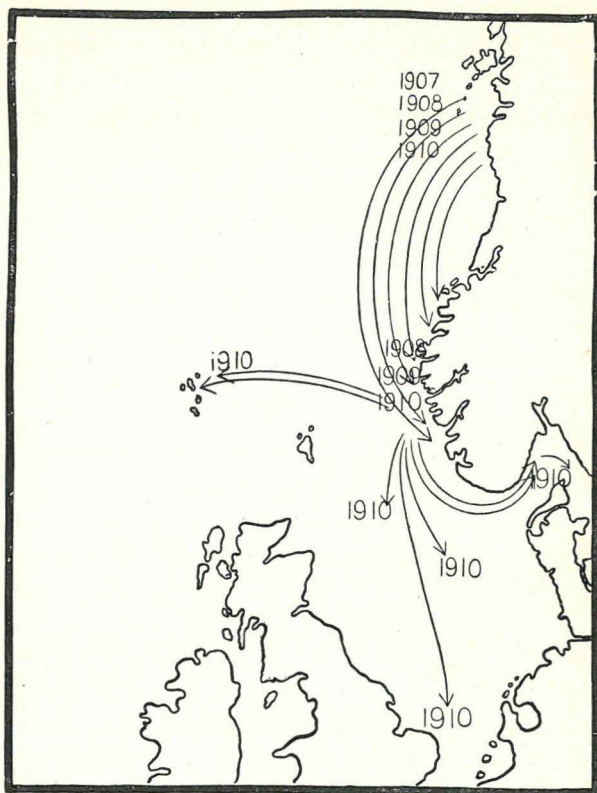


Fig. 23. De „merkede“ silde vandringer. (Efter Lea.)

Av kartet vil man se, at de utvandrede nordlandssild i 1908 begyndte at vise sig blandt storsilden utfor Romsdals amt og i 1910 blandt vaarsildstimerne. Dette svarer netop til en stor utvandring av nordlandsk fetsild i 1909 og indvandring blandt vaarsilden i 1910, som vi ovenfor har set, at alderssammensætningen for de to sildestammer saa sterkt tyder hen paa.

Ved et nøiere studium av dette fænomen lar det sig endog gjøre at regne ut, hvor stor procent den oprindelig nordlandske fetsildkontingent senere som kjønsmodne dyr utgjør blandt storsild- og vaarsildstimerne.

I en storsildprøve fandtes 47 % av aarsklassen 1904 at være merkede sild. Da det i de tidligere fetsildprøver fra Nordland hadde vist sig, at kun  $\frac{2}{3}$  av aarsklassen var merket, maa der til de 47 % adderes  $\frac{1}{3} \cdot 47 = 24$ , det vil si, at 71 % av storsilden skulde stamme fra nordlandsk fetsild. Paa samme maate fremkom for vaarsildens vedkommende procenttallet 48. Vaarsilden skulde efter dette for en større dels vedkommende end storsilden være rekrutteret fra andre

(sydligere) farvand. Vekstundersøkelser over vaarsilden viser ogsaa, at en del av vaarsilden har vokset hurtigere end nordlandssilden og at de er blit kjønsmodne i en tidligere alder. Skjønt 1904-aargangen utgjorde saa stor procent blandt vaarsilden baade i 1908 og 1909, var dog ingen av dem merket. De nordlandske merkede sild viste sig først i 1910 blandt vaarsildstimerne.

Mens silden i den sydvestlige del av det nordre kystfarvand blir kjønsmoden i 3 (dog kun i meget ringe grad), 4 og 5 aars alder, blir den i den nordlige del av landet først kjønsmoden i store mængder ved 5 og 6 aars alder. Det er derfor ogsaa desto mere naturlig, at procenten av 1904-aarsklassen i vaarsildprøverne har steget like til 1910 (da aarsklassen var 6 aar gammel). Som det sees av fig. 23 blev der i 1910 undersøkt en prøve fra Færøerne. Den bestod til 51 % av aarsklassen 1904 og indeholdt merkede dyr, skjønt sildeprøver, som var undersøkt fra Færøerne baade i 1908 og 1909, kun hadde indeholdt en minimal del (mindre end 1 ‰) av 1904-aarsklassen. *Disse sild gjøt paa Færøerne i april 1910.* Om nogen del av dem senere har sluttet sig til de norske vaarsildstimer, vites ikke.

### **Rekapitulation og skisse av sildens naturhistorie.**

Efter den foregaaende fremstilling synes det berettiget at forsøke at gi en skisse i store træk av sildens livshistorie i de norske kystfarvand.

De gytende vaarsildstimer, som fiskes paa Vestlandet, er en i størrelse og alder meget vekslende bestand. De yngste sild, som blir kjønsmodne, er 3 aar gamle, men derav er der kun meget faa. Av den sild, som vokser op i de sydlige farvand, blir mange vaarsild i 4 og vel de fleste i 5 aars alder, mens de, som vokser op nordpaa, først i 6-aarsalderen blir vaarsild i stort antal. Alt efter aarsklassernes talrikhet veksler stimerne gjennomsnittlige størrelse og alder. Der kan derfor fanges smaa (unge) vaarsild av en gjennomsnittslængde av 27 eller 28 cm. og store (gamle) vaarsild paa 31, 32 og kanske 33 cm.s gjennomsnittslængde. Efter tidligere erfaringer (fra aarsklassen 1899) antages ikke store masser av vaarsilden at bli ældre end 10 aar, men det fremgaar klart av det her fremlagte materiale, at dette omspænder for faa aar til at ha nogen sikker mening derom. Først senere undersøkelser kan vise det, og for disse blir det ikke mindst interessant at iagttå, hvor snart aarsklassen 1904 vil utdø (hvilken procent den vil ha i de nærmeste aars vaarsildbestand).

De unge larver og yngel føres av havstrømmene nordover langs kysten. Sammenlign hermed hosstaaende strømkart, fig. 24. De spredes likesom de blev saadd ut langs hele den lange kyst og overalt vokser der op nogen smaasild, utvilsomt mest i den nordlige

del av landet. Om høsten, naar disse smaa unger er 8—10 cm. lange og  $\frac{2}{3}$  aar gamle, eller om vinteren ved 1 aars alder, da de kaldes „musse“ eller „kril“, begynder de at bli fanget i fiskernes nøter.



Fig. 24. Strømmene i Norskehavet. (Efter Helland-Hansen og Nansen.)

Naar næste vaar kommer, i mai vokser de videre og blir snart „bladsild“ (12—15 cm. lange), de fleste forblir næste vinter i denne størrelse, mens enkelte fremdeles vokser hurtig. I deres tredje aar begynder ialfald enkelte av aarsklassen at blande sig med fetsilden, og i de følgende to eller tre aar (alt efter hvor de lever) hører de til fetsildstimerne.

Ved 4, 5 eller 6 aars alder skiller de sig ut fra disse, en høst da kjønnsorganerne begynder at utvikles; de blir da „storsild“ og vaaren efter vaarsild. I denne tid foretar de større eller mindre vandringer sydover langs kysten, vandringer, som gaar i motsat retning av de passive bevægelser, som de som ganske smaa unger foretok under indflydelse av strømmen.

Studiet av sildens naturhistorie i de norske kystfarvand fører os saaledes til det resultat, at sildens livscyklus i store træk finder sted indenfor et begrænset havomraade og at der i dette farvand maa være en fælles stamme eller race av sild. Vi har vistnok set, at de enkelte individer av stammen faar en forskjellig vekst, alt efter det sted, de vokser op, f. eks. enten i den sydlige eller nordlige del av omraadet; men disse vekstforskjelligheter maa ialfald indtil videre antages at skyldes indvirkninger av de ytre naturforhold, som ikke har indgripende arvelige indflydelser. Al sandsynlighet taler for, at ungerne av dyr, som er vokset op ved Norges vestkyst, kan føres av strømmen til Nordland og vokse op der under de samme naturforhold og med den samme veksthastighet som de andre nordlandssild. Hvorvidt dette ogsaa gjælder de øiensynlig mere lokale stimer, som forekommer i enkelte fjorder, Trondhjemsfjorden, Lysefjorden, er endnu et aapent spørsmal, hvis løsning i og for sig frembyr en interessant biologisk opgave, men neppe kan paavirke den store hovedlov, at de norske kystfarvands sildestamme i store træk tilhører en egen avsluttet bestand.

Som vi skal se i neste avsnit foretar de voksne sild mellem gyteperioderne vandringer ut i Nordsjøen og Norskehavet, og vi har i det foregaaende set, at de under sine vandringer endog kan naa til Færøerne, ja maaske til havet nordenfor disse øer, det sydlige Bottlenosefelt. Under disse vandringer blandes de ofte med individer fra andre sildestammer (shetlandssilden), men alle foreliggende erfaringer taler for, at den aldeles overveiende mængde søker tilbake til Norges kyster, naar gytetiden igjen nærmer sig.

### **Sildefiskeriernes vekslinger.**

Hvilket lys kaster nu disse videnskabelige resultater over vekslingerne i de store sildefiskerier? Kan der opdages nogen sammenheng mellem vekslingerne i alderssammensætningen indenfor de undersøkte prøver og svingningerne i fiskernes fangster?

Det er klart, at der i og for sig ikke behøver at være nogen saadan sammenheng. Der kan meget vel tænkes at forekomme et meget fattig fiske, selv hvor en enkelt aarsklasse er rikere end mange andre aarsklasser, og der kan være et meget rikt fiskeri, bygget paa fangst av fisk tilhørende flere omtrent likelig repræsenterte aarsklasser.



Kun erfaringen om, hvorledes det faktisk forholder sig med disse ting i naturen, kan gi os nogen oplysninger av værdi, og vi vil derfor gaa over til at betragte de erfaringer, som foreligger om fiskernes fangster og som er samlet i beretninger om fiskerierne og i fiskeristatistikken.

I den norske fiskeribedrift har man fra gammel tid været sterkt interesseret i indsamlinger av oplysninger om sildens og fiskens (torskens) størrelse. Det er klart, at dette har været en nødvendighet, naar størrelserne (paa grund av den vekslende alderssammensætning) varierer saa sterkt.

### **Sildesortement.**

I det praktiske liv har man imidlertid ikke, som vi her i det foregaaende, maalt sildens længde, men man har samlet opgaver over dens *vegt*. Og paa grundlag av lange tiders erfaringer om svingningerne i sildens vegt er der efterhaanden blit opstillet et *sortement*, omfattende bestemte størrelses-(vegts-)grupper, som efterhaanden er blit saa vel kjendt, at de har faat bestemte navne som kjøbmandssild eller 1 streks sild, middelssild eller 2 streks sild o. s. v. Under fetsildfisket telegraferes der opgaver over sildens „kvalitet“ i den form, at der meldes om „overveiende 2 streks sild“ o. l. Det er klart, at der da efterhaanden har samlet sig betydelig erfaring om vekslingerne i disse forskjellige „merkere“ forekomst, og det er i virkeligheten en gammel erfaring inden den norske fiskeribedrift, at et enkelt bestemt fetsildfiskeaar kan utmerke sig ved 2 streks, et andet ved 5 streks vare o. s. v. Disse erfaringer er jo i den grad i overensstemmelse med vore forannævnte erfaringer om vekslingerne i sildens størrelses- og alderssammensætning, at det vel kan lønne sig at sammenligne nærmere forholdet mellem sildens alder og længdemaal, vegt og gruppering i de gamle kjendte sildemerker. En saadan sammenligning har jeg utført paa omstaaende tabel for smaasildens og fetsildens vedkommende. I denne tabel vil man kunne finde mange nyttige positive oplysninger. Som man ser har „krilen“, de 1-aarige sild av 8—11 cm.s længde, en vegt mellem 3.6 og 6 gram; der gaar derfor, alt efter størrelsen, omtrent mellem 150 og 300 av disse dyr paa 1 kg. og mellem 15 000 og 30 000 paa en tønde (100 kg.).

Bladsilden tiltar meget hurtig i vegt, de store veier allerede 25 gram og der gaar ikke mere end 40 paa 1 kg., av skjæresild kun 25—30.

### **Sortement for fetsilden.**

*Fetsilden* deles i handelen i ikke mindre end 9 forskjellige merker. Alle disse merker omfatter tilsammen sild fra 2—7 aar, fra 19—29 cm.s længde og fra 50 til vel 200 grams vegt. Av de mindste gaar der

Smaasild og fetsild, Nordland.

Gjennemsnitsalder. Norfangster	Længde cm.	Vegt gram.	Antal pr. kg.	Antal pr. 4 kg.	Antal pr. 100 kg.	Navne.
Første leveaar.	8	3.6	280	1120	28 000	} Kril.
	9	3.7	270	1080	27 000	
	10	4.4	223	672	22 300	
	11	6.0	166	564	16 600	
	12	7.5	133	534	13 300	
Andet leveaar.	13	10.0	100	400	10 000	} Bladsild. } Smaasild.
	14	12.5	80	320	8 000	
	15	18	55	220	5 500	
	16	25	40	160	4 000	
	17	29	34	136	3 400	
1 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	18	35	29	116	2 900	} Skjæresild.
—	19	41	24	96	2 400	
2 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	20	51	20	80	2 000	} Merke C 7 streks. } Fetsild.
—	21	58	17	68	1 700	
—	22	71	14	56	1 400	
3 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	23	81	12	48	1 200	
—	24	100	10	40	1 000	
—	25	110	9	36	900	
4 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	26	125	8	32	800	
5 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	27	162	6	24	600	} Merke KKK 1 streks
6 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	28	192	5	20	500	
—	29	206	4	16	400	

derfor ikke mindre end 20 paa 1 kg., av de største, som dog kun er meget sjeldne, 4—5. De almindeligst forekommende størrelser ligger mellem de saakaldte 5 streks og 1 eller 2 streks. 5 streks sild har en længde av ca. 22 cm., en vegt av omkring 70 gram; der gaar altsaa 14 paa 1 kg. 1 og 2 streks omfatter dyr av 26—27 cm.s længde og 110—125 grams vegt; der gaar 6—8 paa 1 kg.

Alene den omstændighet, at gammel erfaring viser, at der i ett aar omtrent bare findes 4 og 5 streks, i et andet 2 og 3 streks, er jo et sterkt bevis for, at ogsaa den praktiske bedrift er sig store svingninger i størrelsen bevisst, om den end ikke har været klar over, at dette skyldes vekslinger i aarsklasser. Dette sidste var ogsaa vanskelig at opdage for folk i den praktiske virksomhet, fordi aarsklassernes forskjellige individer jo varierer saa sterkt i størrelse, at ingen aarsklasse helt falder sammen med et bestemt merke, men spreder sig over flere

saadanne. Der opgives derfor i de fleste tilfælder i beretningerne fra fisket flere merker, f. eks. „2—4 streks“, uten at der angives, hvor mange procent av hver sort. Av denne grund er det kun i store træk mulig at finde noget bestemt om størrelsen i telegrammerne fra fisket i aarene 1906—1909 og det lar sig ikke gjøre at bringe telegrammernes opgaver i talmæssig form (f. eks. at utregne gjennomsnittssort for hvert aar). I slike store træk var det imidlertid ved gjennomlæsning av telegrammerne let at se, at der i 1906 optraadte mange 6 streks, i 1907 5 streks, i 1908 3—4 streks, i 1909 1, 2 og 3 streks. En sildelast fra Eidsfjorden i september 1908 gav saaledes: Av 2 streks 50, av 3 streks 200 og av 4 streks 1250 tønder. To sildelaster fra 1909 (fra Nordland) gav:

Av 1 streks,	2 streks,	3 streks,	4 streks,	5 streks	} tønder.
400	500	500	200	—	
190	607	636	470	88	

### Svingninger i fetsildfiskerierne.

At der saaledes har været en markeret stigning i fetsildens vegt i aarene 1907—1909, likesom tilfældet var i de videnskabelig undersøkte prøver, er utvilsomt. Og stigningen har netop været av den karakter, at den stemmer vel overens med den forutsætning, at det har været de i 1907 3 aar, i 1909 5 aar gamle dyr, som har spillet den største rolle.

Ifølge fiskeristatistikken blev der i Nordlands amt i aarene 1903—1910 opfisket følgende antal hektoliter fetsild:

1903 . . . 261 274 hl.	1907 . . . 157 515 hl.
1904 . . . 61 853 „	1908 . . . 408 654 „
1905 . . . 8 359 „	1909 . . . 883 772 „
1906 . . . 27 359 „	1910 . . . 413 595 „

I aarene 1904—1906 var fisket, som sees, nede paa et usedvanlig lavmaal. I 1907 begyndte der en stigning, som i 1908 og 1909 fortsetter til høiden naaes i 1909. Disse tal stemmer meget godt med den forutsætning, at der i Nordland har været en rik aarsklasse, som særlig har gjort sig gjældende i aarene 1908 og 1909. Det stemmer ogsaa med den omstændighet, at aarsklasserne 1902 og 1903 de to forutgaaende aarsklasser, har været svært fattige. De maatte nemlig ha vist sig i fangsterne i aarene 1905—1906.

### Vekslinger i vaarsildens vegt.

For storsilden og vaarsilden findes der ikke slike gamle merker som for fetsild. Under fisket telegraferes der fra opsynet, hvor mange sild der gaar paa en „maaltønde“ (150 liter) og i handelen med den

Længde i centi- meter.	Storsild.				Vaarsild.			
	Gjennem- snitsvegt i gram.	Antal pr. kg.	Antal pr. 4 kg.	Antal pr. 100 kg.	Gjennem- snitsvegt i gram.	Antal pr. kg.	Antal pr. 4 kg.	Antal pr. 100 kg.
27	—	—	—	—	130	7.7	30.8	770
28	163	6.1	24.4	610	147	7	28	700
29	169	6	24	600	163	6	24	600
30	187	5.2	20.8	520	183	5.5	22	550
31	199	5	20	500	190	5.3	21	530
32	213	4.7	18.8	470	211	4.7	19	470
33	250	4	16	400	229	4.4	18	440
34	—	—	—	—	258	4	16	400

saltede sild opgives der i regelen, hvor mange sild der gaar paa 4 kg. I ovenstaaende tabel har jeg utarbeidet en oversigt over forholdet mellem storsildens og vaarsildens længde og vegt. Storsilden er som man ser tyngre ved samme længde end vaarsilden, fordi den er fetere, men forskjellen er dog ikke stor. De mindste av disse voksne sild er omkring 150 gram eller noget mere end 6 pr. kg., de største ca. 250 gram eller 4 pr. kg.

Det har nu stor interesse at sammenligne opsynets opgaver over vaarsildens gjennomsnittlige størrelse i de senere aar med de gjennomsnittsstørrelser, som er fundet i de videnskabelig undersøkte prøver baade for prøverne i sin helhet og særlig for individerne av aargangen 1904. En saadan sammenligning findes utført paa fig. 25.

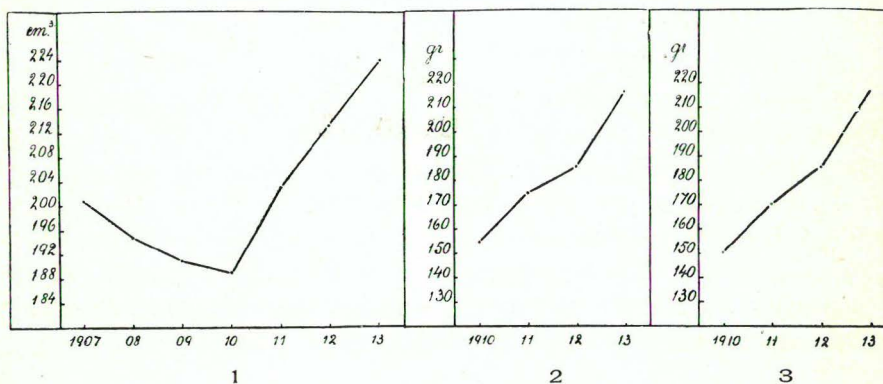


Fig. 25. Vaarsildens gjennomsnittlige volum og vegt i forskjellige aar.

1. Gjennomsnittsvolum (cm.<sup>3</sup>) av vaarsilden efter opsynets opgaver. — 2. Gjennomsnittsvegt (gram) av videnskabelig undersøkte prøver. — 3. Gjennomsnittsvegt (gram) av individerne tilhørende aarsklassen 1904 i disse prøver.

Længst tilvenstre findes her en kurve (1) for sildens gennemsnitlige volum (i kubikcentimeter) for aarene 1907—1913<sup>1</sup>. Som man ser sank sildens volum i størrelse i aarene 1907—1910 for saa at stige opover til den største høide i 1913. Længer tilhøire finder man gennemsnitsvegterne for prøverne (2) og aarsklassen 1904 (3) i aarene 1910—1913. De viser en stigning, som er helt paralel til kurven tilvenstre.

Fig. 26 viser den gennemsnitlige længde hos prøvernes samtlige individer (1) og hos aarsklassen 1904 i aarene 1910—1913 (se ogsaa fig. 14).

Ogsaa for vaarsildens vedkommende er der en fuld overensstemmelse mellem opgaverne fra fiskernes fangster og fra de undersøgte prøver.

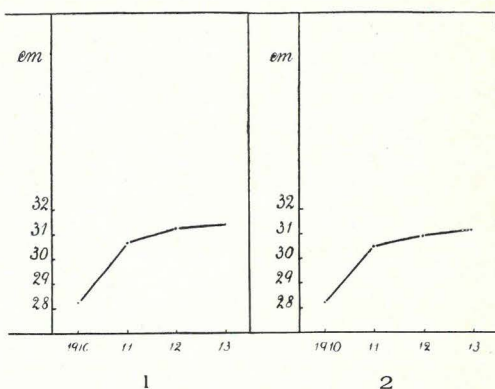


Fig. 26. Den gennemsnitlige længde i centimeter hos alle individer i prøverne 1910—1913 (1) og individer av aarsklassen 1904 (2).

### Svingninger i utbyttet av vaarsildfisket.

Fiskeristatistikken opgir for vaarsildfisket i aarene 1904—1913 følgende antal hektoliter:

1904 . . . 528 000 hl.	1909 . . . 772 000 hl.
1905 . . . 633 000 „	1910 . . . 982 000 „
1906 . . . 775 000 „	1911 . . . 1 054 000 „
1907 . . . 979 000 „	1912 . . . 937 000 „
1908 . . . 625 000 „	1913 . . . 1 500 000 „

Vi finder i denne talrække en tydelig stigning for aarene 1909—1913, og det synes ogsaa her klart, at der netop fra det tidspunkt, da aarsklassen 1904 begyndte at spille en saa fremtrædende rolle i vaarsildbestanden, har været usedvanlig rikt fiske. Baade fra fetsildfisket og vaarsildfisket faar vi derfor den samstemmige erfaring, at der har været opgang i fisket fra det tidspunkt, da aarsklassen 1904 spillet en stor rolle i bestanden. En grafisk fremstilling av fiskeristatistikens opgaver saavel for fetsildfisket som vaarsildfisket viser dette meget tydelig (fig. 27).

Imidlertid har statistikens opgaver ikke hel og fuld værdi for os her, fordi de angir de opfiskede mængder i hektoliter og ikke i indi-

<sup>1</sup> Tallene er fremkommet ved at utregne gennemsnittet av opgaverne over, hvor mange sild der i de forskjellige aar gik paa en maaltønde.

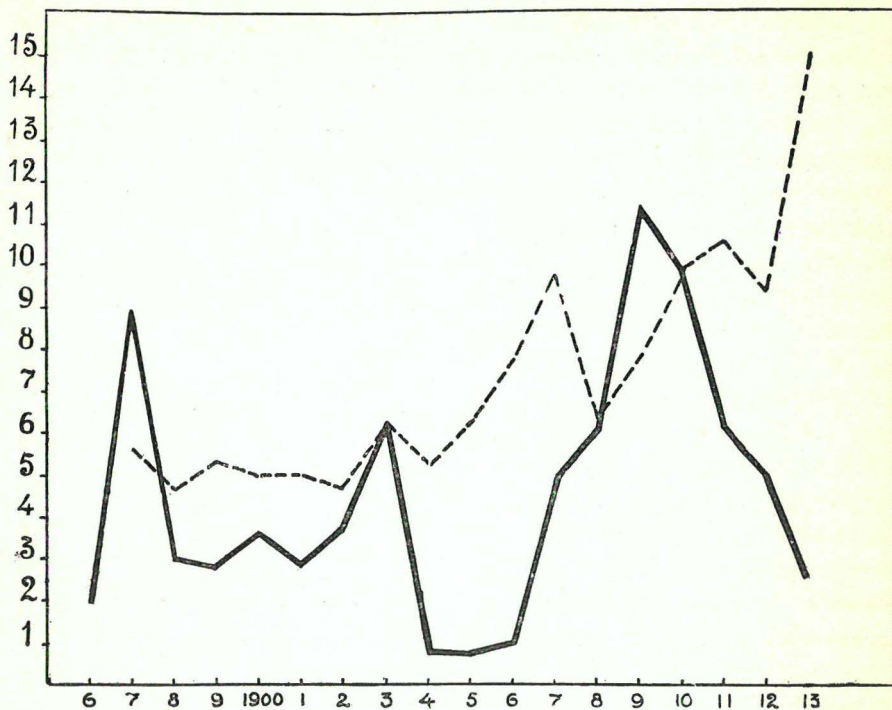


Fig. 27. Utbyttet av fetsild- og vaarsildfisket i aarene 1896—1913. (15 = 1500 000 hl.)  
 — fetsildfisket, ---- vaarsildfisket.

vider, og da individernes størrelse varierer saa sterkt, vil en hektoliter i ett aar betegne mange flere individer end i et andet. Nu kjender vi jo imidlertid sildens størrelse i de nærmest forløpne aar og det har derfor været mulig at beregne, hvor mange sild der i aarene 1907—1913 blev fanget baade av vaarsild i det hele og av aarsklassen 1904 blandt vaarsilden. Resultatet av denne beregning findes i følgende tabel og i grafisk fremstilling paa fig. 28.

**Antal millioner vaarsild, fanget i aarene 1907—1913.**

	Av alle aldre.		Av aarskl. 1904.
1907 . . . . .	440	1907 . . . . .	7
1908 . . . . .	321	1908 . . . . .	112
1909 . . . . .	403	1909 . . . . .	177
1910 . . . . .	518	1910 . . . . .	400
1911 . . . . .	519	1911 . . . . .	363
1912 . . . . .	440	1912 . . . . .	283
1913 . . . . .	671	1913 . . . . .	434
	Tilsammen 3312		Tilsammen 1776

Tilsammen tilhørte altså mere end halvparten av alle vaarsild fanget i disse 7 aar 1904-aargangen. Man ser av tallene og figuren, hvorledes individantallet øker i aarene 1907—1910, dengang indvandringen fra fetsildstimerne fandt sted. Senere er fangstmængderne adskillig uregelmæssig. Man kan vistnok si, at der fra 1910 av har været store og rike fiskerier og at aarsklassen <sup>Mil.</sup> <sub>individer</sub> i samtlige aar i den grad har vist sin store rigdom, at det endog har været mulig at slutte sig til et kommende rikt fiske fra det ene aar til det andet. Men nogen hel og fuld overensstemmelse er der dog ikke med, hvad man kunde vente sig efter procenttallene for aarsklassen i de undersøkte prøver. Efter disse skulde der været fisket flest individer i 1910, da procenten var 77.3 og senere noget mindre. Denne uoverensstemmelse lar sig øiensynlig kun forklare saaledes, at fangsterne i disse aar ikke har utgjort den samme procent („fangstprocent“) av bestanden i sjøen. For forstaaelsen av fiskeriernes vekslinger spiller saaledes vistnok kundskapen om aarsklassernes vekslinger en overordentlig stor rolle, men man maa dog ved anvendelsen av denne kundskap være klar over, at ogsaa andre forhold kan spille sterkt ind.

### Vekslinger i vaarsildens gang og vandringer.

Der kan selvfølgelig tænkes mange aarsaker dertil, at fiskerne ikke aar om andet fanger like meget av fiskebestanden i sjøen. Vi har først og fremst de faktorer, hvorav selve bedriftens arbeide er avhengig, saasom veirhindringer og priser. Men dernæst vil ogsaa sildens „gang“ kunne spille en stor rolle. I enkelte aar staar silden saa dypt, at fiskerne har vanskelig for at naa i den. I andre aar maa man anta, at sildebestanden, f. eks. vaarsilden, ogsaa søker andre farvand end netop de fangstfelter, hvor fiskerne har samlet sig i paavente av dens ankomst.

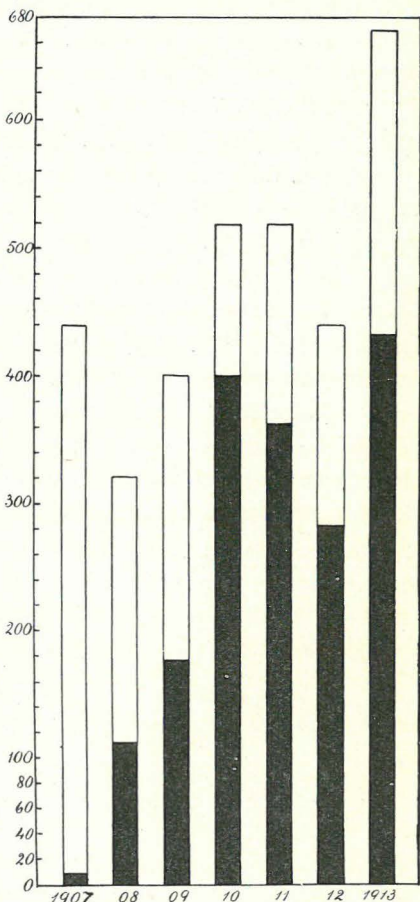


Fig. 28. Antal millioner individer av vaarsild fanget i 1907—1913. De sorte søiler av aarsklassen 1904.

Jeg har ovenfor omtalt, at der i 1910 blev fisket gytende sild paa Færøbanken, sild, som utvilsomt tilhørte den norske vaarsildstamme.

I aaret 1903 utførte K. Dahl<sup>1</sup> et fiskeforsøk efter skrei paa den saakaldte Haltenbanke (mellem  $64\frac{1}{2}^{\circ}$  og  $65^{\circ}$  n. br.). Han iagttok her en stor gytning av vaarsild og fandt de gytende dyr i maven paa seien, likesom sjøen var fuld av nyutklækkede sildelarver.

I aarene 1866 til 1874 fandt der som bekjendt et rikt storsildfiske sted paa kysten av Nordland, og det er utvilsomt, at der i disse aar ogsaa blev gytt længer nord end almindelig.

Som vi skal se i følgende avsnit findes der allerede i mai maaned utgytte vaarsildstimer paa Nordsjøbanken. Hænder det, at en del av vaarsildstammen i enkelte aar gyter ute paa Nordsjøbanken? Dette er et gammelt spørmaal, som allerede Axel Boeck har drøftet. I sildefiskeriernes historie har det hændt, at der i en lang aarrække har været gode fetsildfiskerier og særdeles fattige vaarsildfiskerier. Skjønt det er vanskelig og utilfredsstillende at studere slike ældre tider, da der kun blev gjort faa og usikre iagttagelser, viser dette ialfald, at en hel og fuld forstaaelse av sildefiskeriernes vekslinger kun kan vindes ved omfattende og mangesidige undersøkelser. For det i senere aar undersøkte tidsrum maa det ihvertfald siges, at aldersundersøkelserne alene har kastet et stort lys over vekslingerne i de norske sildefiskerier, og om der end er mange andre sider at utrede, hvad jeg skal komme tilbake til i det følgende, maa man dog anta, at disse aldersundersøkelser fremover i tiden vil faa en stigende betydning, stigende i samme grad som en mere utviklet fiskeribedrift kommer til at omspænde hele det havomraade, som sildebestanden færdes i.

<sup>1</sup> „Undersøkelser over skreibanker paa strækningen Trænen—Kristiansund“. Aarsberetning vedkommende Norges fiskerier. Bergen 1904.



KAPITEL II.

SILDEBESTANDEN I NORDSJØEN OG  
SKAGERAK

Sildefiskerierne i Nordsjøen. Utbyttet.

I følge den internationale „Bulletin statistique“ blev der i aarene 1903 og 1909 til de forskjellige Nordsjølande ilandbragt følgende mængder kilogram sild:

Til Norge . . . . .	1903:	49 136 154 kg.	—	1909:	90 207 820 kg.
„ Danmark . . . . .	—	101 737	„	—	149 776
„ Tyskland . . . . .	—	19 989 447	„	—	39 250 257
„ Holland . . . . .	—	100 675 413	„	—	88 466 920
„ Belgien . . . . .	—	—	„	—	1 255 600
„ England . . . . .	—	148 014 487	„	—	217 970 456
„ Skotland . . . . .	—	181 193 288	„	—	192 228 114

Tilsammen for 1903: 499 110 526 kg., for 1909: 629 528 943 kg.

Fangsten havde i 1909 en værdi av 78 millioner kroner eller omtrent 45.4 % av den samlede værdi av alt nordsjøfiske.

De forskjellige landes deltagelse i sildefisket i Nordsjøen er ikke bare forskjellig i størrelse, men ogsaa i driftsmaate. Fra Norge drives der meget litet fiske i aapen sjø, kun om høsten fiskes der litt med drivgarn paa Nordsjøeggen (Vikingbanken) ret vest for Bergen. Hovedmængden av de fangster, som i ovenstaaende tabel er henregnet til Norge, gjælder det norske vaarsildfiske, som jo er et rent kystfiske. I alle andre nordsjølande spiller kystfisket en forholdsvis liten rolle. Sild fiskes vistnok overalt langs land, i skotske fjorder, i engelske og tyske bugter og elvemundinger, og i Zuidersjøen, men kun i smaa mængder. Det egentlige nordsjøsildefiske er i alle disse lande et fiske i aapen sjø, paa Nordsjøbanken, med drivgarn eller trawl. Alt efter forholdene i de forskjellige lande har fiskerne paa mange maater indrettet sin

bedrift paa den mest økonomiske maate. Ved Skotlands og Englands kyster, hvor de store sildestimer stryker nær land, lønner det sig at fiske med smaa farkoster og daglig at bringe silden fersk paa markedet. For tyskere, hollændere og belgiere, som har langt til fiskefeltet, er den eneste driftsmaate den, at foreta lange reiser paa 5—6 uker og salte ombord. Det ligger langt utenfor min ramme at beskrive disse forskjellige driftsmaater; for det følgende har det kun betydning at erindre, at alle fangster i dette store nordsjøfiske gjøres enten med drivgarn eller trawl. Til for nogen aar siden spillet kun drivgarnene en rolle og selv i 1912 var den trawlfangede sild kun 4.4 % av det hele fangstutbytte. Den allerstørste mængde fanges altsaa med drivgarn, men av dette slags redskaper er ogsaa utrustningen enorm. I den skotske fiskeristatistik for 1910 anføres det, at garnmængdens flateindhold i det aar beløp sig til ikke mindre end 119 626 540 kvadrat yards.

### **Drivgarn og trawl.**

Disse drivgarn er efter lange tiders erfaring indrettet paa fangst av den sildestørrelse, som i størst mængde pleier at være tilstede paa et bestemt fangstfelt. Maskestørrelsen er derfor ikke overalt den samme.

De engelske fiskeriundersøkelser har foretat en omfattende undersøkelse av forholdet i størrelse og kjønsmodenhet mellem drivgarns-fanget og trawlfanget sild. Fig. 29 viser resultatet av disse undersøkelser, som er bygget paa et meget stort materiale, mellem 15 000 og 16 000 maalte sild. Den strekede kurve viser størrelsen av de trawlede, den prikkede av de drivgarnsfangede sild. (Kurven viser for begge grupper, hvor mange procent der ligger under enhver av de paa grundlinjen givne centimeterstørrelser.) Som man ser var forskjellen mellem de to slags fangster meget liten. Sammenligningen mellem de to gruppers kjønsmodenhetsgrad viste ogsaa god overensstemmelse, undtagen for de utgytte silde vedkommende, som aldeles ikke forekom i trawlen (langs bunden?).

Drivgarnsfiske har i Nordsjøen som bekjendt været drevet i adskillige hundrede aar. Der foreligger en hel litteratur om dette fiskes interessante historie og om alle de vigtige erfaringer, som i tidens løp har været gjort av de hundredetusener av fiskere, som har deltatt i fisket. En av de første erfaringer, som i sin tid maa ha kostet utallige resultatløse forsøk, enorme anstrengelser og utgifter, er den, at drivgarnene i de forskjellige dele av Nordsjøen kun faar sild i en ganske bestemt del av aaret. Sildefisket er overalt bundet til en kort sæson, som er forskjellig fra den ene av Nordsjøens banker til den anden, men dog saa regelmæssig, at der ialfald i store træk kan opstilles regler for, hvor der kan fiskes i aarets forskjellige maaneder.

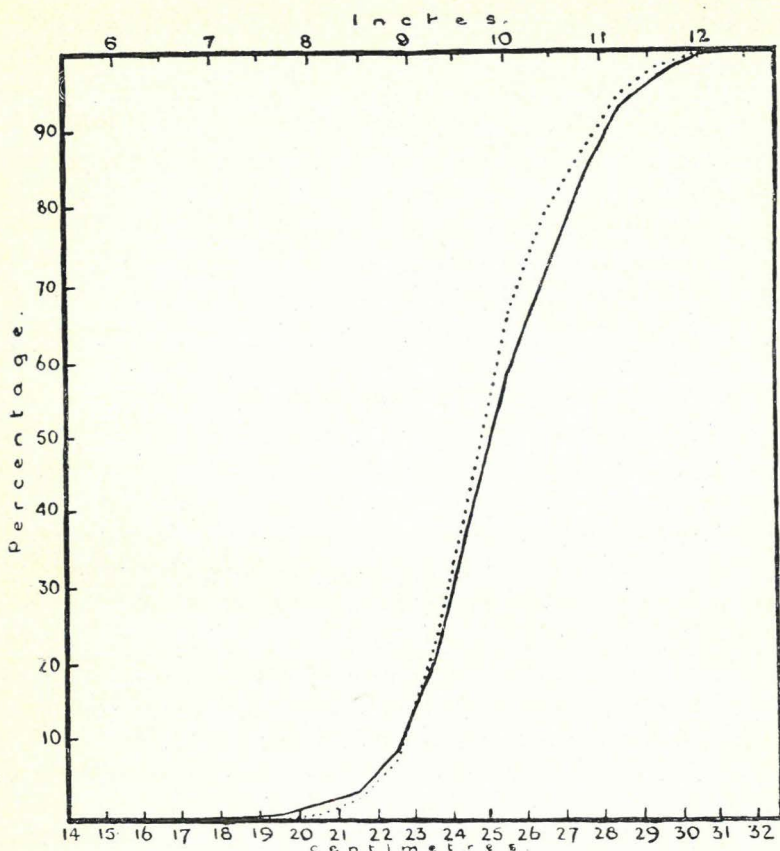


Fig. 29. Sild fra Englands østkyst 1912. Procent av sild under de forskjellige centimeterstørrelser. — 13 016 travlede sild tat i 71 træk i september 1912, ---- 2670 drivgarnsfangede sild juli—november 1912.

### Aarstidsvekslinger i fisket.

H. M. Kyle<sup>1</sup> har utført det særdeles fortjenstfulde arbeide at samle omhyggelige oplysninger om fangstpladser og fangstmængder for hvert av aarets maaneder. Sine resultater har han git paa maanedlige karter for aaret 1903. Man finder her den bedste beskrivelse av sildefiskets gang i Nordsjøen. Ifølge Kyles oplysninger drives fisket i aarets første fire maaneder kun langs kysterne, i bugter eller fjorder. Det eneste *store* fiske i dette tidsrum er det norske vaarsildfiske, som særlig drives i mars—april, og bohuslänsfisket i januar.

Tiden mai—august er tiden for det store skotske og nordengelske fiske. I mai ved Skotlands vest- og nordvestkyst, i juni—juli ved Shetland og Skotlands østkyst, i august ogsaa ved Nord-Englands kyst.

<sup>1</sup> „Bulletin statistique des Pêches maritimes“, vol I. Kjøbenhavn 1906.

I aarets sidste fire maaneder tilhører sildefisken overveiende den sydlige halvdel av Nordsjøen. I september fra Tyne mot Doggerbank, i oktober fra Dogger mot Lowestoft og Yarmouth, i november og december mellem Englands og Hollands kyster.

Under denne sildens suksessive optræden fra Shetland sydover, flytter fiskerne fra det ene fangstfelt til det andet. Det var desto mere rimelig, at sildens optræden maatte gi indtryk av en stor vandring fra det store hav nord for Nordsjøen sydover mot de grundere banker i Nordsjøens sydlige del. Som vi tidligere har set, er denne forestilling om sildens store vandringer til og i Nordsjøen meget gammel.

### **Stridende meninger om sildens vandringer og racer.**

Eftersom imidlertid erfaringerne utvidedes, fremkom der mange betænkeligheter og avvikende meninger om denne vandringshypotese. Fiskerne la merke til, at silden ikke overalt var den samme „slags“, at der til forskjellige tider og i forskjellige dele av Nordsjøen fandtes forskjellige størrelser og „kvaliteter“ av sild. Saaledes kom mange til den mening, at der i Nordsjøen findes en stor mængde lokale *racer* av sild, hver med et meget begrænset vandringsomraade, og at den eiendommelige sæsonoptræden kun skyldes den omstændighet, at silden under kjønsorganernes modning samles i tættre stimer, som det kan lønne sig at fiske efter. Melllem disse to yderligheter, læren om de store vandringer og læren om talrike lokale racer, har der været mange mellemstandpunkter og der er skrevet en hel litteratur om disse forskjellige meninger.

Ogsaa i den videnskabelige litteratur har der helt fra Linnés tid været skjelnet mellem forskjellige racer eller varieteter av sild, men man har, som Lilljeborg siger, altid hat vanskelig for at skille dem ad ved bestemte og konstante karakterer. Linné opstillet i sin „Fauna svecica“ to varieteter,  $\alpha$  og  $\beta$ ; den første kaldte han *harengus* eller sild i egentlig forstand, den anden *membras* eller „strømning“, østersjøisild. Det var naturlig, at man særlig i Sverige maatte ha et klart blik for sildens forskjellighet i forskjellige farvand, fordi man fra den Bottniske Bugt i nord rundt kysten til Bohuslän hadde anledning til at studere sild, som lever under ytterst forskjellige livsbetingelser. Særdeles værdifulde bidrag til sildens naturhistorie er derfor ogsaa kommet fra Sverige. Saaledes har Nilsson i sin „Skandinavisk fauna“ av 1855 opstillet følgende gruppering av silderacerne:

1. Verdenshavsformen, som omfatter a) norsk vaarsild og b) Göteborgs- eller Bohus-sild.
2. Vesterhavs-indenskjærsform: a) Kulla sild og b) norsk sommer- eller høstsild.
3. Østersjøformer, hvoriblandt „strømning“.

Talrike forfattere i Sverige og i alle andre nordsjølande har deltatt i diskussionen om disse racer. Det vil her ingen interesse ha at betrakte den ældre foreliggende litteratur<sup>1</sup> herom; ti de karakterer, som de forskjellige forfattere opstiller til adskillelse av de forskjellige racer, adskiller sig i virkeligheten kun litet fra, hvad ogsaa fiskerne har iagttatt med sine undersøkelsesmidler. Særlig har det spillet en stor rolle i diskussionen, saavel blandt fiskere som videnskapsmænd, om silden var vintergytende eller sommergytende. Efter lange stridigheter om, hvorvidt den enkelte sild kun gjøt en gang om aaret og da altid kun enten om sommer eller høst, eller om den enkelte sild kunde gyte f. eks. en gang hvert halvandet aar, samlet efterhaanden de flestes mening sig om følgende opfatning: Rundt Nordsjøen findes der en række lokale stammer eller racer, som lever nær kysterne, i bugter eller fjorder. De er vintergytende sildestammer. De store stimer, som er gjenstand for det egentlige nordsjøsildefiske, tilhører en egen sommer- og høstgytende silderace, Nordsjøens havsild. Av andre havsildracer er den islandske og norske de mest betydelige, men de er vaargytende og meget forskjellig fra nordsjøsilden.

I den ældre videnskabelige litteratur er der adskillige forsøk paa en skarpere adskillelse mellem racerne ved hjælp av maal og tal. Saaledes har allerede Nilsson forsøkt at beregne forskjellige kropsdimensioners forhold til total længden hos flere sildestammer og at sammenligne disse forhold hos de forskjellige stammer. Hos havsilden (*forma oceanica*) har han saaledes regnet ut, at øiets længdediameter utgjør fra  $\frac{1}{22}$  til  $\frac{1}{20}$  av total længden (til halefinsens basis), mens samme maal hos skjærgaardssilden (*forma taeniensis*) kun utgjør fra  $\frac{1}{17}$  til  $\frac{1}{16}$ .

Denne metode, at karakterisere en race gjennom maal av dens kropsdimensioner, har som bekjendt særlig spillet en fremtrædende rolle i studiet av mennesket (anthropometrien), i hvilken man har søkt at finde talmæssige uttryk for de smaa raceforskjeller, som ligger paa eller under grænsen av, hvad øiet umiddelbart kan opdage, eller som er gjenstand for en saadan grad av variation, at alene masseobservationer kan finde det gjennomsnitlige og karakteristiske for hver enkelt race.

### Heinckes raceundersøkelser.

Det er Heinckes<sup>2</sup> store fortjeneste først at ha overført alle de metoder og synspunkter, som studiet av menneskeracerne efterhaanden har utviklet, paa studiet av silderacerne.

<sup>1</sup> Se f. eks. Heincke: „Naturgeschichte des Herings. Geschichte des Heringsforschung. Abhandlungen des deutschen Seefischerei Vereins, Band II“. Berlin 1898.

<sup>2</sup> Se særlig hans „Naturgeschichte des Herings. Abhandlungen des deutschen Seefischerei Vereins, Band II“. Berlin 1898.

Ved *race* (familie eller stamme) forstaar Heincke et antal individer, som lever under de samme ytre livsbetingelser, som forplanter sig med hinanden og derfor staar i nærmere eller fjernere slegtsskap med hinanden. Til grund for forestillingen *race* staar forestillingen om én ideel *type*. Alle de enkelte individer avviker baade i hver eneste enkelt egenskab og i kombinationen av samtlige egenskaber fra denne type. Typen forutsætter netop, at individerne og deres egenskaber har en viss variationsgrad og at typen er *midlet*, *gjennemsnittet* av alle disse de forskjellige individers varierende egenskaber.

Heinckes metode er derfor den, at undersøke individerne i alle eller i et stort antal av deres egenskaber og at finde et talmæssig uttrykk for en kombination av individernes egenskaber. Derved vil individer av samme *race* naturlig gruppere sig om samme type (gjennemsnit for racen) og individer av forskjellige racer adskilles, fordi deres egenskaber vil gruppere sig om forskjellige gjennemsnit. (Methode der kombinirten Merkmale.)

Ut fra disse synspunkter har Heincke undersøkt variationen av en stor mængde egenskaber hos tusenvis av sild fra forskjellige lokaliteter. Av de forskjellige egenskaber er der nogen, som er faste, det vil si, de er uavhengige av dyrets alder og vekst. Hit hører antal hvirvler, antal kjølskjæl, antal finnestraaler, der er uforanderlige fra det øieblik i sildens liv, da disse organer i det hele er kommet til utvikling, eller fra sildelarvens overgang til sildeunge. De allerfleste egenskaber, som Heincke forøvrig har undersøkt, har derimot vist sig at være foranderlige med alder og vekst. Da man dengang Heincke utførte sine undersøkelser ikke var istand til at bestemme sildens alder, var det ikke mulig for ham med fuld sikkerhet at sammenligne like gamle individer. Som Heincke selv fremhæver det, er derfor kun en del av de utførte undersøkelser fuldt stringente. Det var heller ikke mulig for Heinckè at disponere et saa stort materiale, som han selv hadde ønsket. Hans opgave var derfor fortrinsvis at utarbeide en *metode* for raceundersøkelser, hvad det utvilsomt er lykkedes ham, og at anvende denne ialfald paa de store grupper av silderacer.

Heinckes undersøkelser førte ham til den sikre overbevisning, at der findes flere sikkert paavislige silderacer, som adskilles i mange egenskaber. I regelen er de stammer, som lever langt fra hinanden, eller bedre uttrykt de, som lever under meget forskjellige ytre forhold, meget mere forskjellig end de, som lever sammen.

### **Heinckes inndeling av silderacerne.**

Paa grundlag av alle sine undersøkelser oppstiller Heincke et system, hvorav jeg vil omtale følgende:

1. *Nordlige havsild*, gyter ved kysterne om vinter eller vaar, men vandrer om sommeren i aapent hav.

Store sild, over 30 cm. i voksen alder. Stort antal hvirvler, over 57 i gjennemsnit. Hode og hale kort. Kan deles i to grupper:

- a. *islandssild* har utpræget store øine, kort skalle og temmelig lang hale, mens
  - b. *den norske sild* har smaa øine og kort hale.
2. *Kystsild*. De er altid vintergytere, lever i umiddelbar nærhet av kysterne, gyter i brakvand eller i elvemundinger. Deres kropslige egenskaper er lokalt mere forskjellige end hos havsilden.

Hodet er plumpt, længer og med sterkere utvikling av snuten end hos havsilden, likesaa er skallebredden kort, de er langskaller. Kroppen er kort og sammentrængt, men hode og hale er lang, de er langhaler. De falder i flere undergrupper:

- a. Kystsild i den nordlige Nordsjø og Skagerak, ligner noksaa meget norsk vaarsild.
  - b. Kystsild i den sydlige Nordsjø, Kattegat og den vestlige Østersjø. De er mindre (under 25 cm.) med mindre antal hvirvler.
  - c. Vaarsild fra Rügen.
3. *Nordsjøbankens havsild* bebor det aapne hav fra Skotlands og Englands kyster gjennom hele Nordsjøen, Skagerak, Kattegat ind i den vestlige Østersjø. De trækker om sommer og høst for at gyte paa sandede og stenede banker, som i nogen avstand fra land stiger op fra større dyp.

De har alle et middelsstort hvirvelantal (56.5—55.5), et høit antal kjølskjæl bak bukfinnerne (15—14 i gjennemsnit) med sterk utvikling av disse skjæl. De er bredskaller, har en lang krop, men kort hale (korthaler).

- a. De nordlige banksild tilhører den nordlige Nordsjø, Skagerak og Kattegat. Hertil hører fremfor alt den store sildestamme, som er gjenstand for shetlandsfisket, det skotske og nordengelske fiskeri, men desuten ogsaa den sild, som gyter paa Jyllandsbanken og om vinteren i store masser fiskes utfor Bohuslän. Antal hvirvler 56.5, lang krop, hode og særlig hale kort.
- b. Sydlige banksild. Staar de foregaaende meget nær, adskilles væsentlig ved et større antal kjølskjæl mellem bukfinne og gat og et bredere hode. Gruppen omfatter silden søndenfor Doggerbank.

Dette system betegner i mange henseender et overordentlig fremskridt, fordi det fremgaar av undersøkelser utført efter en klar og kritisk metode og derfor ogsaa kan gi bestemte, talmæssige værdier til adskillelse av de forskjellige former.

### Raceblandinger i Nordsjøen.

Vi har i det foregaaende set, at Heincke var naadd til en klar forstaaelse av disse racer eller typer ved undersøkelsen av et stort antal individer, hvis gjennemsnittskarakterer gav et klart billede av raceeiendommelighetene. Det er imidlertid klart, at en slik undersøkelsesmetode maa forutsætte saakaldte „rene“ prøver, bestaaende av individer av samme race. Findes der blandinger av individer tilhørende to eller flere racer, og behandles disse statistisk underrett, kan man let opnaa intetsigende eller misvisende resultater. Nu forekommer de forskjellige racer i Nordsjøen ofte i ublandede stimer, men der forekommer ogsaa meget ofte blandinger av flere racer. Prøver av slike stimer vil da ogsaa være blandede og det vil kun ved *sortering av prøverne* være mulig at skille individer fra forskjellige racer fra hinanden til særskilt undersøkelse. Ogsaa et slikt sortement lar sig utføre ved Heinckes metode; ti man kan, som Heincke fremhæver det, erstatte undersøkelsen av mange individer ved undersøkelsen av mange egenskaper hos nogen faa eller endog kun et enkelt individ. Imidlertid er en saadan undersøkelse særdeles brysom og langsom, og det er derfor av største betydning at undersøke, om det ikke er mulig, efterat først forstaaelsen av racerne engang er erhvervet, at finde lettere anvendelige *kjendemerker* til bedømmelsen av, hvilken race det enkelte individ tilhører og til at sortere de blandede prøver. En saadan metode for lettere anvendelige kjendemerker kan man, i mange tilfælder ialfald, finde i studiet av kjønnsorganernes modenhetsgrad, og hvor denne alene ikke er tilstrækkelig, vil en kombinert iagttagelse av sildens størrelse, modenhetsgrad, veksttype og alder føre langt mot maalet. Disse undersøkelser er væsentlig meget enklere og de tillater derfor masseundersøkelser av individer og prøver, hvilket naturligvis er nødvendig, hvis man ikke alene stiller sig den mere zoologiske opgave at adskille de forskjellige former av sild, men ogsaa vil forfølge disse formers geografiske utbredelse i naturen og utrede de forskjellige racers naturhistorie i bestemte havomraader. Slike undersøkelser vil selvfølgelig i sine resultater ogsaa naa frem til det samme maal som de mere anatomiske racestudier, idet de, som vi f. eks. i forrige kapitel har set det for den norske kystsildstammes vedkommende, vil kunne vise en races naturlige vandringsomraade. Paa grundlag av slike undersøkelser vil man ogsaa naa frem til de spørmaal om vekslinger i vandringer og i bestandens størrelse, som i særlig grad har betydning for spørmaalet om vekslingerne i fiskerierne.

De undersøkelser, som her fortrinsvis skal omtales, har særlig hat dette maal for øie. De har, som man vil se av det følgende, i Nordsjøen hat endnu flere vanskeligheter at kjæmpe med end i norske



farvand, de har ikke været drevet i saa lang tid og har derfor heller ikke kunnet naa saavidt klare resultater, men de har dog vistnok brutt veien for et fremtidig arbeide av samme art. Jeg skal i korthet fremstille de vigtigste resultater, som arbeidet efterhaanden har git.

### Raceblandinger i nordligste del av Nordsjøen.

I slutten av forrige og i begyndelsen av dette aarhundrede begyndte enkelte norske fiskere at delta i sildefisket paa Nordsjøbanken, men de drev der felter, som kun sjelden og i liten maalestok drives av

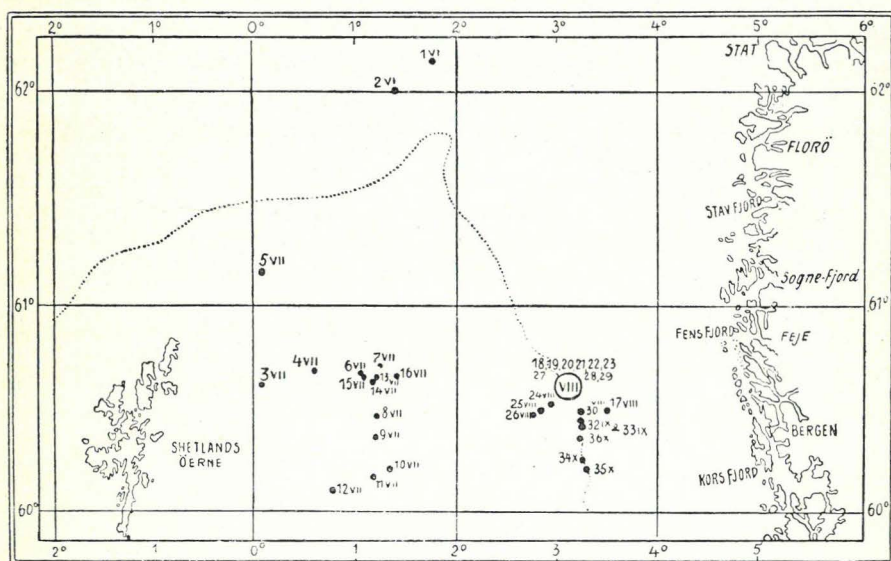


Fig. 30. Kutteren „Fridtjof“s fangstpladser i 1905.

andre nationer, nemlig langs den saakaldte Revkant eller hundredefavnekurve, som danner grænsen mellem Nordsjøbanken og den Norske Rende. Særlig ligger der ved Revkanten en liten banke, kaldt Vikingbanken, ret vest for Bergen, og paa denne bankes skraaninger var de norske fiskeres egentlige fangstfelt.

Den fangst, som disse fiskere bragte tillands, viste meget vekslende „kvalitet“, snart fet begyndende fuldsild, snart langt fremskreden fuldsild, snart tomsild og snart blandinger av alle sorter. Undersøkelser i fiskerilaboratoriet overbeviste mig snart om, at man her maatte ha for sig snart shetlandssild, snart sild tilhørende den norske sildestamme, og jeg forsøkte at faa dette nærmere prøvet baade ved at faa utført fiskeforsøk paa forskjellige steder i den nordlige del av Nordsjøen og ved at faa underkastet silden et nærmere studium baade med de av

Heincke utarbeidede metoder og med andre mere enkle metoder, særlig størrelse og modenhetsgrad.<sup>1</sup>

Disse forsøk skal bli nærmere omtalt i et følgende kapitel, idet de kaster meget lys over sildens vandringer. Men her skal kun nævnes, at det lykkedes at godtgjøre, at sildens kvalitet langs hundrede-favnekurven overveiende bestaar av norsk sild med leilighetsvise iblandinger av shetlandssild, som regelmæssig holder sig længer vest paa banken. Fig. 30 viser fangstpladserne under et av de større forsøk, som blev utført i 1905. Her hadde silden inde paa banken, stasjonerne 3—16, om høsten (august—november) overveiende fuldmodne eller *utgytte* kjønsorganer, mens silden paa Revkanten, stasjonerne 17—36, viste kjønsorganer i meget mindre fremskreden modning. Selv sent paa høsten, f. eks. i slutten av oktober, var rogn-sækkene paa stadium III.<sup>2</sup> Den første gruppe tilhører de sommergytende shetlandssild, de sidste de vaargytende norske sild.

<sup>1</sup> Se „Norsk havfiske“, 2. del, side 310 ff., og Lauritz Devold og Johan Hjort: „Norsk sildefiske i Nordsjøen“. Norsk fiskeritidende 1906.

<sup>2</sup> For *kjønsmodenhet* har man opstillet følgende syv stadier, væsentlig i overensstemmelse med et forslag av Heincke:

Stadium I. Umodne dyr, som aldrig har gytt, med meget smaa kjønsorganer like under hvirvelsøilen. Hunnen har vinrøde torpedoformede rogn-sækker, omkring 2—3 cm. lange og 2—3 mm. tykke. Ingen egg kan sees med det blotte øie. Hannen har hvitagtige eller graabrune knivformede testikler, 2—3 cm. lange og 2—3 mm. brede.

Stadium II omfatter baade umodne dyr, hvis kjønsorganer har begyndt at utvikle sig, og utgytte dyr, hvis kjønsorganer paany har begyndt at forberede en ny gytning. Rogn-sækker noget længer end halve kropshulen, omkring 1 cm. i diameter. Eggene smaa, men synlige med det blotte øie. Hannens testikler her hvitagtige med enkelte blodrøde flekker av samme størrelse som rogn-sækkerne.

Stadium III. Kjønsorganerne mere tykke eller opsvulmede, de indtar omtrent halvdelen av hele bukhulen.

Stadium IV. Kjønsorganerne fylder to tredjedele av bukhulen. Eggene endnu ikke gjennemsigtige. Melken hvit og opsvulmet.

Stadium V. Kjønsorganerne fylder hele bukhulen. Eggsækkerne har nogen store gjennemsigtige egg. Melken er hvit, men endnu ikke løs.

Stadium VI. Rogn og melke løs og rindende.

Stadium VII. Utgytte. Rogn-sækkerne slakke med enkelte egg tilbake. Melkesækkerne blodrøde.

Det er klart, at disse stadier her, som ved enhver beskrivelse av stadier i en utvikling, ikke kan passe helt paa ethvert foreliggende tilfælde. Man kan bøte herpaa ved at angi utviklingen som liggende mellem to stadier, f. eks. I—II, III—IV o. s. v.

For *fettholdighet* skjelner man mellem fire stadier:

0 = praktisk talt intet fett,

l = litet fett,

+ = middels,

m = store mængder fett.

Ogsaa ved studiet av sild fra Doggerbank og Skagerak lykkedes det at komme meget langt i forstaaelsen av prøvernes sammensætninger, men det syntes dog meget ønskelig at kontrollere disse undersøkelser ved sammenligninger med Heinckes undersøkelsesmetoder. Slike studier blev derfor optat ved laboratoriet av dr. Hjalmar Broch, som har undersøkt talrike prøver fra de norske kystfarvand og fra forskjellige dele av Nordsjøen.

### **Brochs undersøkelser over raceblandingerne.**

Brochs<sup>1</sup> raceundersøkelser bekræftet i store træk Heinckes resultater. Likesom Heincke fandt ogsaa Broch en tydelig raceforskjel mellem havsilden paa Nordsjøbanken (shetlandssilden, doggerbanksilden og bohussilden) og havsilden i farvandet utfor den norske kyst (vaarsilden, storsilden og fetsilden).

Om selve nordsjøens sild kan Brochs undersøkelser, som han selv fremhæver det, ikke si meget nyt, men om de norske kystfarvands sild har han kunnet gi væsentlig sikrere oplysninger, fordi han hadde til raadighet et væsentlig større materiale end Heincke. Broch viser først og fremst med sikkerhet, at den overveiende del av silden i de norske kystfarvand tilhører en og samme race, ialt væsentlig med de race-merker, som Heincke har beskrevet. Dernæst paaviser han, at der i forskjellige fjorder, f. eks. Trondhjemsfjorden, findes lokalracer, vaarytende mindre sild, som maaske kan sammenlignes med, hvad Heincke har kaldt kystsild (se ovenfor).

Broch undersøkte dernæst de blandede prøver fra den nordøstlige del av Nordsjøen paa den maate, at han sorterte prøverne efter kjønnsorganernes utvikling. Saaledes f. eks. de foran omtalte prøver fra Vikingbanken, som i slutten av oktober og begyndelsen av november 1905 bestod av to grupper, den ene med kjønnsorganer i stadium II og III, stadier, som nærmer sig fuldsildstadiet, den anden med utgytte organer, tom sild. Undersøkelser over racekaraktererne (hvirvelantal, nummer paa den første lukkede hæmalbue, antal kjølskjæl mellem bukfinnernes basis og analaapningen, hode- og kranielængde o. s. v.) viste tydelig, at tomsilden hadde alle karakterer fælles med den sommer- eller høstgytende shetlandssild, mens den anden gruppe i alt væsentlig stemte med den norske vaarsilds racekarakterer. Det var herved ført et nyt bevis for, at de to store havsildracer i den nordlige del av Nordsjøen møtes og blander sig med hinanden, og at det til visse tider ialfald er vel gjørlig at sortere dem ut fra hinanden i en prøve alene ved iagttagelser over kjønnsorganernes modenhetsgrad.

<sup>1</sup> „Norwegische Heringsuntersuchungen während der Jahre 1904—1906“. Bergens museums aarbog 1908, nr. 1.

Som nævnt i indledningen utførte Broch endel bestemmelser av sildens alder ved hjælp av skjællene, og det visie sig allerede ved de første undersøkelser han utførte, at de forskjellige racer har en forskjellig vekst, og at like store individer i forskjellige racer kan ha en meget forskjellig alder.

### **Internationale alders- og vekststudier.**

Disse synspunkter har været gjenstand for langt mere indgaaende undersøkelser og overveielser under de mere omfattende og planmæssige internationale sildeundersøkelser, og det har derunder bekræftet sig mere og mere, at ogsaa veksthastigheten og vekstmaaten frembyr eiendommelige karaktertræk hos de forskjellige racer. Efter de i foregaaende kapitel skildrede metoder har der av et materiale av flere titusener av sild fra forskjellige farvand været foretat maalinge og beregninger av individernes størrelse i de forskjellige vekstperioder, de har gjennomlevet, og der foreligger saaledes en særdeles stor mængde (opimot 1 million) tal til beregning av sildens gjennomsnitlige vekstmaate indenfor forskjellige omraader.<sup>1</sup> Nogen eksempler belyser, hvad slike undersøkelser kan opnaa.

Fig. 31 viser 8 sild, som alle er like gamle, nemlig 4 aar, men som stammer fra forskjellige lokaliteter. De er alle tegnet i samme maalestok og i den størrelse, som er den gjennomsnitlige for vedkommende lokalitet. Tegningerne til denne og følgende figur er tat fra to plancher, som blev utarbeidet av Lea for Kjøbenhavnertstillingen 1912.

De fire stammer tilvenstre (1—4) stammer fra lukkede farvand, mens de fire tilhøire (5—8) er fanget i aapne farvand (Nordsjøen, Nordhavet, Atlanterhavet). Det sees straks, at sildene fra de lukkede farvand er mindre end jevnaldrende sild fra de aapne farvand.

Ganske det samme indtryk faar man ved betragtningen av sildens skjæl, saaledes som fremstillet paa fig. 32.

Disse skjæl fremstiller billeder av den gjennomsnitlige vekst av 5 aar gamle sild paa vedkommende lokalitet. Skjællene er tegnet i

<sup>1</sup> I sin avhandling „The scales of the Herring“ (Report on Norw. Fishery- and Marine-Investigations, Vol II, 1907) har K. Dahl uttalt den formodning, at den første vinterring hos høstgytende sild ikke anlægges i den første vinter de lever, men først i den anden vinter, naar sildene altsaa er  $1\frac{1}{4}$ ,  $1\frac{1}{3}$  eller maaske endog  $1\frac{1}{2}$  aar gamle. Han bygget denne antagelse dels paa, at han fandt den første vekstzone meget større hos høstgytere end hos vaargytere, og at han paa Jyllandsbanken ved vintertid fandt smaa, 4 cm. lange, sild uten nogen skjæklædning. Dette spørsmal har neppe endnu faat nogen endelig løsning; det kan formodentlig kun løses ved studiet av de mindste sild (særlig fra vintertid) i de nordsjølande, som ligger i nærheten av de høstgytende silds gytepladser. Man bør derfor i det følgende altid være opmerksom paa muligheten av, at alderen hos de høstgytende sild kan være nogen maaneder for lavt sat.

forhold til sildens størrelse, mens vinterringenes indbyrdes afstand viser, hvorledes de har vokset fra aar til aar.

Et blik paa figuren viser, at man ved skjælstudierne ikke alene faar oplysninger om de voksne dyrs forskellige størrelse i forskellige

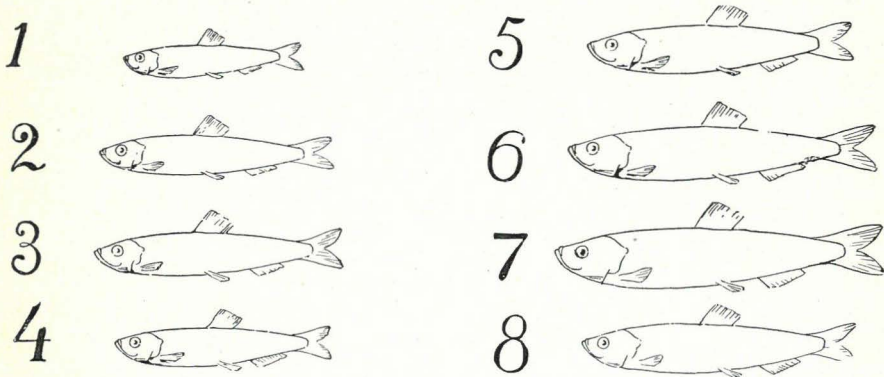


Fig. 31. Otte like gamle sild (4 aar) fra: 1. Hvitehavet, 2. Lysefjorden (vestlige Norge), 3. Zuidersjøen, 4. Sveriges østkyst, 5. vestlige Nordsjø, 6. Atlanterhavet, 7. Island, 8. Norges vestkyst, vaarsild.

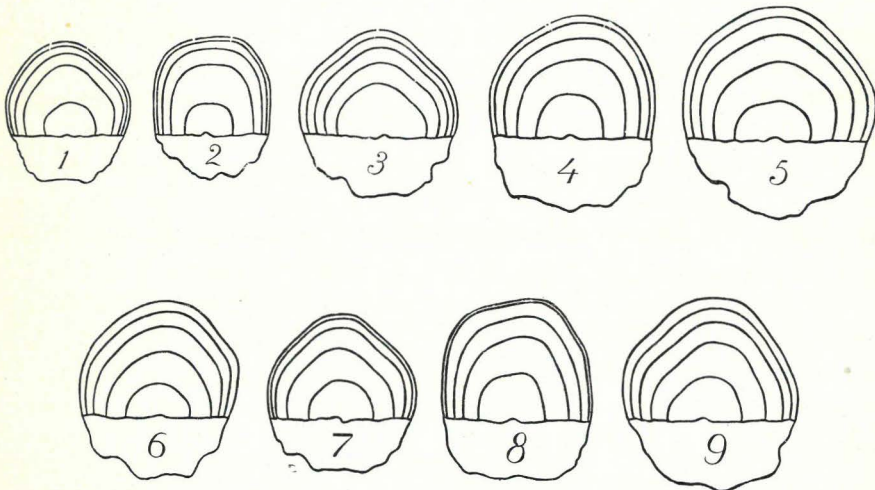


Fig. 32. „Normalskjæl“ av 5 aar gamle sild fra: 1. Lysefjorden, 2. Zuidersjøen, 3. Kattegat, 4. Færøerne, 5. Island, 6. norsk vaarsild, 7. vestlige Nordsjø, 8. Atlanterhavet, 9. Shetland.

farvand, men ogsaa om helt forskjellige vekstmaater i de gennemlevede vekstperioder. Nogen har vokset mindre godt, før den første vinterring blev dannet (1 og 2), andre meget godt (3). Nogen har vokset godt de første aar, men slet senere (7 og 8), mens andre har en noksaa god vekst selv i det femte aar (5, 6 og 9). Vekstmaaten kan altsaa

være saa forskjellig, at man i flere tilfælde kan si, hvad slags sild det har sitted paa, selv om denne sild er fanget sammen med andre slags sild.

I en tidligere oversigt over de internationale sildeundersøkelser har Lea og jeg<sup>1</sup> vist, hvorledes de tal, som ligger til grund for konstruktionen av slike gjennemsnitts-(normal-)skjæl (se fig. 32), ogsaa kan benyttes til opstilling av variationskurver for sildens vekst i de forskjellige vekstperioder (for sildens længde i 1 aars alder,  $l_1$ , dens tilvekst i andet,  $t_2$ , tredje,  $t_3$ , aar o. s. v.). Og videre, hvorledes man ved slike kurver faar oplysninger om en prøve av sild har hat en ensartet vekst eller bestaar av flere *veksttyper*.

Heincke har tidligere fremhævet, at en eneste karakter alene i mange tilfælde vil være nok til at adskille to racer fra hinanden, men man maa da undersøke et stort antal individer. Det er sandsynlig, at vekststudierne vil komme til at gi det mest praktiske middel til adskillelse av de forskjellige blandinger av sild i Nordsjøen. Der ofres derfor nu et særdeles stort arbeide paa bearbejdelsen av det store antal foreliggende vekstmaalinge i de indsamlede nordsjøprøver. Denne vigtige bearbejdelse er overtat av Lea og den vil forhaabentlig gi et udmerket grundlag for fremtidens mere indgaaende kundskap om racerne og veksthastighetene hos silden i de forskjellige omraader i Nordsjøen. Derved vil man ogsaa med tiden faa et interessant indblik i det biologisk saa almeninteressante spørsmaal, hvorledes de forskjellige naturforhold i dette komplicerte farvand præger sildens individuelle vekst og arvelige karakterer.

### **De forskjellige aldersstadiers geografiske utbredelsesomraade.**

For en omfattende forstaaelse av sildens naturhistorie og ikke mindst for racespørsmaalene har det imidlertid ogsaa stor betydning at undersøke *de forskjellige aldersstadiers geografiske forekomst eller alderssammensætningen av silden i de forskjellige dele av Nordsjøen*. Vil man forstaa en races utbredningsomraade, er det selvfølgelig ikke nok at kunne begrænse vandringsomraadet for enkelte stadier, f. eks. de gytende stimer. Først naar man vet, hvor alle livsstadier forekommer, vet man hvor utstrakt racens omraade er og først da kan man avgrænse flere racers utbredelsesomraader. Findes der f. eks. i et farvand kun ældre sild, kan man alene av den omstændighet slutte, at den der forekommende races vandringsfelt maa ha et meget videre omfang. Vi har saaledes i forrige avsnit set, at i de norske farvand fiskes de voksne sild i størst antal i den sydlige del av farvandet.

<sup>1</sup> „Some results of the international herring investigations 1907—1911.“ Publ. de Circ. nr. 61.

Lignende undersøkelser har endnu aldrig været utført for Nordsjøens vedkommende.

Undersøker man fiskernes drivgarnsfangster i Nordsjøen, vil man snart bli opmerksom paa, at de aldeles overveiende bestaar av voksne kjønsmodne sild. Jeg har tidligere<sup>1</sup> anstillet mange slike undersøkelser. Saaledes viste det sig f. eks., at fem drivgarnsdampere, som drev nordsjøfiske fra slutten av mai til begyndelsen av december, med en fangst av 14 962 tønder fik:

715	eller ca.	4.8	%	istersild,
14 389	„	„	91.4	„ fuldsild og
573	„	„	3.8	„ tomsild.

Fiskeriet dreves fra den skotske vestkyst, ved Shetland, i farvandet nord for Dogger, paa Doggerbank og søndenfor mot Hollands kyst. Kun ved Skotlands vestkyst og ved Shetland blev der fanget istersild (*matjes*), ellers bestod fangsterne helt og holdent av voksne sild, med store rogn- og melkesækker, eller gytende og utgytte dyr.

Studiet av de innsamlede prøver fra fiskernes drivgarnsfangster gir et ganske lignende resultat. I disse prøver findes der opplysninger om hver enkelt silde lengde i centimeter, kjønn og om kjønnsorganernes modenhetsgrad.<sup>2</sup> Paa grundlag av de innsamlede skjæl er desuten bestemt hver enkelt silde alder og størrelse i alle de gjennomlevede vekstperioder ( $l_1, t_2, t_3$  etc.).<sup>3</sup>

Kun fra farvandet vest for Skotland og ved Shetland finder man tidlig i sæsonen umodne dyr, og ut paa høsten kan man i enkelte prøver fra den sydlige halvdel av Nordsjøen ogsaa finde større eller mindre iblandinger av umodne sild.

Hvad alderen angaar, er de allerfleste individer over 3 aar gamle, og i det store fiskeri tilhavs i den nordlige halvdel av Nordsjøen er regelen ogsaa den, at de 3-aarige dyr er svakt representert i prøverne. Se f. eks. tabellen side 70.

### Utbredelsen av de yngste aarsklasser.

Nordsjøflaats drivgarn er saaledes øiensynlig tilpasset til fangst av de voksne sild, og det er nødvendig at bruke andre redskaper for at faa noget at vite om den geografiske utbredelse av de yngre umodne aarsklasser.

Saadanne undersøkelser har aldrig tidligere været gjort i aapen sjø i Nordsjøen. Fra de forskjellige nordsjølandes kyster har man opplysninger om, at der lever smaasild nær kysterne, og disse har

<sup>1</sup> „Norsk havfiske“, 2. del, side 310 ff.

<sup>2</sup> Se noten side 58.

<sup>3</sup> Eksempler herpaa vil man finde i „Publ. de Circ.“ nr. 53, side 139—159.

ogsaa flere steder været maalt og beskrevet, saaledes i Skotland (Firth of Forth, Moray Firth), England (Plymouth), Holland, Tyskland og Danmark. Men noget nøiere studium av deres videre vekst og opholdssteder har ikke været gjort. Det er ogsaa forbundet med store vanskeligheter at studere disse ting paa de aapne nordsjøkyster. Man maa ha dampskib og bruke mange slags fangstredskaper.

Da spørsmålet syntes mig at være av største betydning for forstaelsen av sildens naturhistorie i Nordsjøen, foretok jeg i 1912 sammen med mine medarbeidere E. Koefoed og E. Lea med „Michael Sars“ flere togter i Nordsjøen udelukkende for at undersøke de yngre sildestadiers utbredelse. Togterne foregik i juni—juli og i oktober—november for at sammenligne forholdene om sommeren og om høsten. Der anvendtes dels en finmasket trawl av samme konstruktion som de svenske fiskere bruker, og dels en drivgarnslænke med en serie garn av meget forskjellige maskestørrelser. Der anvendtes følgende drivgarn:

a.	Brislinggarn.	Maskeside (fra knute til knute)	1	cm.
b.	—, —	—, —	—, —	1.2 „
c.	Loddegarn	—, —	—, —	1.3 „
d.	Nordlandsk fetsildgarn	—, —	—, —	2.1 „
e.	—, —	—, —	—, —	2.2 „
f.	—, —	—, —	—, —	2.5 „
g.	Storsildgarn	—, —	—, —	3.1 „

Det viste sig, at disse redskaper egnet sig vel for undersøkelsen. Trawlen tok alle størrelser av sild og brisling ned til omkring 10 cm.s længde, av mindre størrelser kun leilighetsvis enkelte eksemplarer. Garnlænken fanget sild og brisling til 7—8 cm.s længde. Det er imidlertid klart, at disse fangster, ialfald slet ikke garnlænken fangster, kan gjøre nogen fordring paa at være *representative* for den tilstedeværende bestand. Skjønt jeg tror, at de valgte garnstørrelser var gode for fangst av de forskjellige størrelsesgrupper, som forekommer i Nordsjøen ved sommertid, saa vil der nok ha været individer, som ikke kunde fanges av garnene. End mindre kan fangsterne antages at ha været *representative* for den tilstedeværende bestand med hensyn til dens størrelsessammensætning eller for den *mængdevis forekomst av de forskjellige størrelser*. At opnaa slike fangster er en endnu meget vanskeligere oppgave end den jeg hadde stillet mig ved planlæggelsen av undersøkelsen, *nemlig at faa den første oversigt over, hvor de forskjellige størrelser av sild i det hele forekommer i Nordsjøen*.

Paa kartet fig. 33 er der søkt git en fremstilling av, hvad disse undersøkelser har git. Kartet skal kun illustrere fangsterne av de yngre sild, de tre mindste grupper. Ved 0-gruppen forstaar jeg, som figur-



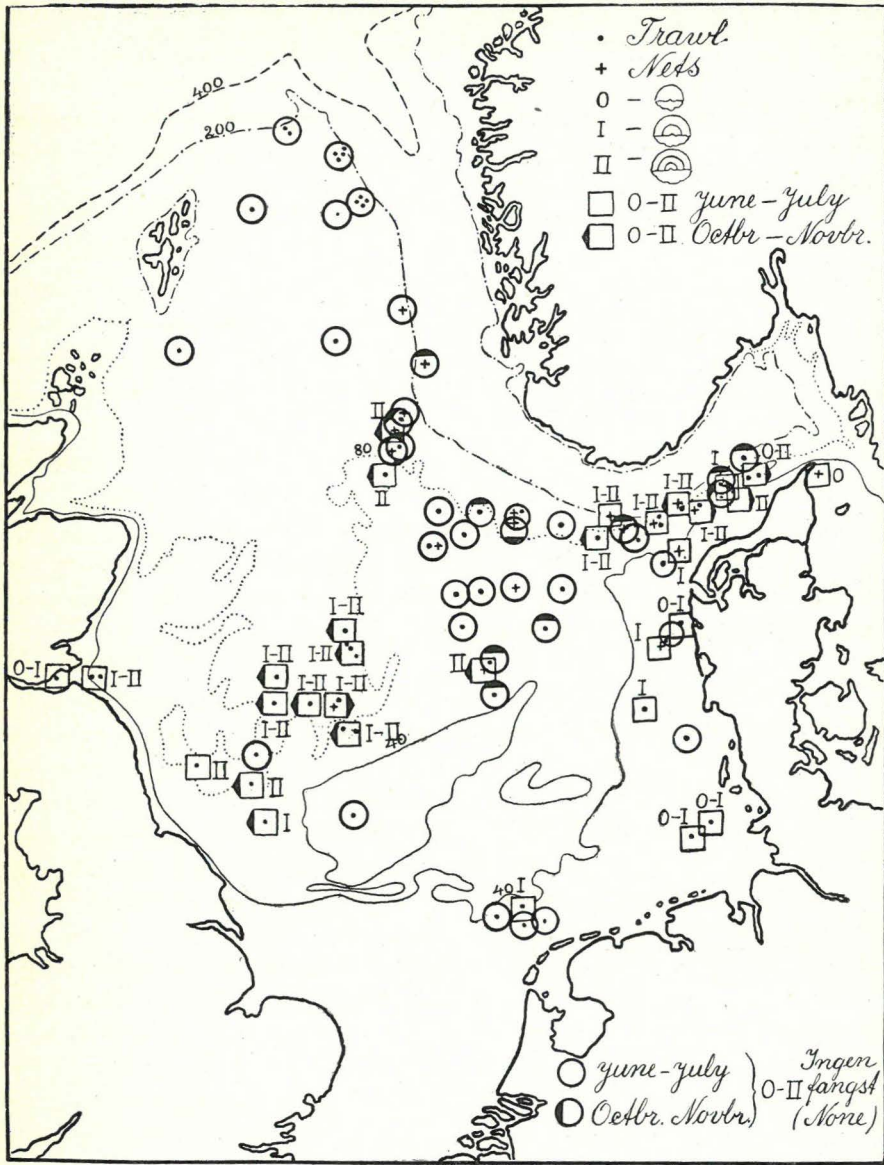


Fig. 33. De yngste aarsklassers utbredelse i Nordsjøen.

forklaringen viser, sild, hvis skjæl endnu ikke har anlagt nogen vinter-ring. Ved I- og II-gruppen sild med henholdsvis en og to vinterringe indenfor kanten (undersøkelserne blev, som nævnt, foretaget ved sommer- og høsttid).<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Se noten side 60.

5 — Johan Hjort: Om vekslingerne i de store fiskerier.

Paa kartet er optrukket dybdekurver for 400, 200, 80 og 40 m. Hver station, hvor den finmaskede trawl har været brukt, er markeret med et punkt, hvor drivgarnslænken anvendtes med et kryds.

Ved de negative stationer, det vil si hvor ingen av de tre yngste grupper (0—II) blev fanget, er der tegnet en cirkel rundt punktet eller krydset, og de forsøk, som er gjort ved høsttid (oktober—november), er markeret ved delvis fortykkelse av cirkelen.

Ved alle *positive* stationer er tegnet en firkant, hvis ene side er fortykket, naar undersøkelserne blev gjort om høsten. Desuten er der vedføiet et tal, som angir den tilstedeværende aldersgruppe. 0—II betyr saaledes, at alle tre var tilstede. Kartet indeholder ingen opplysninger om fangsternes størrelse eller gruppernes mængdewise forekomst.

Det første resultat, betraktningen av dette kart gir os, er dette, at alle stationer nordenfor 80-meterkurven er ganske negative. I den nordligste del av Nordsjøen eller paa dybder over 80 meter blev der altsaa ikke fanget nogen av de mindre størrelser. Undtat herfra er maaske alene Skagerak eller Jyllandsbanken, hvor baade I- og II-gruppen ialfald blev fanget ute ved, paa eller like over kanten av 80-meterkurven.

Indenfor farvandet mellem 80-meterkurven og land er der, som det vil sees, adskillige positive stationer. Disse danner igjen en tydelig serie saaledes, at de mindste 0- og I-gruppen *findes nærmest land, og ved sommertid kun like nær land eller mellem land og 40-meterkurven.*

0-gruppen, som redskaperne ikke var lavet for at fange, og som jeg anser som en mere eller mindre tilfeldig bestanddel av fangsterne, forekommer øiensynlig nærmest land. I-gruppen fandtes ved sommertid i omkring 20 m.s dyp omtrent overalt, hvor forsøk blev gjort fra Hollands kyster til Skagen. Paa den engelsk-skotske kyst gaar 40 m. kurven de fleste steder saa nær land, at jeg ikke kunde gjøre forsøk der undtagen i Firth of Forth, hvor tilladelse velvilligst blev mig git av den skotske Fiskeristyreelse. Om høsten finder man I-gruppen længer ut fra land og paa større dyp; den omfatter da ogsaa betydelig større dyr.

II-gruppen blev neppe nogetsteds fanget nærmere land end 40-meterkurven. Dens omraade synes saaledes at være mellem 40 og 80 m. eller paa kanten av 80—100 m.s dyp.

Det vil neppe være berettiget at tillægge dette forsøk paa at beskrive gruppernes forekomst nogen altfor stor værdi som en almindelig og til alle tider gjældende løsning av problemet om de yngre silde forekomst i Nordsjøen. Saa meget maa det vel være tillatt at slutte av undersøkelsen, og det var for mig det viktigste, at de yngre stadier av sild i likhet med de yngre stadier av mange andre vigtige fiske-

arter fortrinsvis holder sig paa mindre dyp, det vil si paa de grundere banker i Nordsjøen og i større eller mindre nærhet av kysterne.

### **Sammenligning mellem utbredelsen av de yngste aarsklasser og havstrømmene i Nordsjøen.**

Vi har under betraktningen av de norske kystfarvands sildestamme set, at de yngre sild av havstrømmene føres langt fra sine gytepladser og spredes i strømmens retning nordover langs kysten. Det ligger nær at anta, at forholdet ogsaa i Nordsjøen er noget lignende. Efter alle de foreliggende undersøkelser over Nordsjøens strømforhold maa vi anta, at der gaar en sterk strøm fra Skotlands nordkyst og Shetland sydover i Nordsjøen mot Doggerbank og den tyske bugt, derfra igjen ind i Skagerak mot Sveriges og Norges kyster. De bekjendte og udmerkede strøm-flaske-forsøk, som i sin tid blev utført av dr. Fulton, viser dette meget smukt (se fig. 34) og synes umiddelbart at stemme med de her beskrevne resultater over de yngre sildestadiers opholdssteder. Ved bedømmelsen herav maa man dog stadig erindre, at der ogsaa langs hele Skotlands og Englands østkyst lever unge sild i mængder og at farvandet nord og nordvest for Skotland ogsaa er særlig rikt paa yngre sild av forskjellige størrelser. Her drives jo endog om vaaren et fiskeri efter de unge fetsild (*matjes*).

Fremdeles reiser der sig ved betraktninger av disse spørsmaal ønsket om, at ogsaa de yngre stadier maa bli gjenstand for race- og vekststudier likesom de gytende sildestimer har været det. For forstaaelsen av racernes geografiske utbredelsesomraade er det selvfølgelig særlig av interesse at faa vite, om de unge sild langs kysterne er blandinger av unger av kystsild og av havsild, om shetlandssildens unger ogsaa vokser op i den sydligere Nordsjø eller f. eks. kun nær Skotlands og Shetlands kyster. Utallige interessante resultater vil vistnok vindes her med tiden, men i mellemtiden maa man vel i store træk kunne anta, at den sydlige halvdel av Nordsjøen ialfald er et av de største og viktigste opvekststeder for ungerne av de store gytende havsildstimer i Nordsjøen. Alene havsildens enorme talrikhet i forhold til kystsildracerne maa vel føre til antagelsen av, at dens unger maa utgjøre en betydelig del av de yngre sildestadier i Nordsjøen og Skagerak.

### **Alderssammensætning hos sildestimer av ældre aarsklasser. Vanskeligheter for undersøkelsen.**

Av den foregaaende utvikling vil det fremgaa, at det kun ved store vanskeligheter kan bli mulig at naa frem til forstaaelse av det saa viktige spørsmaal: *alderssammensætningen hos Nordsjøens*

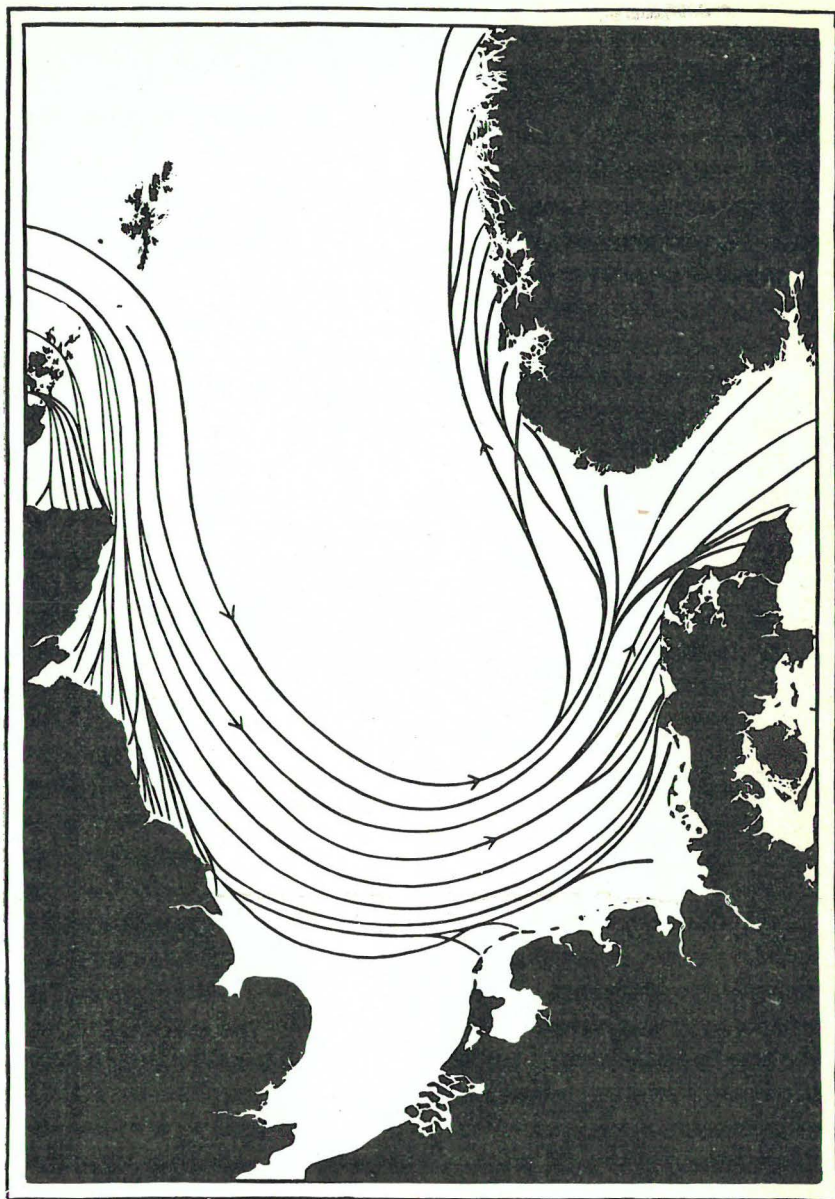


Fig. 34. Resultaterne av dr. Fultons forsøk med flaskeposter i Nordsjøen.

*sildebestand.* Vi har i Nordsjøen flere silderacer, hvis utviklingsomraader endnu kun er litet kjendt. Vi mangler endnu hel sikkerhet over veksthastighetene hos de forskjellige racer, bl. a. er der tvil om, hvorvidt den første vinterring dannes i første eller anden vinter i de

høstgytende sildestammers liv. Vi har desuten den rent praktiske vanskelighet, at fiskernes fangster for det allermeste gjøres med drivgarn, som kun gir delvis repræsentative prøver av de voksne sild, og at de yngre stadier delvis aldeles ikke fanges av fiskerne. Hertil maa utvilsomt komme den omstændighet, som ogsaa i de norske farvand spiller slik en rolle, at de yngre aarsklasser er meget vekslende i sin optræden, saaledes at de forskjellige aarsklasser snart gaar særskilt, snart blandes, hvorved prøver fra samme sted kan bli meget vekslende.

Tiden er derfor langtfra inde nu til helt at løse spørsmålet om alderssammensætningen i Nordsjøen; der maa arbeides videre paa forberedelsen av denne opgaves løsning. Imidlertid er det dog et spørsmål, om det ikke kan lønne sig ialfald til foreløbig orientering at betragte enkelte av det store spørsmåls mange sider. Det falder da naturligt at vælge ut til betragtning de bearbejdede prøver av de ældre gytende eller kjønsmodne stimer og at prøve, om man ikke for disses vedkommende, likesom hos den norske sildestamme, kan øine nogen lovmæssighet i prøvernes alderssammensætning.

Vi har i det foregaaende set, at det alene ved iagttagelser over sildens størrelse og kjønnsorganernes modenhetsgrad var mulig ikke alene at skjelne mellem to sildeprøver, den ene bestaaende av høstgytende shetlandssild, den anden av vaargytende norske sild men man kunde endog sortere de enkelte individer tilhørende disse stammer ut av en og samme blandede prøve. Det er allerede paa forhaand sandsynlig, at dette i endnu høiere grad blir mulig, naar man ikke alene tar hensyn til sildens størrelse og modenhetsgrad, men ogsaa til hvert enkelt individs alder og de forskjellige aarsklassers gjennemsnittsstørrelse i prøverne. Kundskaben om de almindelige resultater av Heinckes raceundersøkelser vil herunder ogsaa gi nyttig veiledning.

Paa tabellen side 70—71 har jeg gjengit noen eksempler av de mange undersøkte prøver fra aaret 1911. Prøverne er bearbejdet paa alderssammensætning (procent av aarsklasser), gjennemsnittlig længde for hver aarsklasse i prøven og kjønsmodenhet. Jeg har herunder faat velvillig hjælp av hr. Paul Bjerkan.

### **Forskjellige typer paa alderssammensætning.**

Prøverne 1 og 2 er tat fra den nordøstlige del av Nordsjøen (Vikingbanken). Kjønnsorganernes modenhet viste, at de allerfleste dyr var vaargytende sild. Maiprøven (nr. 1) viste nemlig dyr med kjønnsorganer, som nylig var utgytt og var begyndt at utvikle sig paany, og septemberprøven (nr. 2) viste blandinger av sild med kjønnsorganer i forskjellig utvikling mot storsildstadiet. Altsaa maa det være sild tilhørende den

Prøverne.		Aarsklasser (antal individer i procent).										
		1909	1908	1907	1906	1905	1904	1903	1902	1901	1900	1899
Type I fra Revkanten.	1. 15. mai . . . 61° 4' N. B. 2° 37' Ø. G.	—	—	—	9.3	14.0	41.9	16.3	4.7	9.3	2.3	2.3
	2. 30. septbr. . 60° 21' N. B. 2° 33' Ø. G.	—	—	1.1	7.6	18.5	40.2	15.2	7.6	4.3	—	2.2 <sup>1</sup>
Type II.	3. 29. aug. . . . Shetland 60° 32' N. B. 0° 8' Ø. G.	—	2.5	4.2	16.8	10.1	20.2	20.2	13.4	10.1	1.7	0.8
	4. 11. septbr. . Doggerbank 54° 8' N. B. 2° 15' Ø. G.	1.0	6.2	15.1	37.2	23.3	9.0	4.6	2.5	0.3	0.8	—
	5. 20. juli . . . Jyllands- banken (1910)	1.1	2.6	8.0	31.0	21.9	21.9	8.0	3.3	1.8	0.4	—
	6. 10. febr. . . V. fra Pater- nosterskjær, Kattegat	—	—	11.7	29.5	24.8	12.6	12.4	4.7	2.3	0.9	0.5 <sup>3</sup>
Type III.	7. 27. mai . . . North Shields 55° 0' N. B. 0° 35' V. G.	6.4	52.6	24.3	11.5	2.6	2.6	—	—	—	—	—

<sup>1</sup> 1898 1.1, 1897 1.1, 1895 1.1. — <sup>2</sup> 1898 32.0, 1897 32.0, 1895 32.0. — <sup>3</sup> 1898 0.2, 1897 0.2.

Aarsklasser (gjennemsnittslængde i centimeter).											Kvalitet.
1909	1908	1907	1906	1905	1904	1903	1902	1901	1900	1899	
—	—	—	30.0	30.8	30.3	30.1	30.5	30.0	31.0	32.0	Alle norske vaarsild re-genererende kjønso-r-ganerne (stadium II).
—	—	29.0	29.9	30.8	30.7	30.6	30.7	31.0	—	33.0 <sup>2</sup>	84.5 % norske vaarsild i stadierne II—IV („stor-sild“). 15.5 % sommergytere, utgytt (stadium VII).
—	27.3	28.4	29.6	29.6	30.4	30.8	30.6	30.9	30.5	32.0	Sommergytere, gytende og utgytt (stadier IV—VII). Nogen (6 %) vaargytere i stadium II.
23.5	25.2	25.9	26.6	26.9	27.2	27.8	28.0	29.0	28.0	—	Fleste individer gyter sen-høstes, „doggerbank-sild“ (stadier III—V og nogen VII).
25.0	25.7	26.4	26.9	27.2	27.7	27.6	27.7	27.8	29.0	—	Høstgytere (stadier II—IV). Nogen (ca. 2½ %) fetsild (stadium I).
—	—	24.3	25.4	25.9	26.4	27.2	27.7	28.3	27.9	28.0 <sup>4</sup>	Ca. 46 % utgytt, høst-gytere (stadier VII—II). <sup>5</sup> Ca. 47 % fetsild (sta-dier I og II). <sup>6</sup> Ca. 7 % vaargytende med kjønso-r-ganer i ut-vikling (stadier III—VI).
22.0	22.9	24.5	25.7	26.0	26.5	—	—	—	—	—	Ca. 40 % vaargytere, ut-gytt (stadium VII). Ca. 60 % fetsild (sta-dier I—II).

— <sup>4</sup> 1898 28.0, 1897 28.0. — <sup>5</sup> Mager. — <sup>6</sup> Fet.

norske sildestamme. I septemberprøven var der dog en mindre iblanding av høstgytere, utgytte dyr. (Shetlandssild).

Betragter vi gjennemsnittstørrelserne for aarsklasserne, finder vi meget høie tal, de allerfleste over 30 cm. Det er altsaa store sild, hvilket ogsaa passer med forutsætningen, at de tilhører den norske sildestamme.

Alderssammensætningen viser hos disse sild, at en enkelt aarsklasse (1904) er meget fremtrædende, med over 40 %. Ogsaa heri finder vi en nøie overensstemmelse med storsilden og vaarsilden i 1911.

Prøverne 3—6 bestod overveiende av sommer- eller høstgytere, i nr. 3 og 6 er der tilblandinger av vaargytere, i nr. 5 av unge fetsild. Betragtningen av aarsklassernes gjennemsnittstørrelser viser (med undtagelse av den blandede prøve nr. 3) meget lavere tal end hos 1 og 2. Alderssammensætningen er her en hel anden. Aarsklassen 1904 er meget svakere repræsenteret; derimot spiller aarsklasserne 1906 og 1905 en meget større rolle, særlig 1906, som i nr. 4—6 endog er oppe i 30 % eller mere.

Disse prøver er alle tat fra det omraade, inden hvilke Heinckes høstgytende havsild færdes, ved Shetland, Doggerbank, Jyllandsbanken og Bohuslän.

Endelig har vi i nr. 7 en prøve av meget mindre sild, fra 22—26.5 cm., fra Englands kyst. Vi har her en blanding av vaargytende (kystsild) og unge fetsild. Alderssammensætningen viser stor overvegt av aarsklassen 1908 (som i 1911 var 3 aar gamle dyr), men ogsaa de 4 aar gamle er sterkt repræsenteret.

Sammenligner man alle prøverne indbyrdes, falder det straks i øinene, at vi har tre forskjellige typer, karakteriseret ved eiendommeligheter i aarsklassernes gjennemsnittstørrelse, aarstiden for gytningen og alderssammensætning.

Paa fig. 35 og 36 har jeg fremstillet et eksempel paa hver av disse typers *størrelses- og alderssammensætning*, idet jeg har utvalgt prøverne 2, 4 og 7 som repræsentanter for typerne.

Fig. 35 viser de tre prøvers størrelsessammensætning. Hos prøven fra Englands østkyst (1) er der antydning til to grupper, en omkring 23 cm. og en omkr. 26 cm. Dette svarer antagelig til prøvens blandede sammensætning av fetsild og vaargytere (høstsild). Doggerbankprøven (2) viser et utpræget maksimum ved 27 cm. og vikingbanksilden (3) ved 31 cm.

Paa samme maate viser fig. 36, at kystprøven fra England (1) har et maksimum av aarsklassen 1908, doggerbanksilden (2) av 1906 og vikingbanksilden (3) av 1904. At denne forskjel i alderssammensætning ikke alene bestemmer forskjellen i størrelse fremgaar av de prikkede



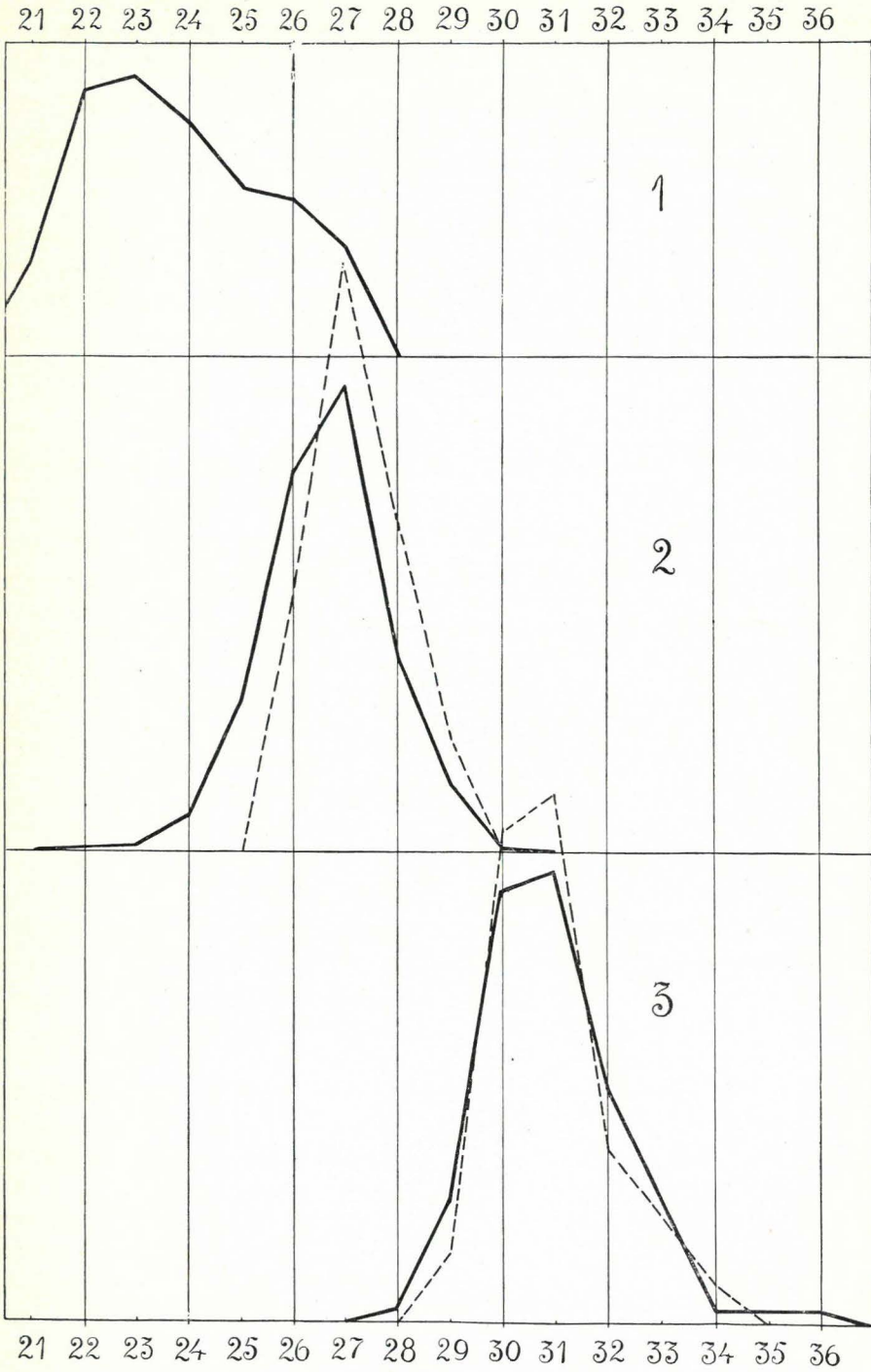


Fig. 35. Størrelsessammensætningen (antallet av centimetergrupperne) hos tre nordsjøprøver. — av alle individer i prøverne, ---- av individerne av aarsklassen 1904 i disse prøver.

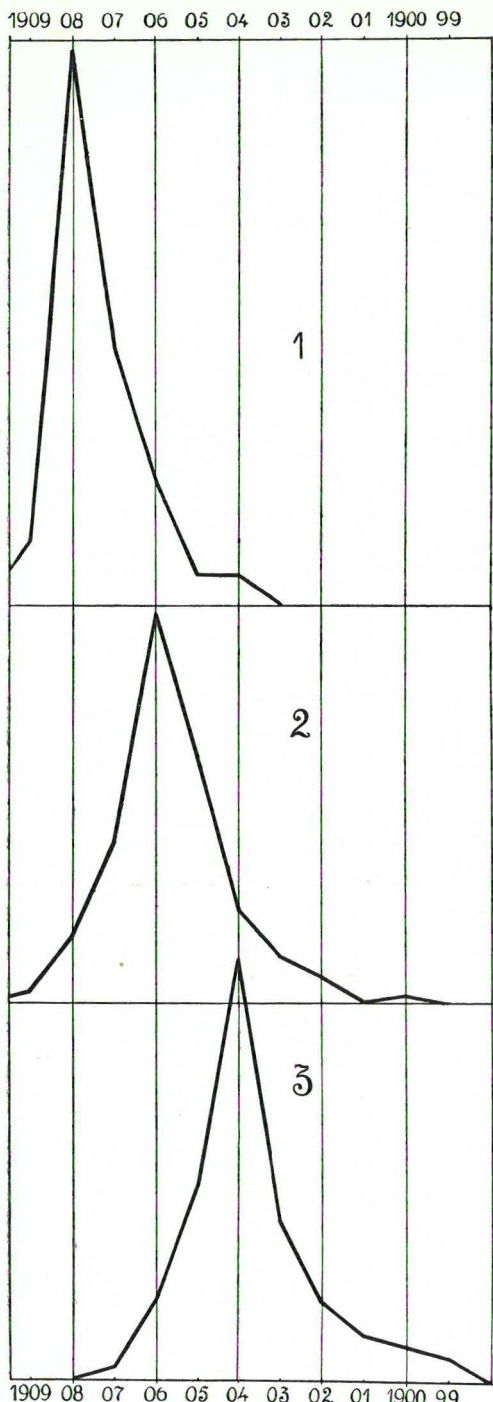


Fig. 36. Alderssammensætningen hos de paa fig. 35 behandlede prøver.

kurver paa fig. 35. Disse kurver viser størrelsesvariationen hos aarsklassen 1904, hos doggerbanksilden og hos vikingbanksilden. Som man ser var individerne av aarsklassen 1904 meget større hos den norske kystsild end hos doggerbanksilden (hvilket jo forøvrig ogsaa fremgaar av gjennomsnittstørrelserne for aarsklasserne paa tabellen). Doggerbanksilden bestod derfor i 1911 baade efter sin alder og vekst av mindre individer.

**Aarsklassernes talrikhet i forskjellige dele av Nordsjøen.**

Denne oversigt synes at gi haab om, at det selv med det nu foreliggende materiale og med enklere metoder kan være mulig at orientere sig i alderssammensætningen hos de gytende eller voksne sildestimer i Nordsjøen. Paa fig. 37—39 er derfor gjengit en del resultater av aldersbestemmelserne i de i 1911 innsamlede prøver. Kartene er utarbeidet paa den maate, at hvert enkelt kart skal søke at vise en enkelt aarsklasses talrikhet i alle de undersøkte prøver. Paa et nordsjøkart er derfor først utsat alle stationer, om stationen er dernæst trukket en sirkel med radius efter aarsklassens procentmæssige repræsentation i stationens prøve. Paa kartet, fig. 37, vises saaledes grafisk

1911 L1904J

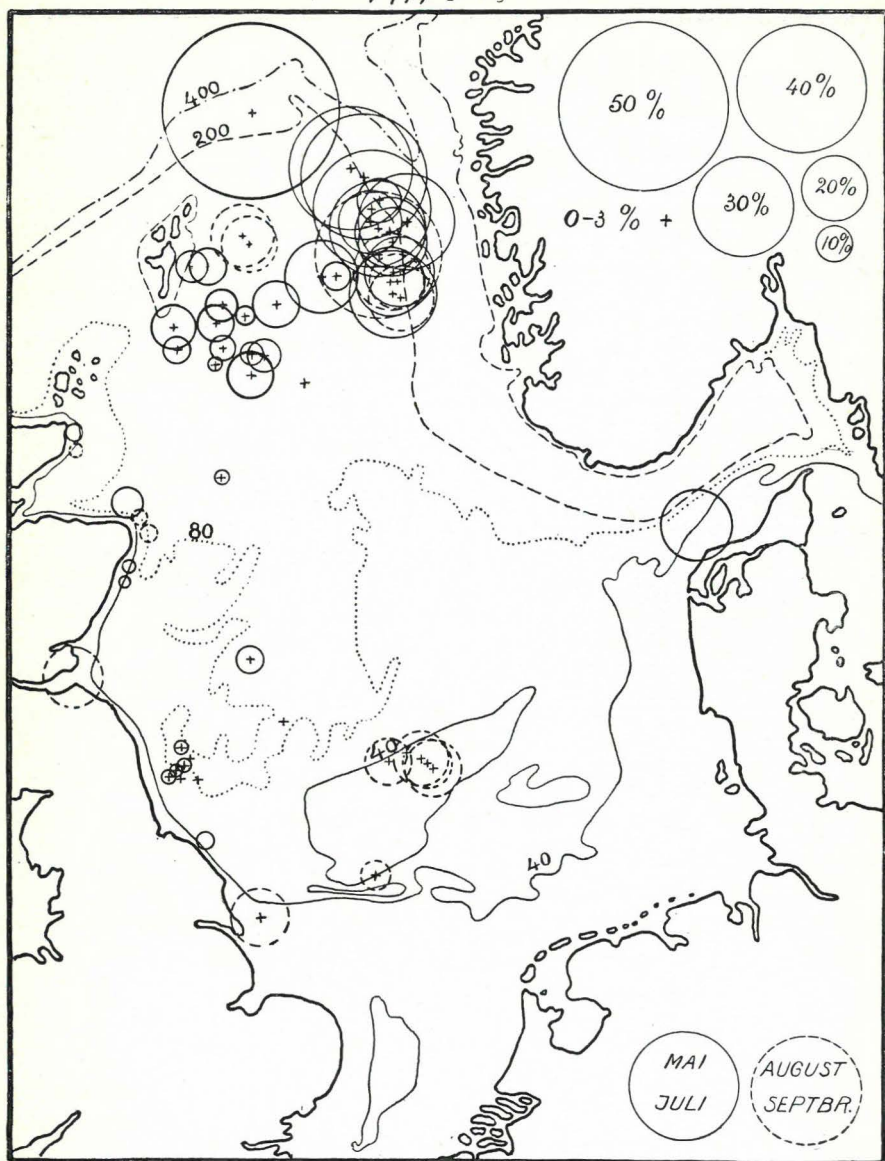


Fig. 37. Den procentvise forekomst av aarsklassen 1904 i en del nordsjøprøver fra aaret 1911.

fremstillet representasjonen av aarsklassen 1904 i de fra 1911 undersøkte nordsjøprøver. Paa fig. 38 aarsklassen 1906, paa fig. 39 aarsklassen 1908. Disse tre aarsklasser 1904, 1906 og 1908 var, som man vil erindre, de fremherskende i de tre forskjellige alderssammensætningstyper, jeg ovenfor har skildret.

1911 [1906]

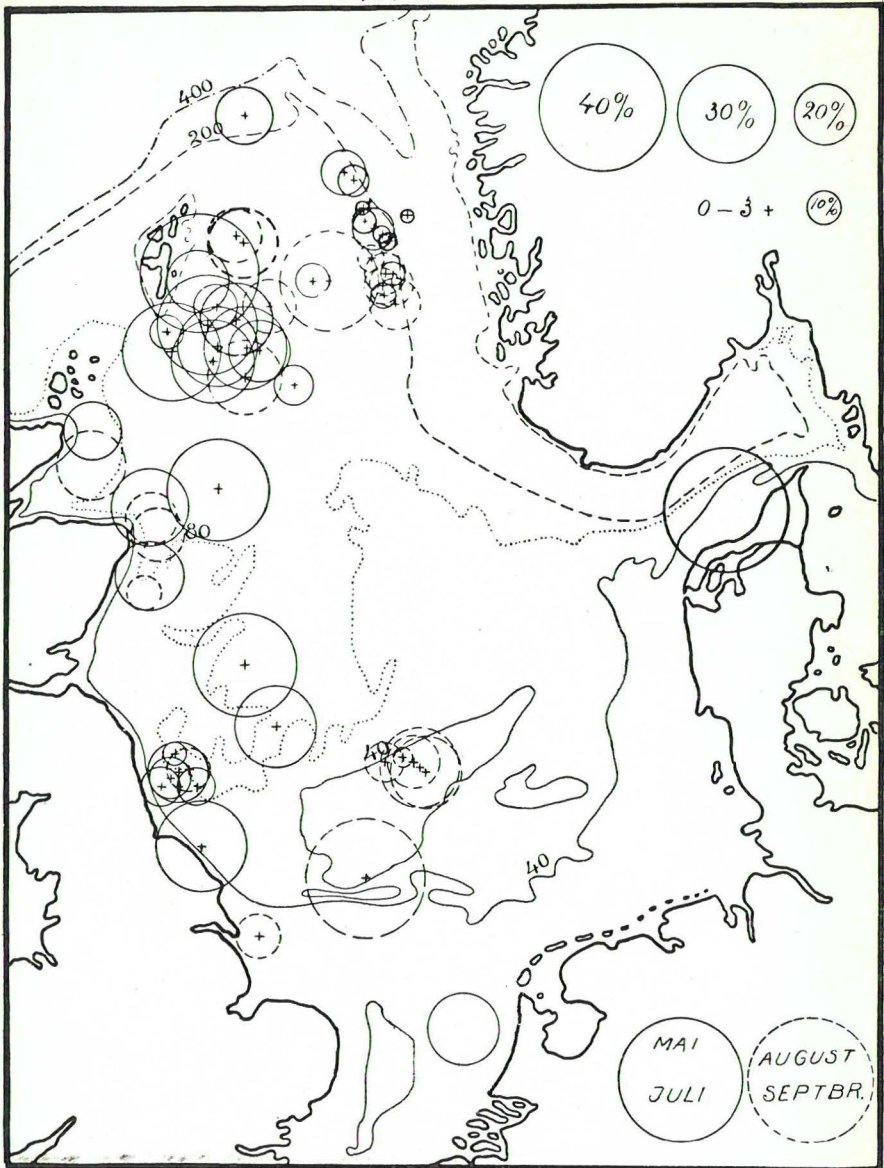


Fig. 38. Den procentvise forekomst av aarsklassen 1906 i en del nordsjøprøver fra aaret 1911.

Paa kartet for 1904-aarsklassen, fig. 37, finder vi store cirkler langs 200-meterkurven i den nordøstlige og nordlige del av Nordsjøen, derimot overalt inde paa banken kun smaa værdier avtagende sydover undtagen i august—september, da der er litt større cirkler (mellem 10 og 20 %) paa Doggerbank.

1911 [1908]

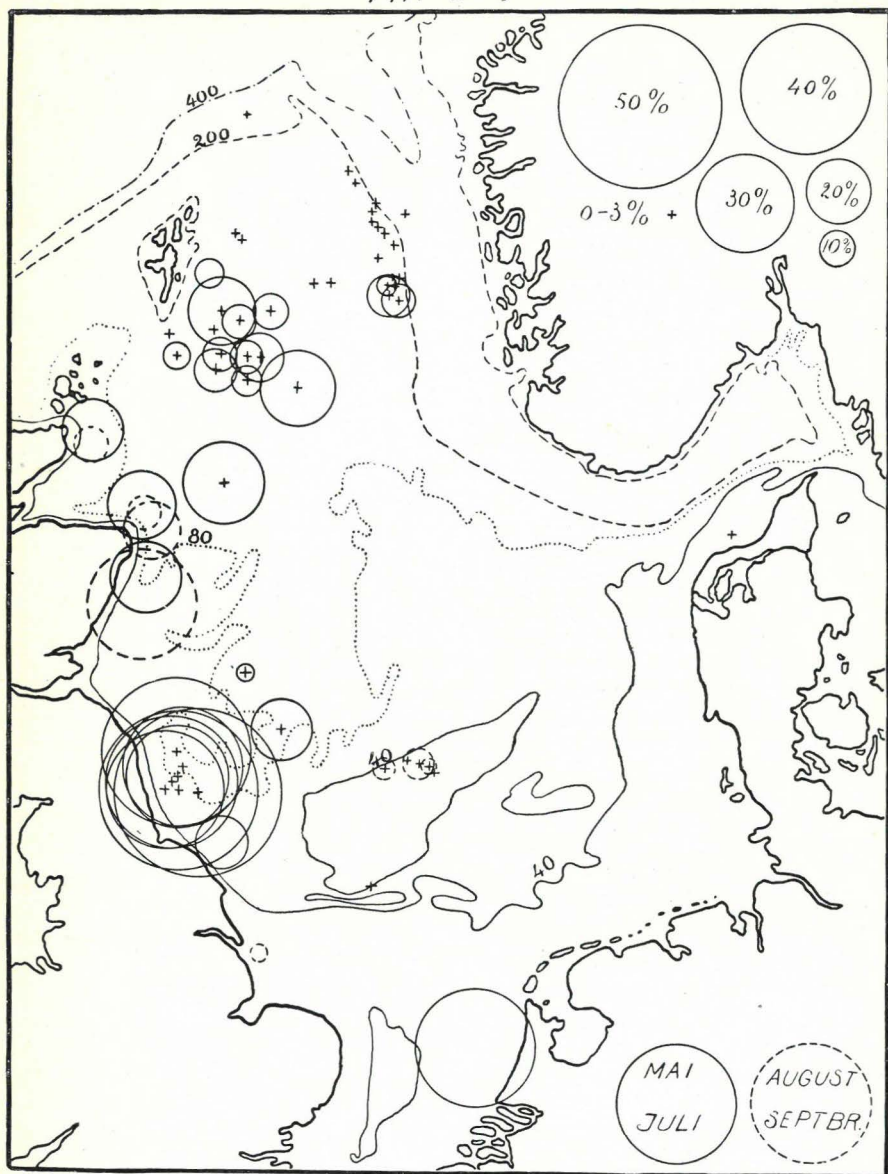


Fig. 39. Den procentvise forekomst av aarsklassen 1908 i en del nordsjøprøver fra aaret 1911.

Kartet for 1906 viser derimot meget smaa cirkler langs 200-meterkurven og store cirkler (20—40%) fra Shetland sydover langs Skotlands og Englands østkyst paa Jyllandsbanken. Som vi senere skal se var der lignende forhold ved Bohuslänskysten. I kysternes umiddelbare nærhet derimot vil man lægge merke til noget mindre cirkler, saaledes utfor Skotland og England.

Alderssammensætning hos sild fra Skagerak

Prøverne.	Aarsklasser.							
	1910	1909	1908	1907	1906	1905	1904	1903
<b>1910</b>								
Norsk vaarsild <sup>20</sup> / <sub>3</sub> . . .	—	—	—	—	1.2	9.9	77.3	6.7
1. Risør <sup>14</sup> / <sub>1</sub> . . . . .	—	—	—	4.8	44.5	12.5	19.4	3.4
2. 22 kvartmil n.n.v. fra Hirshals <sup>28</sup> / <sub>7</sub> . . . . .	—	—	66.1	32.0	1.1	0.4	—	0.2
3. 9—10 kvartmil vest fra Paternoster <sup>10</sup> / <sub>2</sub> . . . . .	—	—	—	11.7	29.5	24.8	12.6	12.4
4. 13 kvartmil vest fra Vinga <sup>12</sup> / <sub>1</sub> . . . . .	—	—	—	10.0	21.5	23.1	14.9	11.6
5. 5 kvm. v. fra Vinga <sup>7</sup> / <sub>9</sub>	—	—	14.8	32.8	33.2	4.4	4.4	6.5
6. Fladen—Kobbergrunden <sup>15</sup> / <sub>10</sub> . . . . .	—	—	19.7	25.3	27.5	5.3	8.1	10.1
7. 2 kvartmil vest fra Tist- larne <sup>16</sup> / <sub>12</sub> . . . . .	—	0.3	4.4	4.7	20.3	11.5	13.5	20.6
<b>1911</b>								
Norsk vaarsild . . . . .	—	—	—	0.6	4.1	17.3	70.0	5.5
8. Langesund, høsten . . .	—	16.4	75.4	7.5	—	0.3	0.3	—
9. Jyllandsbanken <sup>20</sup> / <sub>7</sub> . . .	—	1.1	2.6	8.0	31.0	21.9	21.9	8.0
10. 14 kvartmil vest fra Marstrand, febr. . . . .	—	—	9.7	18.3	14.3	18.9	12.1	12.1
11. 9 kvm. v. fra Vinga <sup>4</sup> / <sub>2</sub>	—	—	0.4	10.4	13.6	16.0	13.6	18.4
12. S.v. fra Marstrand <sup>18</sup> / <sub>8</sub> 57° 45' N.B., 11° 6' Ø.G.	4.2	19.2	44.7	19.2	10.6	—	2.1	—
13. Varberg <sup>31</sup> / <sub>8</sub> . . . . .	3.1	34.0	34.3	15.2	9.8	1.0	1.8	0.3
14. Anholt <sup>7</sup> / <sub>10</sub> . . . . .	—	12.7	24.0	25.7	22.8	7.7	1.7	3.1

og Kattegat i procent for hver aarsklasse.

Aarsklasser.								Kvalitet.
1902	1901	1900	1899	1898	1897	1896	1895	
1.0	0.4	1.2	2.0	—	—	—	—	Norsk vaarsild, gytende og utgytt. (Stadier III til VII.)
3.4	1.9	3.4	2.8	1.9	1.6	0.6	0.3	Ca. 55 % norske vaarsild med kjønnsorganer i ny utvikling. (Stadier III—V.) Ca. 11 % fetsild. (Stadium I.) Ca. 34 % høstgytere med kjønnsorganer i utvikling. (Stadium II.)
—	—	—	—	0.2	—	—	—	97 % fetsild. (Stadier I og II.) 3 % høstgytere. (Stadier III—IV.)
4.7	2.3	0.9	0.5	0.2	0.2	—	—	Ca. 46 % utgytte høstgytere. (Stadier VII—II.) Ca. 47 % fetsild. (Stadier I—II.) Ca. 7 % norske vaarsild. (Stadier III—VI.)
7.3	4.2	3.2	2.0	0.9	1.1	0.2	—	Prøven som 3, men ingen vaarsild iblandet.
1.7	0.4	0.4	0.9	0.4	—	—	—	Ca. 43 % fetsild. (Stadier I—II.) Ca. 56 % høstgytere med kjønnsorganer i ny utvikling. (Stadier II—IV.)
1.3	1.3	1.0	0.5	—	—	—	—	1 % utgytt. (Stadium VII.) Prøven som 5, men flere individer i stadiene IV—VII.
6.6	5.2	6.9	4.4	1.7	—	—	—	De fleste utgytt og i ny utvikling. (Stadier VII og II.) Nogen fetsild. (Stadium I.)
1.5	0.6	0.5	0.1	—	—	—	—	Fetsild (stadier I og II) og nogen vaarsild i utvikling. (Stadier II—IV.)
—	—	—	—	—	—	—	—	Høstgytere. (Stadier II—IV.) Nogen (ca. 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> %) fetsild i stadium I.
3.3	1.8	0.4	—	—	—	—	—	Fetsild (stadium I) og høstgytere, utgytte og i utvikling. (Stad. VII og II.)
5.9	4.6	2.2	1.3	0.3	—	0.3	—	Prøven som 10.
12.8	9.6	4.4	0.8	—	—	—	—	Fetsild (stadier I og II), nogen høstgytere i utvikling. (Stadier III—IV.)
—	—	—	—	—	—	—	—	Prøven som 12, kjønnsorganerne mere utviklet.
0.5	—	—	—	—	—	—	—	Prøven som 12 og 13, nogen (ca. 1 %) utgytt.
1.4	0.5	—	—	0.3	—	—	—	

Kartet for 1908 har i den nordøstlige del av Nordsjøen kun meget smaa værdier, med en enkelt undtagelse alle under 10 %. Nærmere Shetland noget større, men i den sydlige halvdel av Nordsjøen store værdier paa over 50 %.

Sammenligningen av alle tre karter lærer os følgende:

1. Ogsaa ved studiet av alderssammensætningen kan vi forfølge den norske silds vandring ut paa kanten av Nordsjøbanken og iagttå, at den ogsaa herute, naar den ikke blir for sterkt opblandet med shetlandssild, beholder sin eiendommelige alderssammensætning. I 1911 var der saaledes en enkelt fremtrædende aarsklasse (1904), som vi har lært at kjende i forrige kapitel.

2. De høstgytende havsild viser helt fra Shetland til Doggerbank, paa Jyllandsbanken og ved Bohuslän den samme utprægede eiendommelighet med hensyn til aarsklassen 1906. Tabellen side 70—71 saavel som den nærmere betragtning av de enkelte prøver viser, at der ikke bare for denne ene aarsklasse, men for alderssammensætningen i det hele er overensstemmelse for det store omraade.

3. De to racer, de høstgytende nordsjøesild og de vaargytende norske sild, hadde saaledes i 1911 en fuldstændig forskjellig alderssammensætning med forskjellige fremtrædende aarsklasser. Hos de sommer- eller høstgytende sild fandtes dog ikke nogen enkelt saa sterkt fremtrædende aarsklasse som hos den norske sild.

4. Ogsaa disse prøver viser, at de yngre sild, aarsklassen 1908, fortrinnsvis forekommer i den sydlige halvdel av Nordsjøen, nær kysterne eller paa Doggerbank (om høsten).

### **Skagerak og Kattegat.**

Vender vi os nu mot en betragtning av silden i *Skagerak*, saa møter vi der endnu mere komplicerte forhold. I *Skagerak* forekommer den norske sildestamme, Nordsjøbankens høstgytende havsild og lokale vaargytende kystsild. Desuten er der i *Kattegat* og *Belterne* vistnok ogsaa en egen høstgytende stamme. Saa komplicerte blandinger, som der under disse omstændigheter kan bli tale om, kan neppe i alle tilfælde utredes uten mangeartede race- og vekststudier. Men enkelte hovedlinjer kan vi dog øine med de metoder, vi har anvendt i det foregaaende.

Paa tabellen side 78—79 gives alderssammensætningen og kjønnsorganernes modenhetsgrad for en del utvalgte prøver, fanget i aarene 1910 og 1911. Kartet fig. 40 viser, hvor prøverne er fanget.

Den norske vaarsild viste, som før nævnt, i aarene 1910 og 1911 over 70 % av aarsklassen 1904. I *Skagerak* forekommer den imidlertid kun som mere eller mindre svake tilblandinger til de andre sildesorter, saaledes ved *Risør* (prøve nr. 1) og *Bohuslän* (nr. 3).



Nordsjøbankens høstgytende havsild, særlig de, som gyter i Nordsjøens sydøstlige hjørne og Skagerak, vandrer, som Heincke har paa-vist det, om vinteren ind i Skagerak. Vi finder i prøverne 3 og 4 fra februar og januar 1910 prøver, som i sin alderssammensætning sterkt minder om Nordsjøens høstgytende sild. Det samme gjælder prøven fra Jyllandsbanken juli 1911 (nr. 9). Disse tre prøver (3, 4 og 9) bekræfter saaledes Heinckes opfatning, at bohussilden om vinteren (tomsilden) bestaar av dyr, som om høsten har gytt i Nordsjøen, særlig Jyllandsbanken. Prøverne fra Bohuslän februar 1911 (10 og 11) er derimot saa sterkt opblandet med fetsild, at alderssammensætningen er forandret.

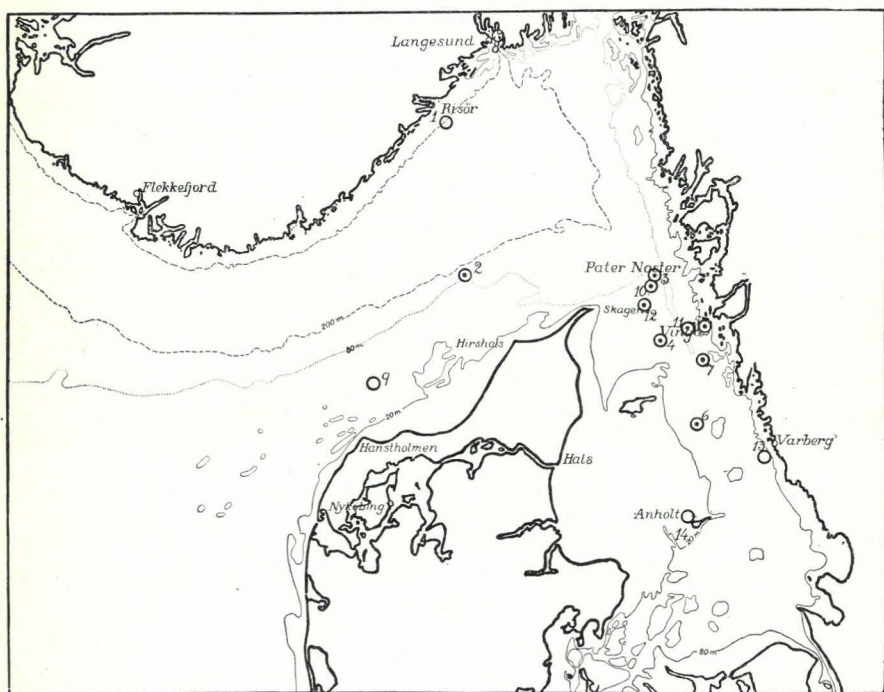


Fig. 40. Skagerak og Kattegat. Tallene viser, hvor de paa tabellen side 78—79 angivne prøver er tat.

Høstgytende sild forekommer desuten om høsten i Kattegat i prøverne 5, 6, 7 fra 1910 og 12, 13, 14 fra 1911. Disse sild er vistnok betydelig forskjellig fra Nordsjøens høstsild og er vel at betragte som en lokalrace fortrinsvis tilhørende Kattegat.

Fetsild forekommer som man ser i betydelige mængder overalt i Skagerak og Kattegat. Ved Risør og Langesund paa den norske skageraks side (prøverne 1 og 8), paa Jyllandsbanken (2 og 9) og i de fleste prøver fra Bohuslän og Kattegat.

Vore prøver bekræfter saaledes den opfatning, at Skagerak og Kattegat har en broget sildebestand, bestaaende av: indvandrende havsild saavel av den vaargytende norske stamme som fremforalt av den høstgytende nordsjøstamme, av høstgytende kattegatsild, antagelig vaargytende kystsild, og desuten en stor mængde unge fetsild.

Skagerak og Kattegat danner opvekststeder for store mængder av sild, men de store fiskerier skyldes de store havsildstimer, som om høsten gyter ute i Nordsjøen og om vinteren siger ind mot Bohusläns kyst. Lignende store indsigt — av den norske vaargytende havsild — sker høist sandsynlig i enkelte aar og da langs den norske Skagerakkyst mot Kristianiafjordens munding og den nordlige del av Bohuskysten.

### Vekslinger i alderssammensætning fra aar til aar.

Vi har hittil kun betragtet nordsjøsilde alderssammensætning i et enkelt aar, men det er klart, at man først ved en sammenligning mellem flere aar, saaledes som dette er gjort for den norske sildestammes vedkommende, vil kunne faa en forstaaelse av den karakteristiske lovmæssighet i bestandens *gjennemsnitlige sammensætning* og i denne sammensætnings *vekslinger*. Da de internationale sildeundersøkelser i Nordsjøen er av forholdsvis ny datum, foreligger der kun observationer fra faa aar; men for aarene 1910—1912 er jeg istand til at meddele resultatene av undersøkelsen av prøver fra Shetlands- og Lowestoft-omraaderne.

Fig. 41 viser alderssammensætning av fem prøver fra Shetland, nemlig:

1. 19. juli 1910.
2. Vinteren 1910—1911.
3. Mai 1911.
4. Juni 1911.
5. Juli 1911.

De to øverste figurer fra juli 1910 og den efterfølgende vinter viser en alderssammensætning med jevn representasjon av aarsklasserne 1903, 1904 og 1905. Fra mai 1911 og til ut i juli samme aar har der skedd en stor forandring i alderssammensætningen, idet der i mai optræder store mængder av sild tilhørende aarsklassen 1906 og i juni og juli av aarsklassen 1907. Dette kan kun forklares som en indvandring av nye (yngre) individer. Det har derfor særlig interesse at undersøke kjønsmodenheten hos disse sild fra 1911. Herav ser man et billede paa fig. 42.

I mai var der en stor procent utgytte dyr og desuten en stor gruppe individer med kjønnsorganer i stadium III, det vil si dyr, som holdt paa at forberede sig til gytning (i norske fiskerier kaldt „storsild“). I juni og juli avtar antallet av de utgytte og tiltar fetsild (stadium I og II)

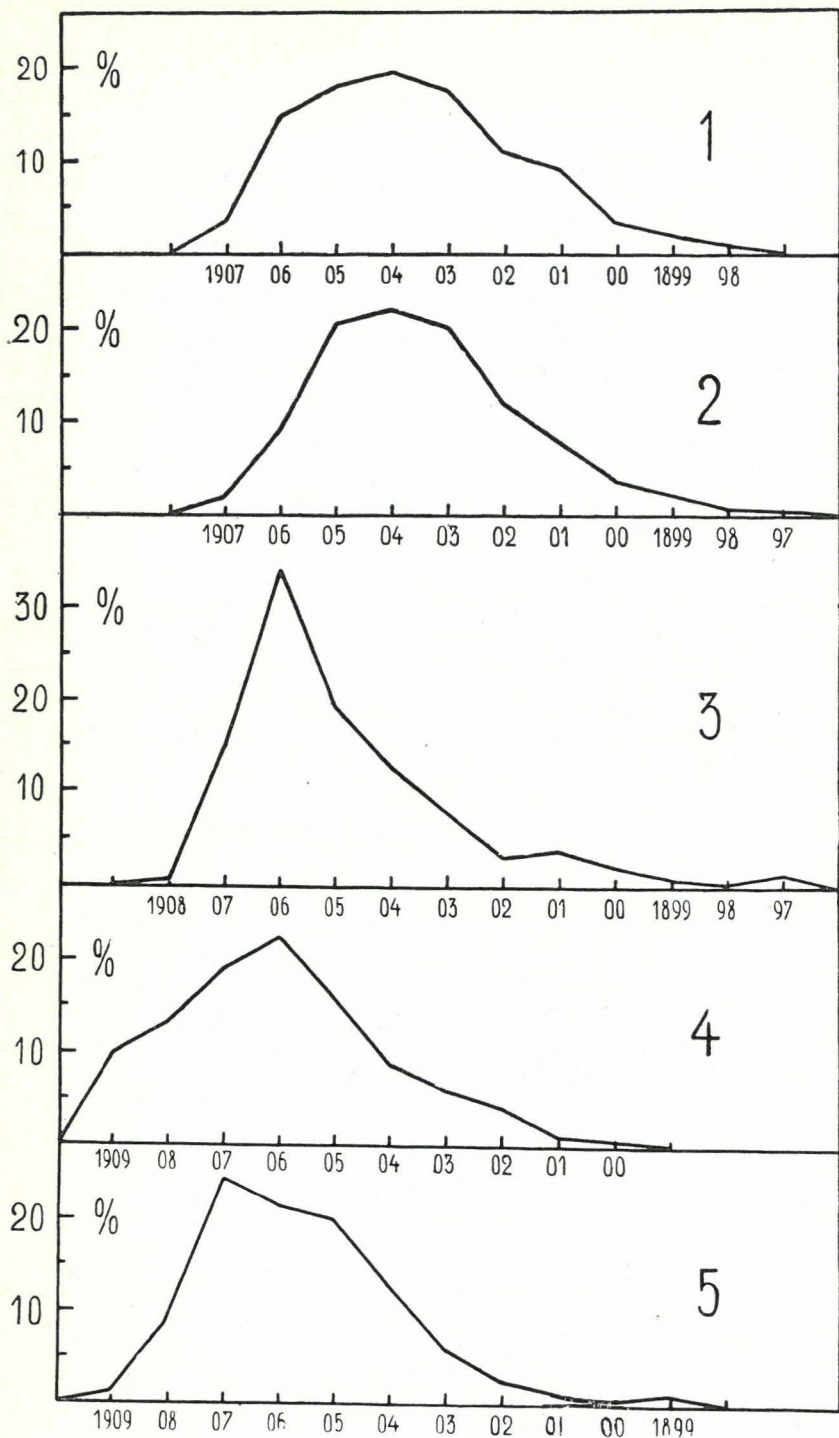


Fig. 41. Alderssammensætning av sildeprøver fra Shetland. 1. Juli 1910. 2. Vinteren 1910--1911. 3. Mai 1911. 4. Juni 1911. 5. Juli 1911.

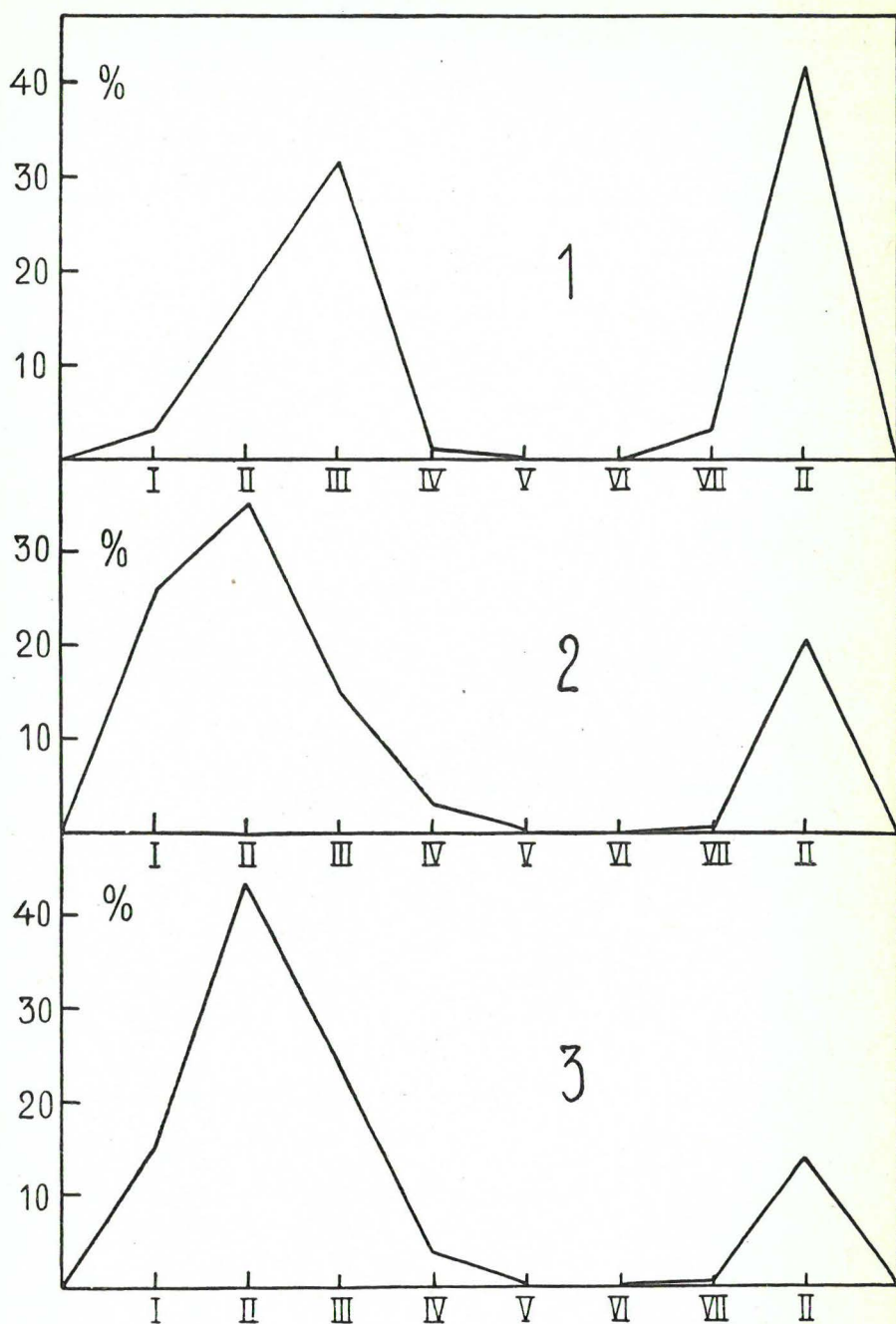


Fig. 42. Procenter av de forskjellige kjønsmodenhetsstadier hos sildeprøver fra Shetland 1911. 1. Mai. 2. Juni. 3. Juli. (Stadium II er delt i to grupper, med meget fett tilvenstre, med litet fett tilhøire. De sidste er utgytte dyr.)

i prøverne. Forandringen fra mai til juli maa saaledes bestaa i en indvandring av fetsild.

For nu at undersøke om dette kun var tilfældet i 1911 eller om det er et mere almindelig fænomen, vil vi sammenligne kjønsmoden-

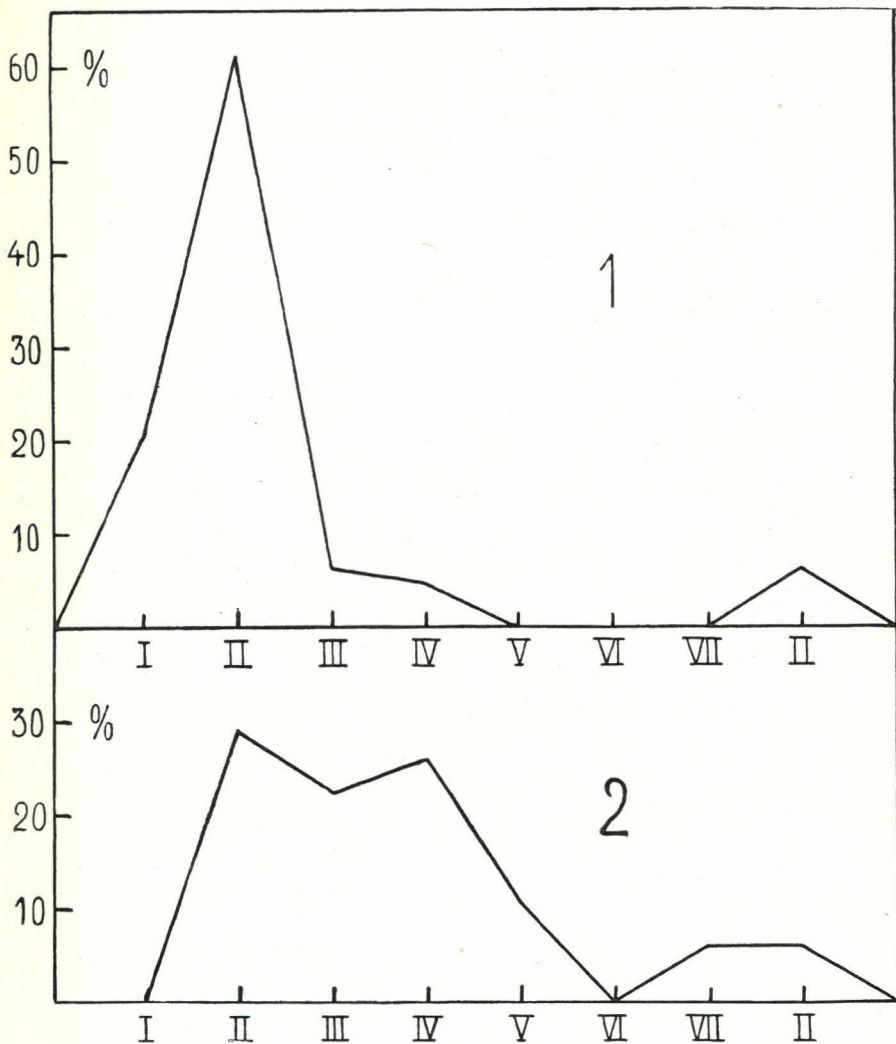


Fig. 43. Procenter av de forskjellige kjønsmodenhetsstadier i prøver fra Shetland 1912. 1. Juni. 2. Juli. (Angaaende stadium II se underskriften til fig. 42.)

heten og alderssammensætningen hos shetlandssilden i maanederne juni og juli i de to aar 1911 og 1912.

Fig. 43 gir en fremstilling av kjønsmodenheten i juni og juli 1912. Sammenligner man denne figur med fig. 42, ser man, at der i begge

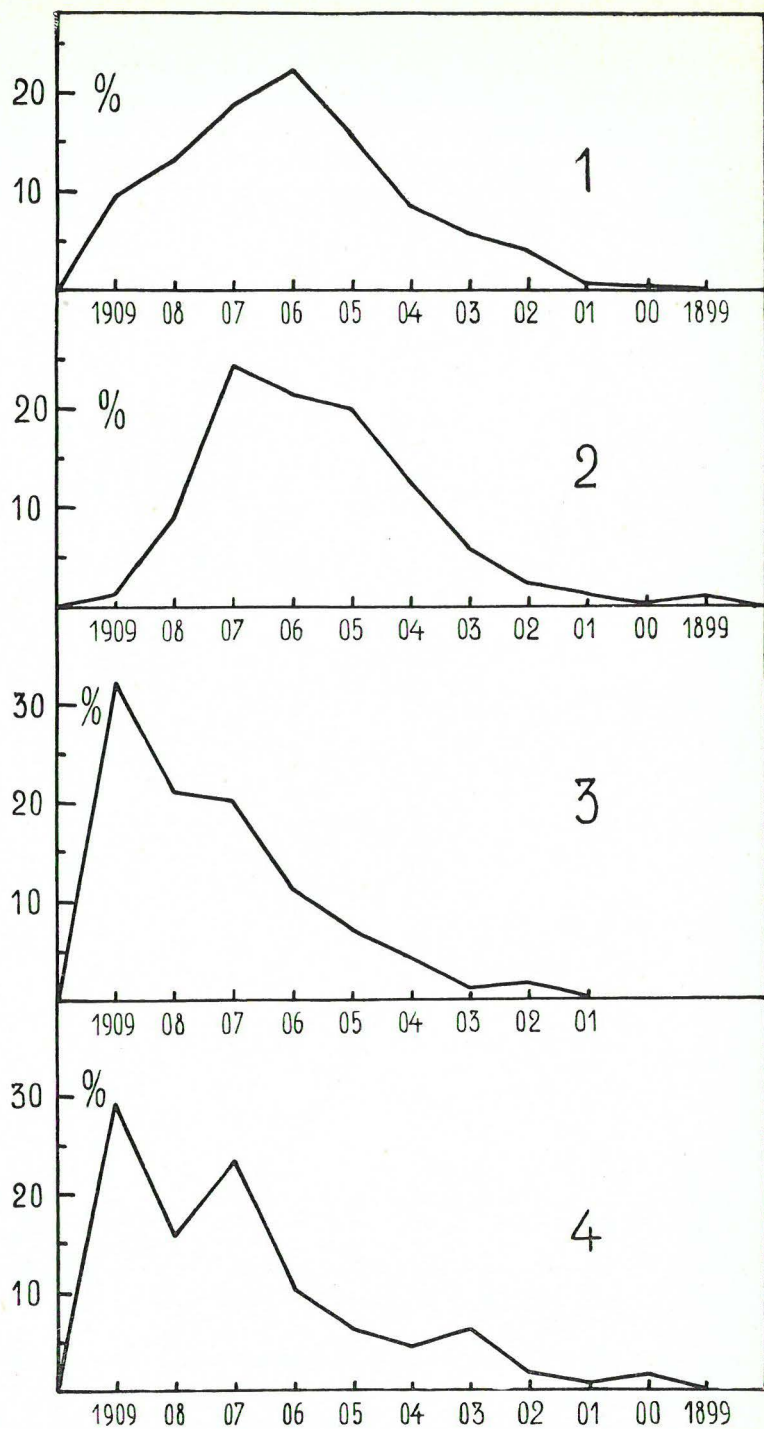


Fig. 44. Alderssammensætning hos fire sildeprøver fra Shetland. 1. Juni 1911. 2. Juli 1911. 3. Juni 1912. 4. Juli 1912.

aar var meget fetsild tilstede, mest i 1912. I hvert av de to aar er der en god overensstemmelse mellem begge de to sommermaaneder indbyrdes, men sammenligner man de to aar med hinanden, saa viser der sig meget stor forskjel.

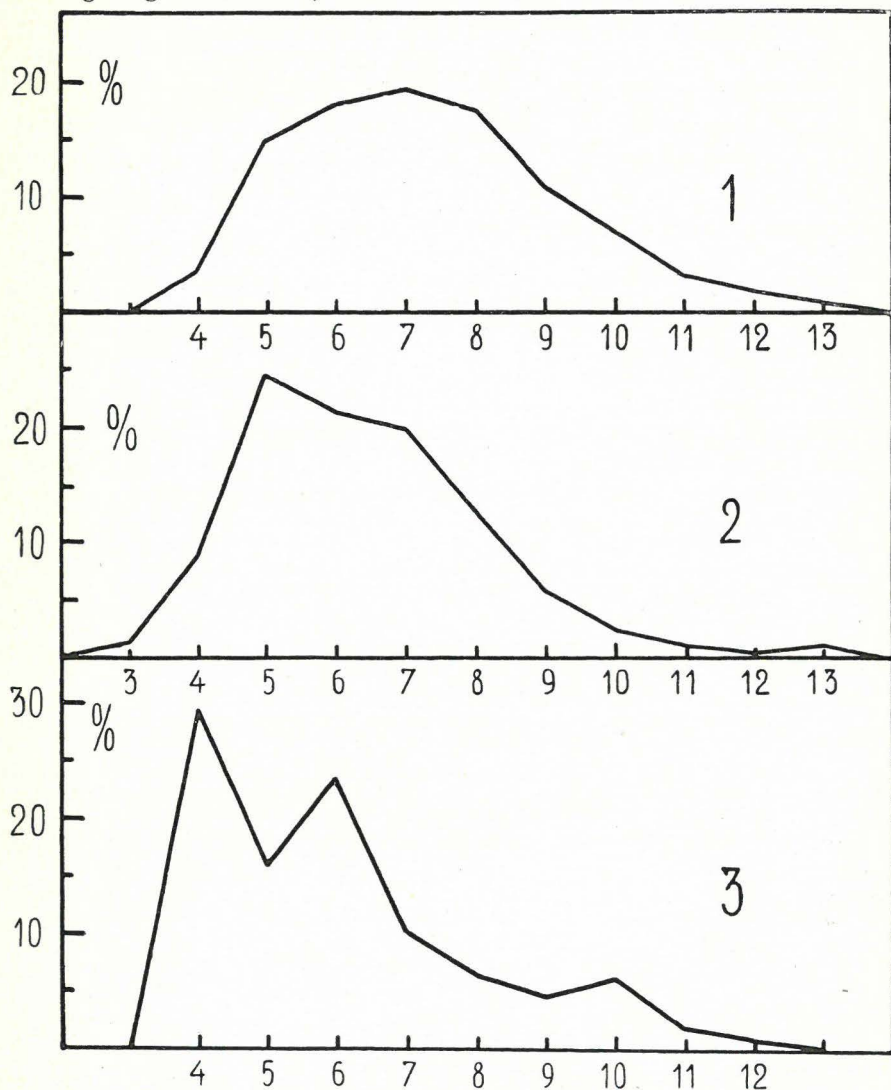


Fig. 45. Alderssammensætningen hos tre sildeprøver fra Shetland.  
1. Juli 1910. 2. Juli 1911. 3. Juli 1912.

Vi vil dernæst sammenligne alderssammensætningen i de to sommermaaneder av aarene 1911 og 1912. Se fig. 44.

Ogsaa for alderssammensætningen er der god overensstemmelse mellem hvert aars prøver, men stor forskjel mellem de to aar.

I 1911 var aarsklassen 1905, 1906 og 1907 sterkest repræsenteret. I 1912 derimot var der *forholdsvi*s meget færre av de to aarsklasser 1905 og 1906. Derimot var da aarsklasserne 1907, 1908 og 1909 de sterkt overveiende. Av disse synes igjen 1907 og 1909 at ha spillet den største rolle, mens 1908 baade i 1911 og i 1912 var svakere repræsenteret.

Da der saaledes har vist sig at være en overensstemmelse mellem sommerprøverne i samme aar, vil vi sammenligne alderssammensætningen i juli maaned i aarene 1910, 1911 og 1912 paa den maate, at vi nu ikke betrakter aarsklasserne, men sildens alder. Se fig. 45.

I disse tre aar (1910—1912) har der skedd en sterk tilbakegang i sildens gjennemsnittsalder, de ældre individer er forholdsvi s meget faa-talligere end de yngre, de 4-aarige i 1911 og de 3- og 5-aarige i 1912. Dette kan teoretisk set forklares paa en av to maater: enten at de ældre dyr hurtig dør ut, respektive forlater omraadet, eller at der er kommet en stor mængde nye unge individer til farvandet.

Da vi nu fra aaret 1910 har set, at alderssammensætningen ved Shetland kan bestaa ogsaa av store mængder ældre, 5—7 aar gamle sild, synes det rimeligst at anta, at der i 1911 og i 1912 maa være optraadt store mængder yngre sild, særlig tilhørende aarsklasserne 1907, 1908 og 1909.

Fra Lowestoft-omraadet foreligger der analyser av tre prøver fra aarene 1910—1912. Prøven fra 1910 er fra oktober, prøverne fra 1911 og 1912 er fra november. Som det sees av følgende tabeller over sildens kjønsmodenhet og isterholdighet i de forskjellige prøver, bestod omtrent alle dyr i alle tre prøver av voksne individer med sterkt utviklede kjønnsorganer og næsten intet ister.

**Procent av de forskjellige stadier av kjønsmodenhet hos sild fra Lowestoft.**

Stadier av kjønnsorganernes utvikling.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	Stadium II med litet fett.
17. oktbr. 1910 . .	—	—	—	3.9	96.1	—	—	—
13. novbr. 1911 . .	0.2	1.0	0.2	35.6	59.4	—	—	3.6
14. novbr. 1912 . .	2.0	1.4	3.7	29.8	52.2	0.4	8.2	2.3

**Procent av de forskjellige isterstadier hos sild fra Lowestoft.**

Stadier av isterholdighet.	Meget ister.	Noget ister.	Litet ister.	Intet ister.
17. oktbr. 1910 . . . . .	—	—	1.2	98.8
13. novbr. 1911 . . . . .	1.2	3.2	7.0	88.8
14. novbr. 1912 . . . . .	1.5	4.9	6.5	87.1



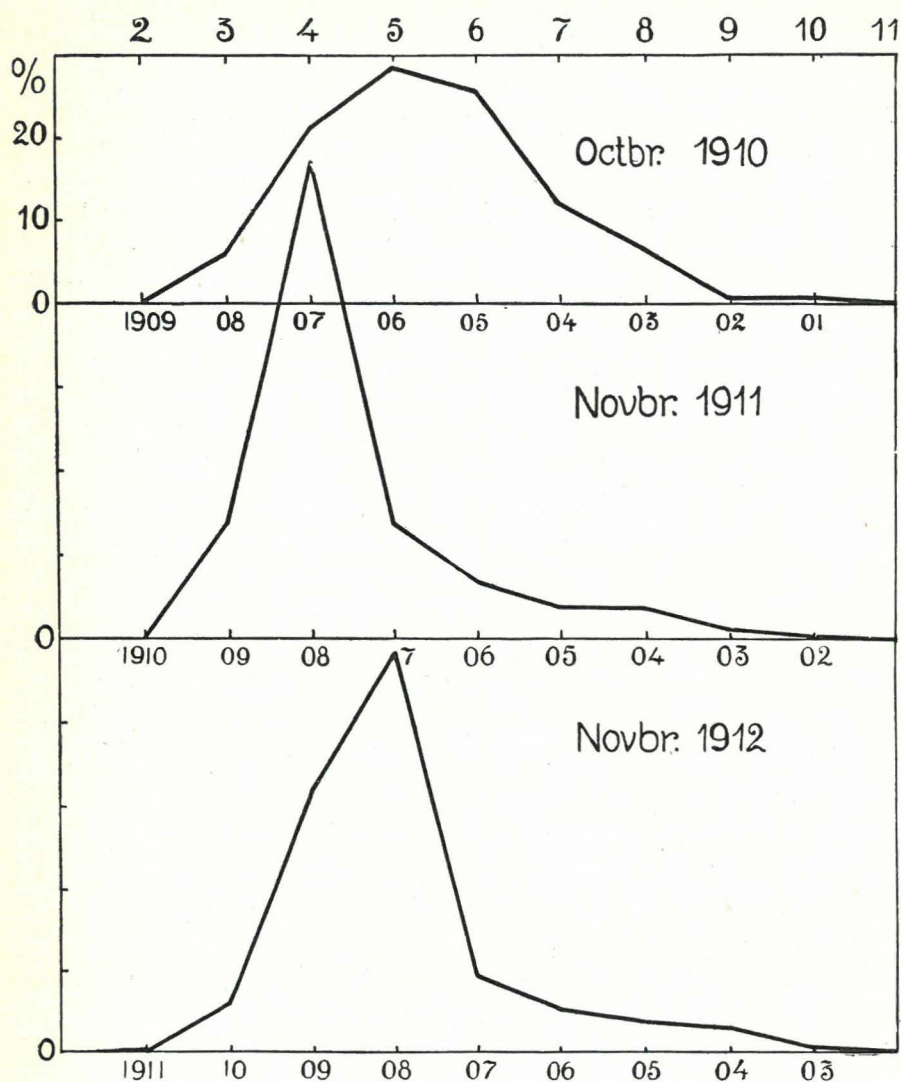


Fig. 46. Alderssammensætningen hos tre sildeprøver fra Lowestoft, tat om høsten i aarene 1910, 1911 og 1912.

Vi har altsaa for os prøver av sild, som nærmer sig sin kjønsmodenhet, som i nær fremtid skal gyte. Alderssammensætningen fremgaar av fig. 46.

I aaret 1910 bestod hovedmængden av dyr fra aarene 1907—1905, men der var ogsaa adskillige endnu ældre, av aarsklasserne 1905 og 1904. I 1911 var aarsklassen 1908 den fremtrædende, og det samme gaar igjen i 1912.

Vi har her altsaa likesom i Shetlands-prøverne en stor forandring i sildens alderssammensætning i tiden mellem aaret 1910 og aaret 1911. I aarene 1911 og 1912 bestod silden af store masser af unge dyr, af nye aarsklasser, særlig aarsklasserne 1908 og 1909.

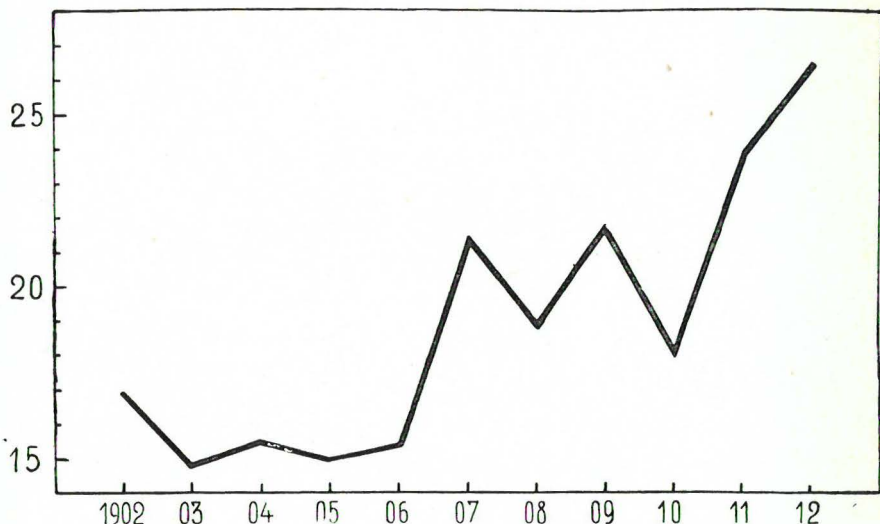


Fig. 47. Utbøttet af nordsjøsild i millioner kilogram ilandbragt til Englands østkyst i aarene 1902—1912.

I andre nordligere prøver (Tynemouth) var særlig 1909-aarsklassen talrik repræsenteret.

### De rike aarsklasser og vekslingerne i Nordsjøens sildefiske.

Jeg mener av det foregaaende at kunne trække følgende slutninger:

Der er inden Shetlands-området store blandinger av fetsild, sild med modnende kjønnsorganer og delvis utgytte sild.

Fetsilden vandrer ind paa feltet om sommeren og forandrer da alderssammensætningen paa feltet.

Prøver fra vaaren (mai—juni) kan vanskelig gi sikre holdepunkter for sommerens alderssammensætning.

Undersøkelser over alderssammensætningen av de gytende eller snart gytetfærdige stimer, som om sommeren optræder ved Shetland og om høsten ved Lowestoft, synes derimot at gi sikre holdepunkter for en karakteristik av alderssammensætningen inden sildebestanden.

Forsøker man nu en sammenligning med erfaringerne fra fiskeristatistikken, finder vi det interessante forhold, at der netop i aarene 1911, 1912 (og 1913) har været usædvanlig rike sildefiskerier. Se fig. 47, som er tegnet paa grundlag av den engelske fiskeristatistikks op-

gaver. Fiskeriet bekræfter altsaa ogsaa den antagelse, at aarsklasserne 1907, 1908 og 1909 har været særlig rike. *Efter Lowestoft-materialet særlig aarsklassen 1908. De rike aarsklassers optræden falder sammen med stort udbytte av sildefisket (i 1911 og 1912).*

En fremtidig undersøkelse bør studere aarstidsvekslingerne, indvandringerne og utvandringerne, og fremforalt alderssammensætningen hos de gytende stimer sommer og høst. Men skjønt der saaledes kræves omfattende undersøkelser, fremgaar det dog allerede av det foreliggende materiale, at der kan opnaaes holdepunkter for en karakteristik av det enkelte aars alderssammensætning. Saaledes viste der sig at være en utpræget forskjel i alderssammensætningen i aarene 1910, 1911 og 1912, fremkaldt ved en stor indvandring av unge dyr i aarene 1911 og 1912. Samtidig med denne optræden av nye aarsklasser paa fangstfeltet fandt opgangen i fangstutbyttet sted.

Sammenligner vi disse resultater med alderssammensætningen hos den norske sildestamme, finder vi den overensstemmelse, at der hos *begge sildestammer forekommer utprægede rike aarsklasser. Disse er imidlertid ikke fra samme aar hos begge sildestammer, og er der vistnok ogsaa den forskjel, at de rike aarsklasser er sterkere utpræget hos den norske sildestamme end i Nordsjøen. Sildefiskerierne frembyr derfor heller ikke saa store svingninger i Nordsjøen som i de norske farvand.*

---

### KAPITEL III.

## TORSKENS GYTNING, STØRRELSE OG VANDRINGER

### Torskefiskenes geografiske utbredelse.

Av alle de fisk, som lever langsmed havets bund, bundfiskene, er torskefiskene (gadiderne) de, som har den største betydning for fiskeribedriften. I en tidligere avhandling<sup>1</sup> har jeg paa grundlag av den internationale statistik sammenstillet en oversigt over alle de nord-europæiske landes fiskeriutbytte i aaret 1906 for det hele farvand fra Barentzhavet til Portugal og Marokko. I aaret 1906 blev der paa dette store havomraade ialt fisket 973 484 tons bundfisk, og av dette store kvantum henhørte ikke mindre end 81 % til torskefiskene. Den næst største gruppe er flyndrefiskene (pleuronechtiderne) med 11 %. De øvrige fiskesorter gav forholdsvis smaa fangster. Av torskefiskene er det igjen torsken, som spiller den største rolle, hvilket vil sees av følgende procenttal (procenter av hele det ovennævnte store fangstkvantum):

Torsk . . . . .	44.1 %
Sei . . . . .	3.3 „
Hyse (eller kolje) . .	25.0 „
Lyr . . . . .	0.1 „
Hvitting . . . . .	2.4 „
Lysing ( <i>merluccius</i> ). .	2.2 „
Lange . . . . .	2.9 „
Brosme . . . . .	1.0 „

Disse procenttal gjælder som nævnt for hele området fra Øst-havet (Barentzhavet) til Marokko. Sammenligner man dernæst de enkelte farvand, viser det sig av statistikkens opgaver, at disse fiskearter i forskjellige farvand spiller en meget forskjellig rolle. Dette

<sup>1</sup> John Murray og Johan Hjort: „Atlantehavet“, kap. VI.

fremgaar av følgende tabel, som viser de vigtigste arters rolle i det enkelte farvands fangstutbytte i procenter:

	Torsk.	Sei.	Hyse.	Lange.	Brosme.	Lysing.
Barentzhavet . . . . .	29.4	—	17.7	—	—	—
Norge nord for Stat . . .	81.1	6.0	2.9	3.1	2.9	—
Island . . . . .	59.6	3.9	20.8	2.4	0.1	—
Færøerne . . . . .	47.7	3.0	29.9	2.2	0.7	—
Nordsjøen . . . . .	18.8	1.3	45.1	2.5	0.3	0.5
Nordvest for Storbritannien	19.7	9.5	23.6	9.7	0.7	2.6
Sydvest for Storbritannien	4.4	0.6	5.4	3.1	—	31.7
Biskaiske Bugt. . . . .	—	—	0.8	0.7	—	65.2
Portugal og Marokko . . .	—	—	4.1	0.5	—	41.0
Samtlige farvand . . . . .	44.1	3.3	25.0	2.9	1.0	2.2

Ifølge denne tabel er der intet farvand, hvis fiskerier er saa afhængig av torsken som den norske kysts. Her utgjør denne ene fiskeart over 80 % av fangsterne av alle slags bundfisk. Ogsaa ved Island og Færøerne spiller torsken en særdeles stor rolle, i Nordsjøen er procenten under 20 og vestenfor Storbritannien synker procenten raskt ned til intet. Sydvest for Storbritannien har vi torskens sydlige grænse. En lignende utbredelse som torsken har som man ser seien, langen og brosmen; de er likesom torsken utprægede nordhavsfisk.

Hysen (koljen) spiller den største rolle i Nordsjøen, hvor fangsten av den nærmer sig halvdelen av alle bundfiskfangster, men den findes ogsaa i mængde nordover, især i Østhavet. At den ikke fiskes meget i norske farvand kommer, som jeg har forsøkt at vise det i min førnævnte avhandling, dels av bundforholdene og dels av markedsforholdene.

I *lysingen* har vi en repræsentant for et sydligere dyreliv. Den begynder først at optræde i Nordsjøen og har sit tyngdepunkt ved den varme europæiske Atlanterhavskyst.

At denne eiendommelige fordeling av fiskearterne falder sammen med en bestemt fordeling av temperaturen i havet, synes at fremgaa derav, at fiskene paa vest- og østsiden av Atlanterhavet lever under de tilsvarende temperaturforhold. Av kartet, fig. 1, vil man se, at kurven for 10° C. i 100 m. paa østsiden kan trækkes ved Irlands sydøstkyst, mens den ved de Forenede Stater gaar langt længer syd. Hovedomraadet for torskens forekomst falder mellem temperaturkurverne for 4° og 8°, som ogsaa ved Islands sydkyst, Færøerne,

New-Foundlandsbanken og de amerikanske Nordstaters kyster er de almindeligste temperaturer.

Ifølge den amerikanske statistik blev der i 1906 av torsk, hyse og sei fisket følgende kvanta (cwts):

I Nordstaterne . . .	Torsk: 40 000.	Hyse: 21 000.	Sei: 7 900.
- Mellestaterne . .	— 1 400.	— 200.	— 50.
- Sydstaterne . . . .	— 0.	— 0.	— 0.

Der synes saaledes at være den samme lovmæssighed i disse fiskearters udbredelse paa vestsiden som paa østsiden av Atlanterhavet.

### Norske torskefiskerier.

Den norske fiskeristatistik skjelner mellem fangster av to slags torsk: skrei eller gytende torsk og „torsk utenom skrei“. Begge grupper veksler meget i størrelse og i forhold til hinanden, hvad man tydelig kan se av følgende tabel for de to aar 1908 og 1911. Skreien er opgit i stykker, den anden gruppe i kilogram.

Landsdel.	Skrei (stykker).		Torsk utenom skrei (kg.).	
	1908	1911	1908	1911
Skagerak . . . . .	10 000	15 300	1 086 300	1 811 760
Vestlandet . . . . .	1 240 000	1 152 700	1 585 883	1 234 505
Romsdal . . . . .	8 326 500	6 708 000	654 850	572 918
Trøndelagen . . . . .	4 074 500	4 505 600	1 609 036	982 540
Nordland . . . . .	16 947 700	18 259 600	3 366 989	4 047 184
Tromsø . . . . .	2 027 300	1 188 600	1 468 000	915 090
Finmarken . . . . .	2 183 100	1 432 800	44 062 015	98 652 036
Hele landet . . . . .	34 809 100	33 262 600	53 833 564	108 216 033

De to største skreifelter er, som det vil sees, Romsdal og Nordland. Søndenfor Romsdal er fangsterne som regel smaa, kun i enkelte aar kan der (som i 1913) fanges større mængder ogsaa sydover mot Bergen. Nordenfor Nordland avtar ogsaa skreifisken, hvad statistikken ikke gir et helt og tydelig billede av, idet den under Finmarken opfører som skrei, hvad der fiskes av torsk om vinteren, mens denne torsk i virkeligheten bare for en liten del er gytende fisk (se herom i det følgende). Gruppen „torsk utenom skrei“ omfatter flere uensartede elementer. Paa Skagerakskysten fiskes der i fjordene torsk av mindre størrelser til alle aarstider. Om vinteren fiskes der ogsaa gytende torsk, men i statistikken kommer disse fangster dels paa grund av

fiskets eiendommelighet og dels paa grund av torskens ringe størrelse ikke ind under gruppen „skrei“. Fra Romsdal fiskes der under havfisket stor torsk ute paa bankerne ved sommer- og høsttid. Disse fangster utgjør hovedmængden av, hvad der for dette amt opføres under gruppen „torsk utenom skrei“. Det samme er tildels ogsaa tilfældet for alle amter nordover til og med Tromsø amt, men desuten fiskes her ogsaa torsk av forskjellige størrelser i skjærgaarden og fjordene.

Den nordligste del av landet, Finmarken, viser en aldeles overveiende del av gruppen „torsk utenom skrei“. I 1908 over 80 %, i 1911 over 90 %. Finmarksfisken bestaar, som vi skal se av det følgende, av meget vekslende størrelser.

Mens skreien opgives i stykker, findes den anden gruppe opgit i kilogram. Da størrelserne inden begge grupper veksler meget sterkt, er det særdeles vanskelig at sammenligne mængden av de to grupper indbyrdes. Sætter man gjennomsnittsvekten av skreien til 2.7 kg. (sløiet), hvad der i lang tid har været praksis i de statistiske opgaver, vil man se, at utbyttet av skreifisket i aaret 1908 var langt større end gruppen anden torsk, mens der i 1911 blev fisket like mange individer anden torsk som skrei. Dette tyder selvfølgelig hen paa store og vigtige forhold, som allerede paa forhaand maa antages at spille en indgripende rolle i bedriftens vekslinger.

### Skreifiskerierne.

Av de forskjellige torskefiskerier er *skreifiskerierne* de ældste og viktigste; de er saa gamle som landets historie og fiskeriernes utvikling har fremforalt været knyttet til dem. Der er derfor i aarhundredernes løp samlet en stor sum av erfaring om skreien og dens gytning. I det lange tidsrum, da der ingen sjøkarer fandtes (til omkring det 19. aarhundredes begyndelse), hvilte hele skreifisket paa den urgamle tradition om visse bestemte fiskepladser, hvis beliggenhet bestemmes ved de saakaldte „med“. Et med betyr et bestemt punkt paa sjøen, bestemt ved to krydspeilinger paa land, i regelen ved holmer eller skjær over høiere fjeld i bakgrunden. Det var klart, at de enkelte fiskeres kjendskap til slike med maatte være meget begrænset, og at deres fiskeri derfor ogsaa maatte være bundet til et litet omraade. Hertil bidrog ogsaa i høi grad havbundens uregelmæssige dybdeforhold, som likesom landet viser store nivaaforskjeller, daler og høider.

Betragter man et dybdekart over et av de viktigste skreidistrikter, f. eks. strækningen fra Lofoten til Tromsø amt, fig. 48, vil man se en række smaa banker, adskilt ved dyprender.

Paa fig. 48 er der med tallene I—VI avbildet seks slike banker, hvor der ialfald til tider har været drevet skreifiske. Paa disse felter

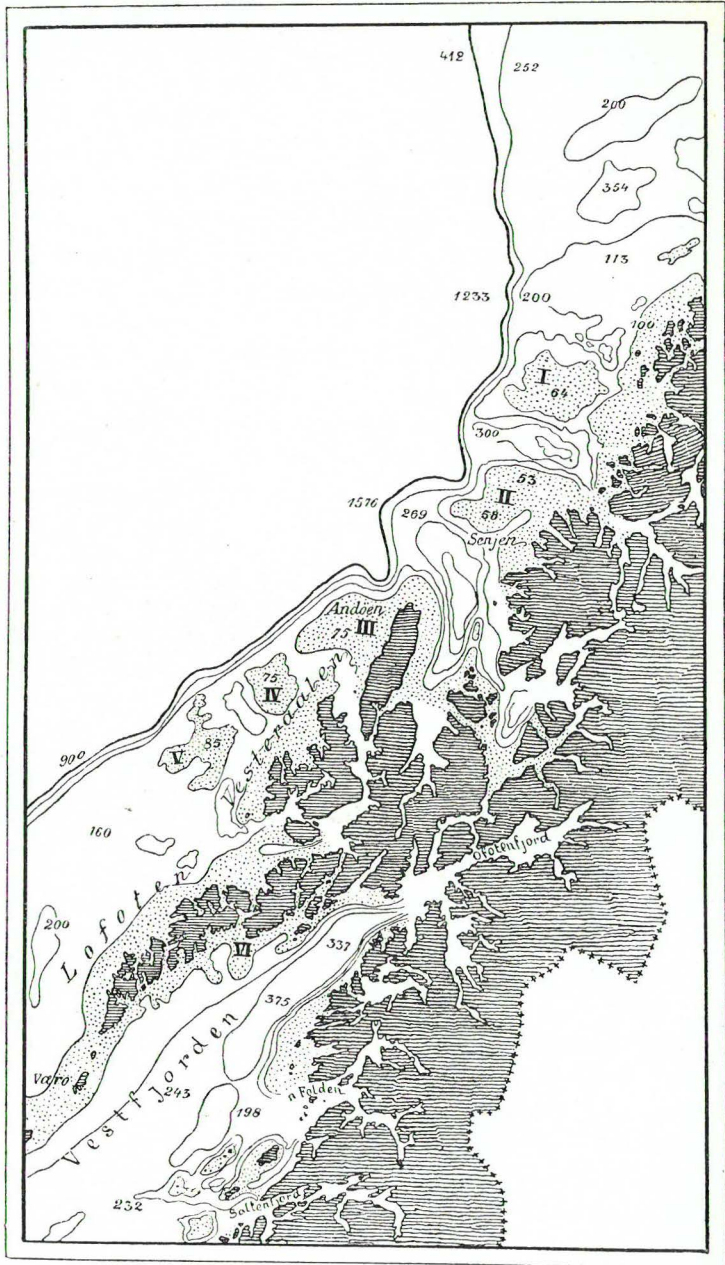


Fig. 48. Dybdekart over kystbankerne fra Røst til Lofpehavet. De punkterte strækninger betegner dybder mindre end 100 m. = ca. 50 favner. Tallene angir dybderne i meter. I = Malangsrunden, II = Svendsgrunden, III, IV, V = Vesteraalsbanken, VI = Lofotbanken.



staar torsken under gytningen tæt sammenpakket paa et meget litet rum, og det er derfor naturligt, at forestillingen om bestemte gytepladser har været almindelig fra de ældste tider.

### Gamle skreipladser.

Professor Amund Helland har samlet oplysninger om de gamle med eller skreipladser. Han anmodet lokalkjendte mænd om at gi oplysninger om de med, de kjendte. Fra Romsdalen fik han oplysninger om 158 fiskepladser, fra én mand 6, fra en anden 10, 12, 33; ja like op til 50. Ved professor Hellands velvilje har jeg tidligere

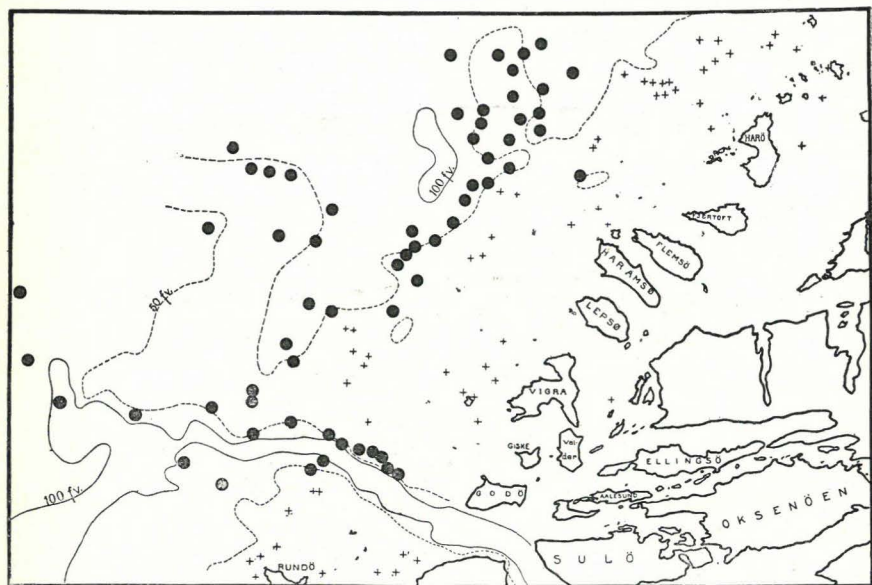


Fig. 49. Gamle skreipladser (efter med) utenfor Søndmør, efter oplysninger indhentet av professor Amund Helland.

kunnet offentliggjøre et kart over beliggenheten av nogen av disse med og man vil finde en del av dem paa fig. 49. Sammenligner man her fiskepladsenes beliggenhet med dybdekurverne, vil man se, at de ligger noget nær 50-favnekurven, som i store træk kan siges at markere skreipladsene langs hele den del av kysten, som ligger mot Nordhavet fra Stat til Finmarken. Skreien fiskes snart paa grundere, snart paa dypere vand, like fra stranden til over 100 favne.

### Torskens gytning. De pelagiske egg.

Utover høsten, særlig i aarets sidste maaneder, er der en bevægelse av varme temperaturer nedover mot havbunden i 200—300 m.s dyp i

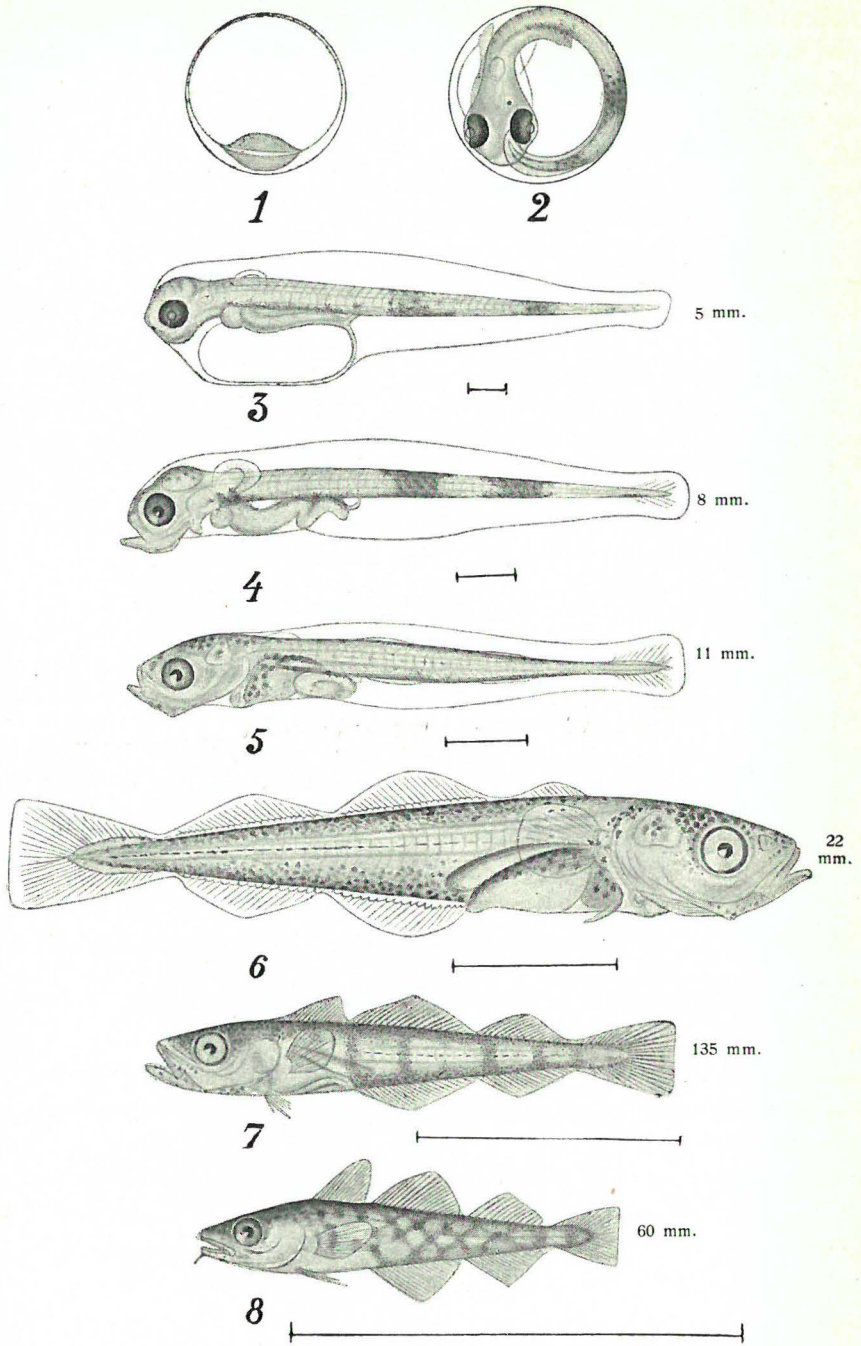


Fig. 50. Torskens utvikling fra egg til ungfisk.  
(Efter tegninger av G. O. Sars.)

boreale farvand. Samtidig finder der en udvikling sted av kjønnsorganerne hos de fleste økonomisk vigtige fiskearter, torskefiskene, silden, flyndrefiskene og andre. I aarets første tre til fire maaneder gyter da de fleste av disse arter sine egg. De fleste av de matnyttige fisker utmerker sig ved særdeles store rognstækker med en stor mængde egg. Torskens har f. eks. efter hvad der almindeligst anføres i literaturen, ikke mindre end et gennemsnitlig antal av 5 millioner egg. I slutten av 1860-aarene begyndte G. O. Sars sine undersøkelser over det store torskefiske i Lofoten. Han fandt da, at torskens egg er pelagiske, at

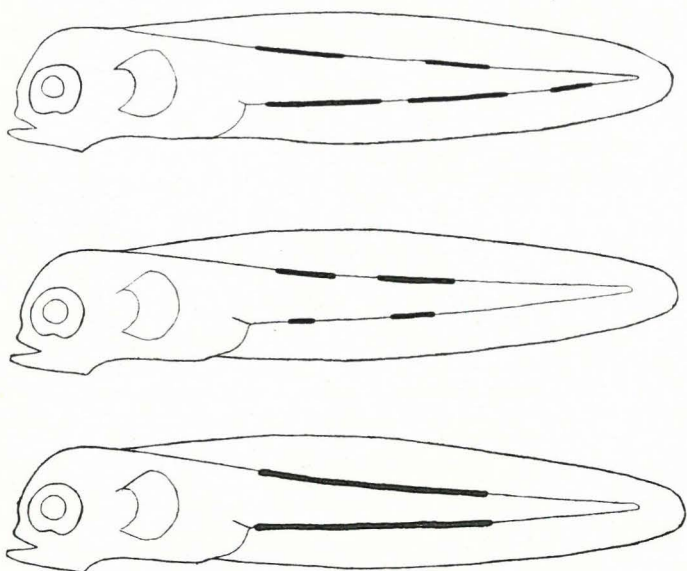


Fig. 51. Skematiske figurer for at vise ordningen av farvebaandene paa halen hos de yngste stadier av torsk, sei og lyr. (Efter Schmidt.)

de flyter i selve havoverflaten, og han optok et indgaaende studium av disse eggs utviklingshistorie. Sars utførte herunder en stor mængde smukke tegninger. Fig. 50 viser enkelte av de av Sars avbildede stadier. Disse stadiers karakterer optræder med likesaa stor lovmæssighet som selve det voksne dyrs form. Som man ser, er der et stadium (fig. 50, 4) med mørke, sterkt pigmenterte tverbaand. Disse løser sig senere op til fine længdebaand (5), et langs ryggsiden og en fin strek langs sidelinjen, hvorefter pigmentet igjen gaar over i en rutet farvetegning som paa et schakbret (8). Saa lovmæssige og karakteristiske er disse stadier, at man ved kjendskapet til dem kan skjelne en torskelarve fra alle andre fiskelarver og fastslaa dens alderstrin.

Siden Sars' opdagelse av torskens pelagiske egg har han og andre fundet en stor mængde andre fiskearter, som har flytende egg og

larver. Saaledes alle torsk- og flyndrearterne, brislingen, makrellen og mange andre. Der er opstaaet en hel literatur over alle de undersøkelser, som har været anstillet, og særlig har Agassiz, Ehrenbaum, Heincke, Hensen, Holt, Mac Intosh, Masterman, Petersen og Schmidt git værdifulde bidrag til kundskaben om de forskjellige fiskearters egg og larver.<sup>1</sup> Det har vist sig, at hver eneste fiskeart likesom torsken har sine helt eiendommelige egg og larver, saa man alene med undtagelse av enkelte hinanden nærstaaende arter har været istand til at karakterisere alle stadier for hver art. Efter Schmidt<sup>2</sup> gjengir jeg her

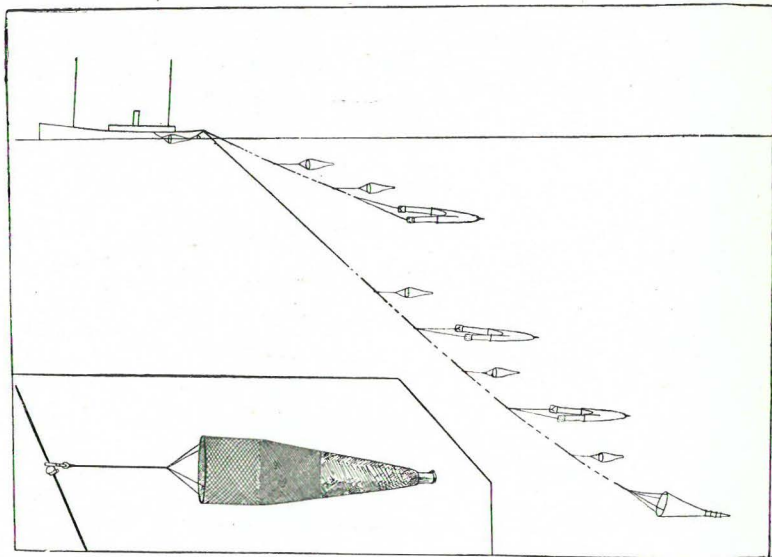


Fig. 52. „Michael Sars“ slæper samtidig 10 pelagiske redskaper (haaver og pelagiske trawler).

(fig. 51) nogen utmerkede skematiske fremstillinger av farveanordningen i et tilsvarende larvestadium hos tre nærstaaende torskfisker: torsk, sei og lyr. Skjønt disse tre larver ligner hinanden sterkt, vil man ved nærmere betragtning se, at farvens anordning er forskjellig.

### Kartlægning av fiskenes gyteomraader.

Ved hjælp av den detaljkundskap, som er indvundet, kan man ved at fiske eggene og larverne i sjøen bringe paa det rene, hvilke fiskearter, som gyter i et bestemt farvand. Man fanger i et silkehaavtræk samtidig mange forskjellige arters egg og larver og kan bestemme deres

<sup>1</sup> En udmerket sammenstilling finder man hos Ehrenbaum i „Eier und Larven von Fischen“. Nord. Plancton, 4 Lfg. 1905, 10 Lfg. 1909.

<sup>2</sup> Schmidt l. c.

art likesaa let som man bestemmer de voksne fisker i et trawltræk. Paa grundlag av denne metode kan man dernæst opta til systematisk undersøkelse, i hvilken del av sjøen hver enkelt fiskeart gyter, man kan med andre ord kartlægge artens gyteomraade ved at gjøre krydstogter med mange haavtræk og stadig lete efter den bestemte arts egg. Da det ofte ikke bare er tidsspildende, men ogsaa vanskelig at fange de voksne fisker og de smaa pelagiske egg kan fanges let med saa enkle apparater som silkehaaver, har man her et praktisk middel til at finde, hvor fiskene gyter. De fleste arter blir nemlig staaende en

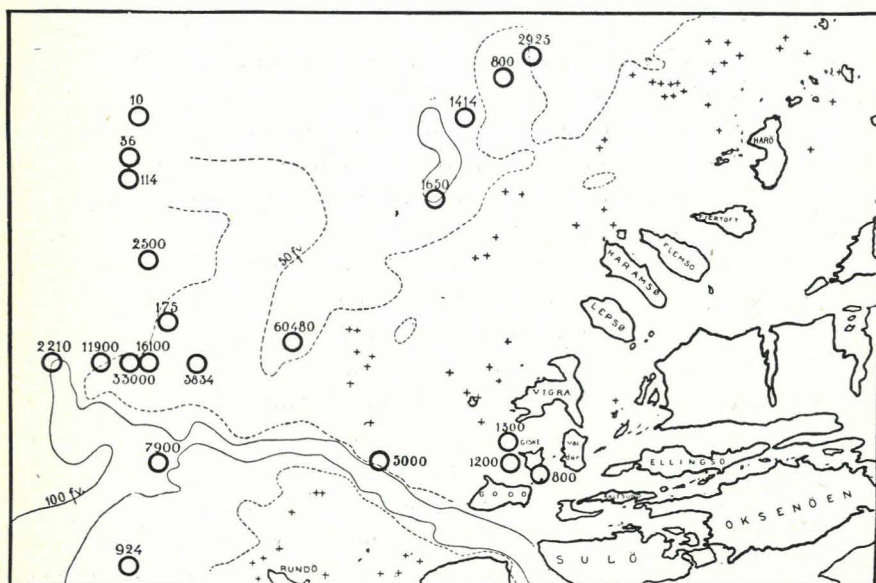


Fig. 53. Antal fiskeegg, overveiende torsk, i skreitiden (mars—april 1907) tat i sjøens overflate i 5-minutters horisontaltræk med haav av 1 m.s diameter. (Efter Damas.)

tid like under det sted, hvor de netop har gytt sine egg, og søker man da disse nygytte egg, vil man ogsaa kunne finde fisken.

Under et togt til skreibankerne i det nordlige Norge gjorde jeg i 1901 den iagttagelse, at torskens flytende egg viste en skarpt begrænset forekomst. De fandtes flytende netop over de smaa skreibanker, mens der i renderne mellem bankerne næsten ikke fandtes nogen egg. Naar jeg saaledes slæpte en silkehaav av 1 m.s diameter i nogen minutter i sjøens overflate, fandt jeg paa de i fig. 48 med I, II, III og VI betegnede banker tusenvis av egg i haaven, mens der i dyprrenderne mellem bankerne og havet utenfor kun blev fundet nogen faa eller ingen egg.

Lignende undersøkelser blev i 1906 utført av „Michael Sars“ paa Romsdalsbanken. Dr. Damas, som bearbejdet materialet, har anført

fangsterne paa kartet fig. 53. Ogsaa her er de store eggforekomster begrænset til meget smaa omraader; nogen faa kvartmil derfra finder man ganske lave tal. Sammenligner man eggforekomsterne med dybdekurverne vil man se, at det netop er langs 50-favnkurven, at de store eggmængder er fundet, og der findes derfor ogsaa en stor overensstemmelse mellem de to fig. 49 og 53, hvorav den ene viser skreipladsene efter fiskernes gamle med og den anden forekomsten av de nygytte torskkeegg.

### Kvantitative eggundersøkelser.

Beskrivelsen av disse resultater har paa enkelte hold vakt tvil. Den tyske forsker Hensen er endog gaat saa langt, at han overhodet nærer tvil om man i det hele kan tale om bestemte gytepladser. Han antar, at fiskene i det hele gyter, hvor de tilfældigvis opholder sig, og at der ikke forekommer noget saadant som gytevandringer eller at fiskene samler sig paa bestemte pladser for at gyte. Det er noksaa

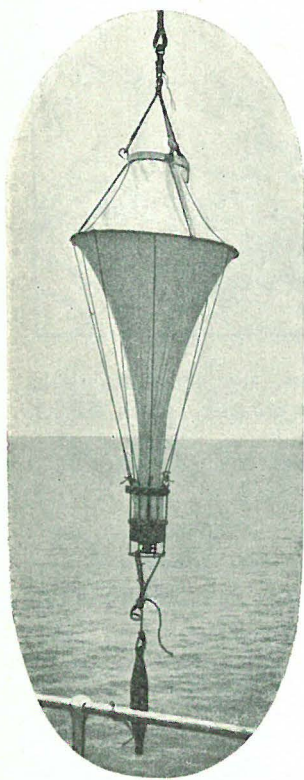


Fig. 54. Hensens store planktonhaav.

forklarlig, at slike forestillinger kan opstaa hos dem, som særlig har undersøkt farvand med forholdsvis jevn bund og litet utprægede banker, men de samme forskere vilde neppe kunne ha bibeholdt sine meninger, om de hadde undersøkt de norske farvand. De vilde da neppe heller følt nogen tvil overfor den i de norske undersøkelser anvendte metode til at finde eggene, nemlig ved slæpning av silkehaaver i sjøens overflate. I de norske farvand er nemlig forskjellen i eggmængden, som vi har set, saa overordentlig stor fra bankerne til ut over dypet, at selv en saa enkel metode ialfald kan bringe de store hovedtræk paa det rene. Hovedhensigten med de norske eggundersøkelser var den at vise, hvor der overhodet forekom egg, ikke at fastslaa det nøiagtige antal egg i vandmasserne. En helt ut *kvantitativ* eggundersøkelse stiller sig selvfølgelig en meget større og langt vanskeligere opgave, og Hensen og andre forskere har vistnok ret i, at den alene kan søkes løst ved vertikaltræk, træk av silkehaaven fra havets bund til dets overflate, hvorved den hele vandmasse blir gjennemsilet.

### Eggundersøkelser i Lofothavet 1913.

Da jeg iaar paany hadde anledning til at undersøke eggforekomsterne paa Lofotbanken, utførte jeg en række træk ikke alene paa den av Hensen beskrevne maate, men ogsaa delvis med den av ham konstruerte haav (fig. 54). Fangsterne, som aldeles overveiende bestod av torskeegg, blev talt og det blev derefter beregnet, hvor mange egg

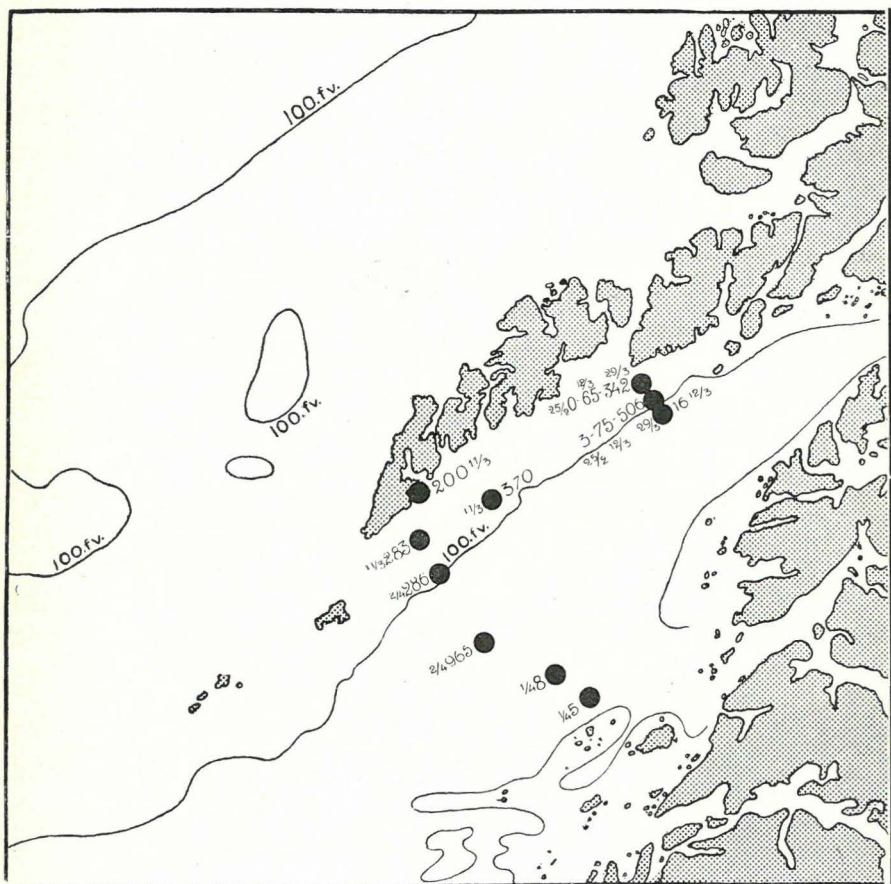


Fig. 55. Antal fiskeegg (overveiende torsk) pr. kvadratmeter overflate, fundet ved vertikaltræk i tiden 25. februar til 2. april 1913. Datoerne er vedføiet.

der forekom pr. kvadratmeter overflate. Der blev foretaget flere togter og de samme steder blev undersøkt flere ganger. En del av resultatene findes gjengitt paa fig. 55 og 56.

Fig. 55 viser fangster i tiden 25. februar til 2. april, fig. 56 fangster senere i april. Datoerne og eggantallet findes angitt for hver station. De første vertikaltræk utførtes i Øst-Lofoten, fra Henningsvær over

banken til eggen (100-favnkurven) den 25. februar. Der var da ingen eller bare nogen faa (3) egg i trækkene (fig. 55). I første halvdel av mars steg antallet noget i Øst-Lofoten (65, 75), mere i Vest-Lofoten, hvor der den 11. mars blev tat mellem 200 og 400 egg i hvert træk. I slutten av april naadde fangsterne nær eggen i Øst-Lofoten over 500.

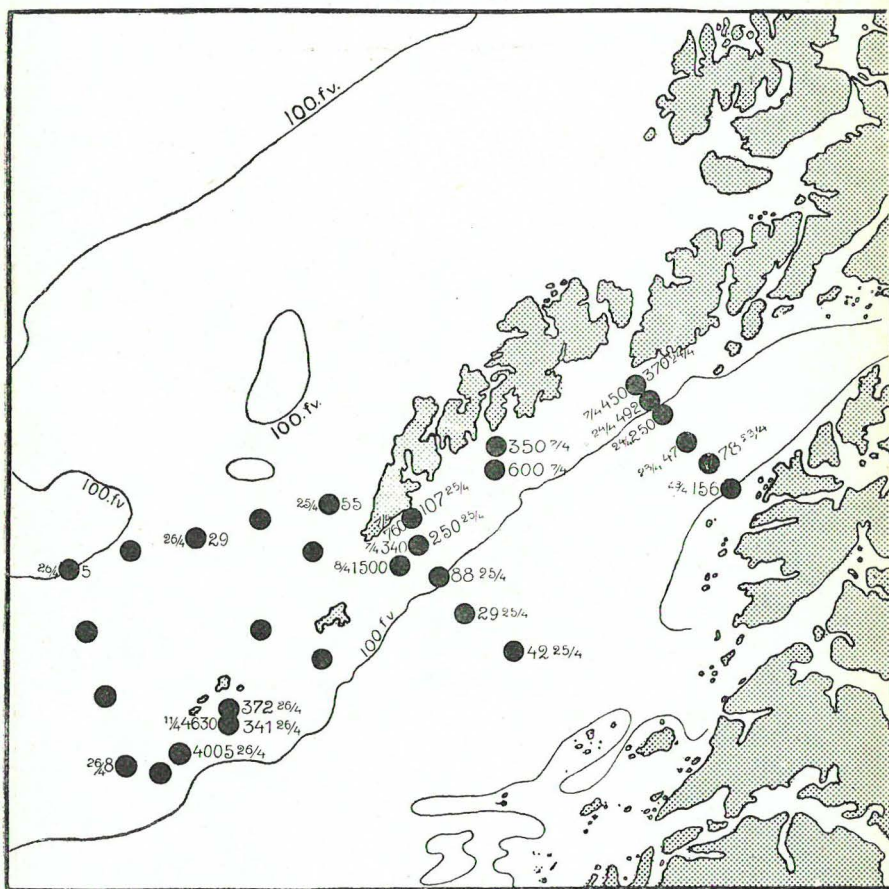


Fig. 56. Antal fiskeegg (overveiende torsk) pr. kvadratmeter overflate, fundet ved vertikaltræk i april 1913. Datoerne er vedføiet.

I april fandtes paa banken i Øst-Lofoten eggforekomster mellem 400 og 500 pr. kvadratmeter overflate og længer vest paa sine steder meget betydelige forekomster, saaledes ved Lofotodden 1500 egg. Størst var fangsterne ved Røst, hvor der den 11. april paa et sted fandtes 4630 egg pr. kvadratmeter.

Som man ser er disse forekomster særdeles ujevne. Den 26. april toges paa en station syd-sydvest for Røst 4005 egg i ett træk, mens



der nogen faa mil derfra kun fandtes 8 egg. Dette synes i høi grad at bekræfte forestillingen om bestemte og begrænsede gytepladser, og denne forestilling blev endmere bekræftet ved iagttagelsen av selve fisket. Da undersøkelsen ved Røst den 11. april blev foretat, var sjøen paa et ganske litet felt saa overfyldt av redskaper, at det ansaaes umulig at fire ned en vertikalhaav paa selve fiskepladsen. For ikke at gjøre skade paa fiskernes redskaper maatte vi gjøre vore træk en kvartmil utenfor selve redskapsmassen. Erfaringerne fra disse undersøkelser bekræfter derfor i høi grad det tidligere opnaadde resultat, at torskestimerne og torskens nygytte egg like under og efter gytningen er begrænset til smaa omraader. Disse omraader ligger som man ser helt og holdent indenfor banken, det vil si mellem land og hundrede-favnkurven. Av alle fangster paa dypere vand, midt ute i Vestfjorden, findes der bare en, som kan opvise et stort antal torskeegg, nemlig fangsten midtfjords den 2. april (fig. 55), da der blev tat 965 pr. kvadratmeter overflate. Jeg kan kun forklare mig denne store forekomst herute paa den maate, at eggene er drevet ut fra banken av strømmen. Av fig. 56 vil man se et andet tydelig eksempel paa eggenes drift med strømmen. Mens der nemlig den 11. april ved Røst blev tat 4630, blev der paa samme sted den 26. april kun tat 341 egg pr. kvadratmeter overflate. Fisket var da i mellemtiden flyttet nogen kvartmil i sydvestlig retning til det sted, hvor figuren viser 4005 egg, og det maa antages, at den store eggmengde i mellemtiden var spredt utover en større strækning. Men begge dage, baade den 11. og den 26. april, var forholdet det, at de store eggmengder paa det nøieste forekom netop der, hvor det store og intense linefiske fandt sted. Og for det hele lofotfiskes vedkommende kan det siges, at den meget større eggmengde vestpaa i Vestfjorden svarte til, at der iaar var et rikere fiske i den vestlige end i den østlige del av Lofotfeltet.

### **Internationale undersøkelser over torskens gytningsomraade.**

Det var naturlig, at allerede de første erfaringer (i 1901) om denne torskeeggens begrænsede forekomst maatte fremkalde den tanke, at det maatte kunne gaa an at benytte eggundersøkelsen til at lete efter gytende torskestimer. Jeg foreslog derfor allerede i 1902 for det internationale raad, at man ved forenede kræfter skulde forsøke at kartlægge hele torskens gyteomraade i de nordeuropæiske farvand paa den maate, at man kartla forekomsten av de nygytte torskeegg. Mit forslag, som særlig blev støttet av Heincke og Hoek, førte til en meget omfattende undersøkelse, hvori særlig deltok det danske, hollandske, norske og tyske undersøkelsesskib, og resultatene er offentliggjort i en

større beretning, hvori der ogsaa er optat udmerkede avhandlingar av dr. Damas og dr. Johs. Schmidt.<sup>1</sup>

Resultatene av dette store arbeide har i mange henseender betydelig interesse og de vil utvilsomt danne grundlaget for fremtidens

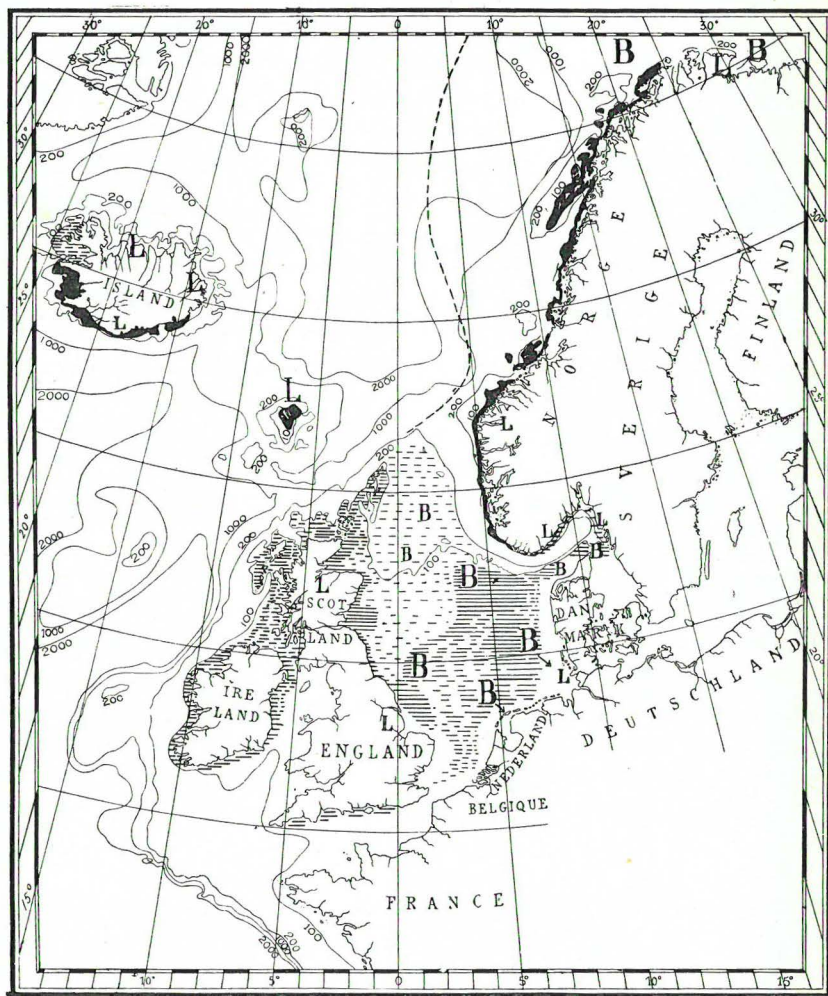


Fig. 57. Torskens gytningsomraade. B = yngelens bundstadier, L = forekomster av yngel i stranden.

forstaaelse av fiskebestanden og dens vekslinger. De viser først og fremst, at torskens gytning overalt er begrenset til kystbankerne. Se kartet fig. 57, som gir en skisse av torskens gytningsomraade i de

<sup>1</sup> „Rapport sur les travaux de la Commission A. Rapports et Procès-verbaux“. Vol X. Kjøbenhavn 1909.

nordeuropæiske farvand. Likesom statistikken viste os, at fangsterne av de store torsk ophører ved Irlands sydvestkyst, er denne kyst ogsaa sydgrænsen for forekomsten av de nygytte egg. Rundt Storbritannien og i Nordsjøen gyter torsken fortrinsvis i dybder mellem 20 og 80 m., men intetsteds er der fundet saa store eggforekomster som i Nordhavet. Ved Island er gytningen, efter de udmerkede danske undersøkelser, begrænset til syd- og vestkysten, ved Færøerne finder den sted overalt rundt øerne.

Paa den norske nordhavskyst synes det som om der er en eneste sammenhængende gyteplads helt op til Sørøen i Vest-Finmarken. Østenom denne ø eller øs vestside gyter torsken bare i ringe mængde; dette fremgaar tydelig baade av undersøkelserne av eggene og av de statistiske opgaver over torskefiskeriernes rognkvanta, som ophører ved Sørøen. Vi har altsaa her nordgrænsen for torskens gytning. Jeg hadde anledning til at konstatere dette under mit togt i 1901 og paa grund av spørsmaalets vigtighed utførte jeg ogsaa iaar et togt utenfor Finmarkens kyst med talrike haavtræk. Ogsaa disse gav nøiagtig det samme resultat som i 1901, at gytningen her er ganske ringe. Der fangedes kun ganske faa egg i haavene og ved samtaler med talrike forretningsmænd fik jeg bekræftet, at der paa strækningen fra Sørøens østside i vinterens løp fra store fiskepartier kun hadde været saltet nogen ganske faa tønder rogn.

### **Skreiens størrelse.**

Over *skreiens* størrelse foreligger der undersøkelser gjennom maalinger av prøver fra aarene 1902, 1903, 1905, 1906, 1907 og 1913. I enkelte av disse aar har der været foretat innsamlinger av prøver fra forskjellige steder langs kysten, med det maal for øie at skaffe materiale til sammenligninger av torskens vekst i forskjellige dele av kystfarvandet. Vi skal her foreløbig begrænse os til omtalen av prøverne fra og med Lofoten og nordover.

I alle de innsamlede prøver er hver fisk maalt fra snute til hale-spids med en nøiagtighet av en centimeter ( $75.5-76.4 = 76$  cm.). For hver prøve er maalene ordnet i grupper omfattende 5 cm., saaledes utgjør f. eks. maalene 60—64 cm.s længde en gruppe. I samtlige følgende tabeller og kurver er antallet av de individer, som falder paa hver gruppe, angit i procenter av den hele prøves individantal.

I de nævnte seks aar er der tilsammen maalt 19790 skrei. Dette antal er formodentlig saavidt stort, at man kan ha haab om ved en samlet fremstilling av samtlige maalinger at faa en oversigt over, indenfor hvilke grænser skreiens størrelse falder og hvilken størrelses-sammensætning er den gjennomsnitlige (normale). Paa fig. 58 er derfor git en grafisk fremstilling av de forskjellige størrelsesgrupperes talrikhet

(i procenter) indenfor samtlige de maalte prøver betragtet som en eneste stor prøve. Se ogsaa følgende tabel, nederste linje.

**Skrei. Procent av 5-centimeter-grupper.**

Aar.	Under 50	50—54	55—59	60—64	65—69	70—74	75—79	80—84	85—89	90—94	95—99	100—104	105—109	110—114	115—119	Over 120	Gj.snits- længde
1902 . .	0.1	0.7	2.8	10.9	17.3	21.2	18.4	13.3	7.0	4.9	1.6	0.8	1.2	—	—	—	74.9
1903 . .	0.7	2.3	5.7	13.6	19.1	25.2	13.5	10.1	4.8	2.6	1.6	0.7	0.2	—	—	—	71.8
1905 . .	1.2	3.8	3.8	4.4	17.1	27.9	17.7	12.7	4.4	3.8	1.9	1.3	—	—	—	—	73.5
1906 . .	—	—	—	—	2.8	20.4	41.2	23.7	7.3	2.8	1.2	0.4	—	—	—	—	79.2
1907 . .	—	0.05	0.05	0.5	1.6	10.6	26.6	34.4	18.0	6.6	1.1	0.2	0.3	—	—	—	81.1
1913 . .	0.5	0.4	1.2	5.3	14.3	21.5	22.3	13.9	7.0	4.5	3.9	2.6	1.6	0.6	0.2	0.2	77.6
Alle aar	0.5	1.2	2.3	5.8	12.0	21.1	23.3	18.0	8.1	4.2	1.9	1.0	0.6	0.1	0.03	0.03	76.4

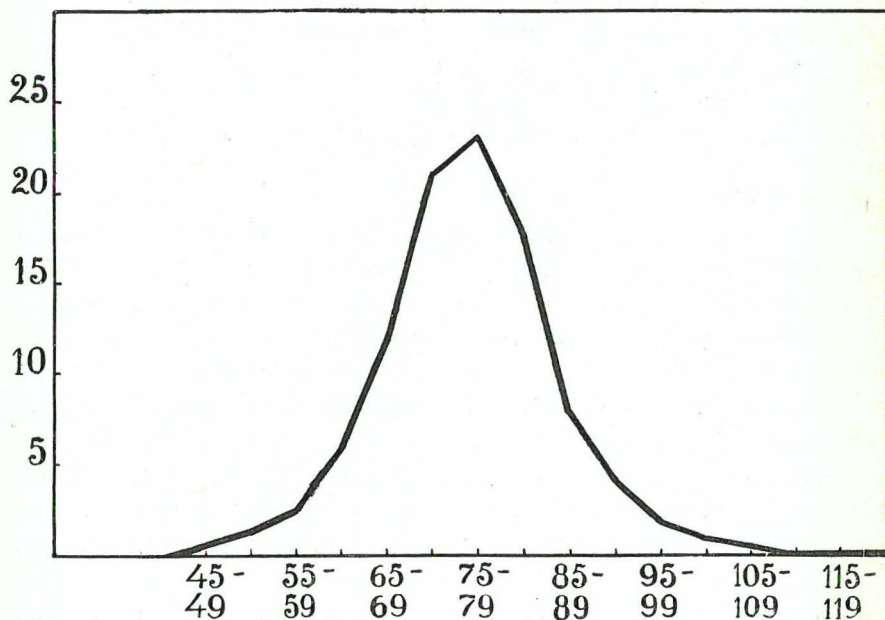


Fig. 58. Procenter av de forskjellige størrelsesgrupper (5-centimeter-grupper) hos 19790 skrei maalt i forskjellige aar.

Som man ser ligger grænserne for skreiens størrelse nedad ved gruppen 50—54 og opad ved gruppen 100—104 cm. Der forekommer vistnok baade mindre og større (endog over 140 cm. lange) torsk, men utenfor de to nævnte grænser naar ingen 5-centimeter-gruppe op til

saa meget som 1 % av det hele antal. Som en oversigt over størrelsesfordelingen kan følgende tal tjene:

Under 65 cm.	Mellem 65 og 84 cm.	Over 85 cm.
9.8 %.	74.4 %.	16 %.

Omtrent tre fjerdedele av samtlige individer har altsaa hat en størrelse mellem 65 og 84 cm., en tiendepart under 65, en sjettedpart

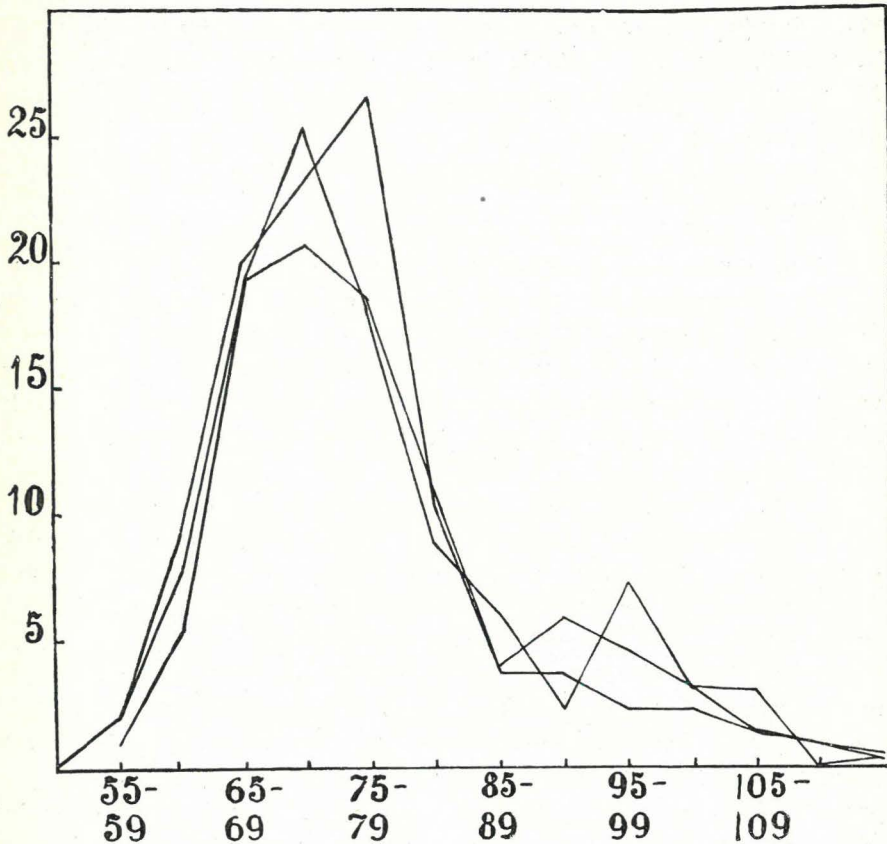


Fig. 59. Størrelsessammensætningen av tre skreiprøver fra Røst maalt i skreitiden 1913. over 84 cm. Størst er procenten indenfor gruppen 75—79 cm. (23.3 %) og det hele antals gjennemsnittsstørrelse er 76.4 cm.

#### Sammenligning mellem forskjellige skreiprøver fra 1913 og 1903.

Av stor betydning for bedømmelsen av vor metodes brukbarhet er det at sammenligne de enkelte prøver fra samme aar indbyrdes. Fra 1913 foreligger der mange gode prøver, dels maalt av hr. Oscar

Sund, dels av kaptein Rønnestad og dels av mig. De omfatter materiale baade fra Øst-Lofoten, Vest-Lofoten og Røsthavet. Paa fig. 59 er den procentiske sammensætning av hver prøve som i 1913 blev tat i Røsthavet git i grafisk fremstilling. Paa lignende maate har jeg ogsaa undersøkt prøverne for de andre to omraader av Vestfjorden, og derefter utarbeidet en sammenligning mellem gjennemsnittene for alle tre omraader. Med undtagelse av tre (mindre) prøver fra Svolvær og Østnesfjorden stemmer alle disse prøver godt overens. De tre prøver fra Østnesfjorden og Svolvær omfattet alle stor fisk, gjennemsnittene var 81.3, 84.2, 84.0 cm. Hos alle de andre var størrelsen væsentlig lavere, hvilket sees av følgende sammenligning:

Øst-Lofoten (Henningsvær): 76.8.

Vest-Lofoten (Reine, Sørvaagen, Moskenes): 75.7, 74.2, 76.4, 76.1, 76.5.

Røsthavet: 77.0, 77.5, 75.8.

Den største forskjel mellem disse gjennemsnit er fra 74.2 til 77.5 eller 3.3 cm. Gjennemsnittet for alle prøver er 76.2. Avvikelsen hos de forskjellige prøver var liten (+ 0.2, + 0.3, + 0.6, + 0.8 og + 1.3, ÷ 0.1, ÷ 0.4, ÷ 0.5, ÷ 2.0 cm.). Der maa vel efter dette siges at ha været en meget god overensstemmelse mellem prøverne paa hele strækningen fra Henningsvær til Røst, og det maa være berettiget at anse de tre prøver fra Høla og Østnesfjorden som noget for sig, saa meget mere som det meget hyppig i lofotberetningerne omtales, at fisken paa disse lokaliteter pleier at utmerke sig ved særlig mange store fisk. I enkelte aar er forskjellen mellem prøverne større end i andre. Blandt de undersøkte aar frembyr særlig aaret 1903 en stor interesse. Vi skal derfor nærmere betrakte maalingerne fra dette aar og særskilt fra de tre undersøkte steder, nemlig Svendsgrunden (den paa kartet fig. 48 med romertal II betegnede banke), Røst og Vestfjorden (Vest-Lofoten). Fig. 60 gir en fremstilling av skreiens størrelse paa disse steder i aaret 1903. Man vil straks iagttå, at der er en stor forskjel mellem de tre prøver. I prøven fra Svendsgrunden ligger hovedmængden under 70 cm. og næsten den hele prøve under det maal, som vi ovenfor har betragtet som skreiens gjennemsnittsstørrelse 76.4 cm. Prøven fra Røst er større end Svendsgrund-prøven, men mindre end prøven fra Lofoten; men alle tre ligger under skreiens gjennemsnit, idet deres gjennemsnittsstørrelse var 66.1, 72.8 og 74.2 cm. Sammenligner man dem i store træk, kan man si, at der fra Vestfjorden er en tiltagende mængde smaa fisk utover mot Røsthavet og endmere ut mot den nordlige havbanke. Jeg vil straks meddele, at jeg i det følgende vil søke at forklare denne forskjel saaledes, at der i dette aar har fundet sted en stor indvandring til skreistimerne fra de nordligste farvands smaa fiskstimer.

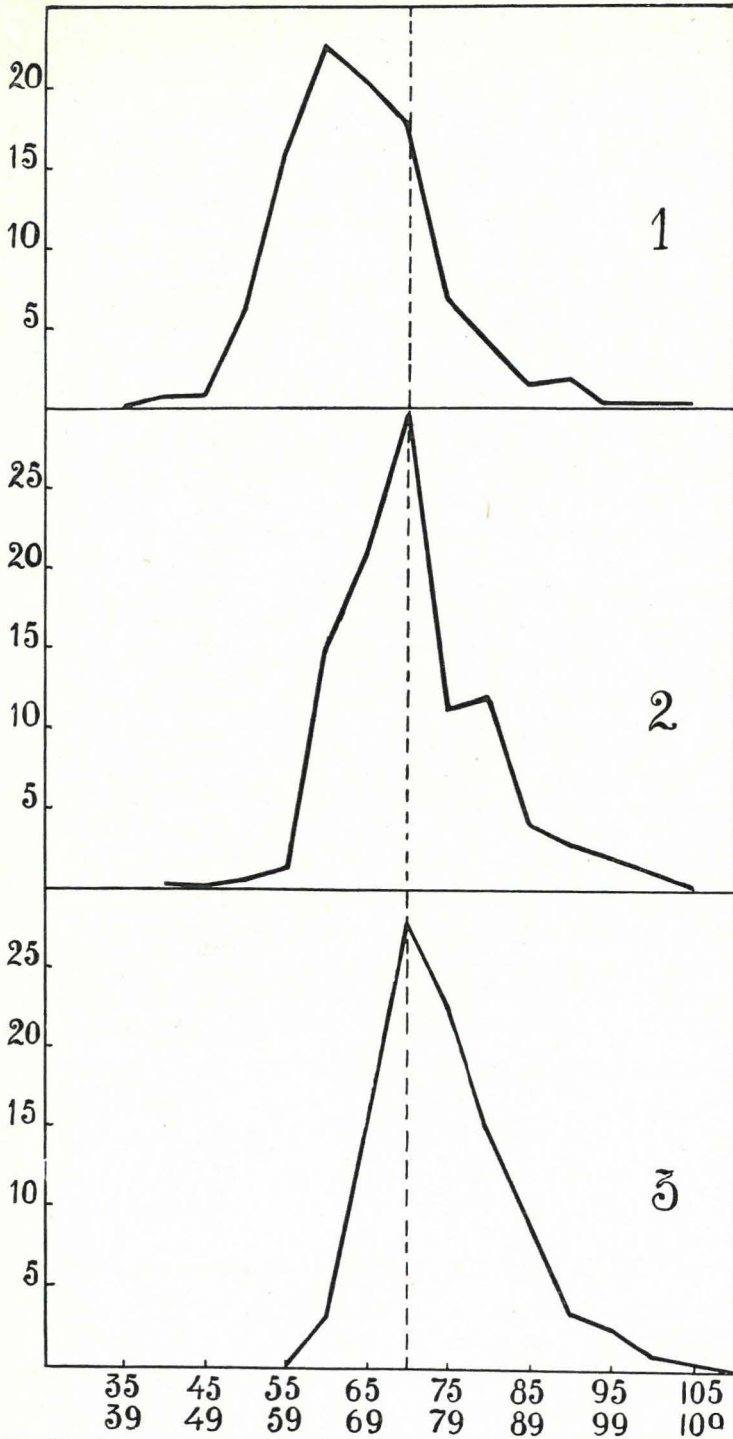


Fig. 60. Størrelsessammensætningen av skreiprøver, alle fra mars 1903.  
1. Fra Svendsgrunden. 2. Fra Røst. 3. Fra Vest-Lofoten.

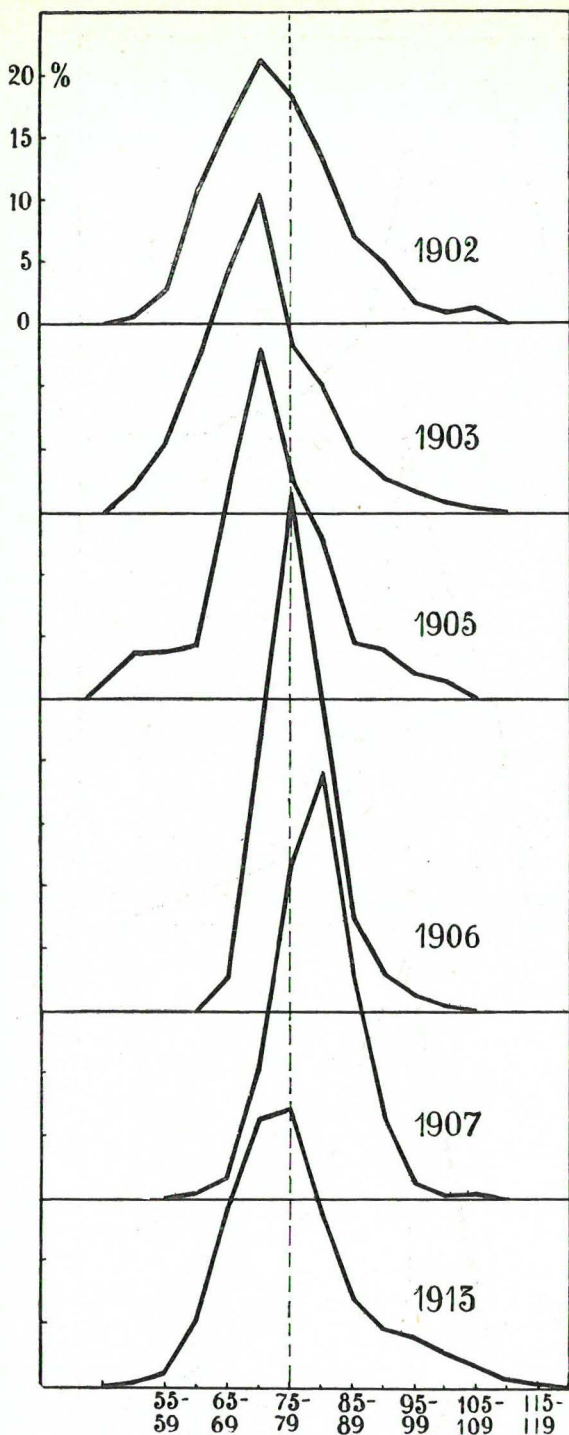


Fig. 61. Den gennemsnitlige størrelsessammensætning av skreiprøver fra forskjellige aar. (Tallene findes i tabellen, side 108.)

Efter disse resultater synes det være vel mulig at danne sig et sikkert billede av et mere be- grænset farvands skrei- bestand, men der fore- ligger altsaa indenfor større omraader betyde- lige forskjeller i størrelses- sammensætningen. Det er da klart, at det i frem- tiden vil bli nødvendig at undersøke skreibestan- den paa forskjellige ste- der for derigjennem at faa en sikker erfaring om, hvorledes størrelsen varierer fra sted til sted. Først naar dette er gjort i en længer tid, vil man være istand til at karak- terisere med stor nøiagtig- het skreibestandens stør- relse i det enkelte aar. Indtil da vil selvfølgelig alle iagttagelser faa en begrænset værdi og en mer foreløbig karakter. Det har imidlertid allike- vel stor interesse at under- søke, hvor stor forskjel- len mellem de forskjellige aar har været efter det materiale, som nu fore- ligger.

#### Sammenligninger av skreiens størrelse i forskjellige aar.

Paa tabellen side 108 og fig. 61 har jeg derfor fremstillet resultatene av



samtlige maalinger paa den maate, at alle prøver for hvert enkelt aar er slaat sammen til én prøve. Endelig finder man paa tabellen de ovenfor omtalte gjennemsnit for samtlige prøver (se nederste linje og fig. 58). Sammenligningen mellem de enkelte aar viser i mange henseender store forskjeller. Mens den gjennomsnitlige størrelse av samtlige maalte individer i 1903 var 71.8, var den i 1907 81.1 cm. At gjennemsnitstørrelsen (for samtlige prøver) i to aar kan gaa op til mellem 9 og 10 cm., betyr særdeles meget, al den stund tre fjerdedele av al skreien ligger indenfor et størrelsesomraade av bare 20 cm.

I aaret 1913 nærmet baade den hele prøve og de enkelte grupper sig meget til gjennemsnittet for alle aarene. I aarene 1902, 1903 og 1905 laa skreiens størrelse under, i 1906 og 1907 over det gjennomsnitlige. Ogsaa de enkelte grupper viser store avvikelser fra aar til aar. Saaledes var gruppen 65—69 cm. i 1903 repræsenteret ved 19.1 %, i 1907 kun ved 1.6 %. I aarene 1906 og 1907 utgjorde alle individer under 70 cm. mindre end 3 %, mens de i 1902 var repræsenteret med over 30 % og i 1903 med over 40 %. Av fig. 61 sees det med et blik, at aarene 1902, 1903, 1905 og 1913 har sin hovedmængde tilvenstre, aarene 1906 og 1907 tilhøre for den centrale gruppe, fra 75—79 cm., inden hvilken gjennemsnittet for alle aar tilsammen er beliggende. I aarene 1902 og 1903 er individerne sterkt spredt over mange grupper, mens der i 1906 og 1907 er en sterk koncentration om et par grupper med særdeles høie procenttal, med enkelte sterkt dominerende størrelser.

Indenfor det hele tidsrum 1902—1913 synes der i det hele at ha været en bevægelse eller en regelmæssig forskyvning av størrelsernes tyngdepunkt. Saaledes avtar størrelsen fra 1902 til 1903; gjennemsnittet sank da fra 74.9 til 71.8. Saa stiger størrelsen igjen fra 1903 til 1907, gjennemsnittet fra 71.8 til 81.1. Endelig har der efter 1907 skedd en avtagen til 1913. Til disse særdeles viktige svingninger i skreiens størrelsessammensætning skal vi i det følgende gjentagne ganger komme tilbake.

### **Skreiens vandringer.**

Skreien indfinder sig paa gytebankerne som regel først i slutten av januar eller i februar og i slutten av april er den igjen forsvundet, Sætter man liner eller andre fiskeredskaper paa skreibankerne utenfor „skreitiden“, f. eks. om sommeren, kan det kun sjelden lykkes at fiske en enkelt torsk. Det er da klart, at det fra gammel tid har været et yndet diskussionstema, hvorfra torsken kommer og hvor den vandrer hen. Ogsaa de videnskabelige fiskeriundersøkelser har paa mange maater søkt at yde bidrag til spørsmålenes løsning, og jeg skal her meddele en del av de kjendsgjæringer, som nu foreligger.

**Merkningsforsøkene vaaren 1913.**

Jeg vil begynde med de merkningforsøk, som utførtes iaar. Jeg fik under forberedelsen og under forsøkene værdifuld assistance av hr. Oscar Sund, konsulent Thor Iversen og kaptein P. Rønnestad. Tidligere har man kun forsøkt at merke unge torsk, aldrig stor gytende skrei, fordi dette har været anset som en altfor vanskelig opgave. Vanskelighetene bestod nemlig deri, at

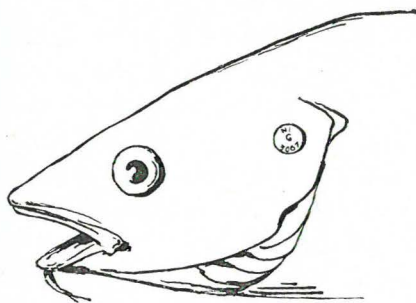


Fig. 62. Merket torskehode.

skreien under gytningen nordpaa ofte staar paa dypt vand, 100 favne og derover, og at den derfor let dør, naar den kommer op til sjøens overflate. Det blev derfor besluttet at anvende en brøndkutter, hvori skreien kunde gaa en tid, til man var blit sikker paa, at den var levedygtig. Som merke anvendtes efter dansk model dobbelte sølvknapper med sølvtraadstift, som sattes i en av gjelleloksbenene (se fig. 62). Med en spids syl blev der stukket et hul gjennom et av benene. Hele merkningen tok mindre end et minut for hver fisk. En av de største vanskeligheter var den, at man maatte fange fisken fra brønd-

Prøverne.	Antal i procent for hver gruppe av 5 cm.				
	Over 119	115—119	110—114	105—109	100—104
	0.2	0.2	0.2	—	0.05
	0.2	0.2	0.2	0.4	0.8
	0.6	0.4	0.4	0.4	—
	1.6	1.2	1.1	0.9	0.8
	2.6	2.2	1.1	0.9	2.5
	4.0	3.7	3.6	2.0	4.1
	4.5	3.9	3.6	4.0	8.3
	7.0	6.5	6.8	7.0	10.7
	13.0	12.6	16.4	9.2	10.7
	22.3	22.4	26.5	18.5	20.7
	21.3	22.7	22.2	20.5	23.1
	14.3	16.0	12.2	17.5	8.3
	5.3	5.2	3.9	10.4	6.6
	1.2	1.6	0.7	4.9	1.7
	0.4	0.5	—	2.9	1.7
	0.5	0.7	1.1	0.9	—
	Gj.snitslængde	77.6	77.3	73.4	77.1
	Antal individer	3616	2400	1955	121
	Samtlige 12 prøver . . .	3616	2400	1955	121
	Samtlige merkede . . .	3616	2400	1955	121
	Samtlige gjenfangede . . .	3616	2400	1955	121
	Samtlige merkede . . .	3616	2400	1955	121
	Samtlige gjenfangede . . .	3616	2400	1955	121
	Lofoten mars—april.	3616	2400	1955	121
	Finmarken mai—juni.	3616	2400	1955	121

kutteren for at den straks kunde komme i brønden, og det var da i mange tilfælde ikke let at fiske ilag med doryer eller otringer paa fiskefeltet. I Lofoten stod fisken fra 60—120, mest kanskje i 80—90 favne. I Finmarken fra 40—140, ogsaa der hyppigst i 80—90 favnes dyp.

I Lofoten blev der ialt sat 70 400 krok, der blev fanget 5 234 torsk, men bare 2 400 ansaaes levedygtige nok til at merkes.

I Finmarken blev der sat 91 400 krok, fanget 5451 og merket 1955.

Ialt blev der altsaa merket 4355 torsk. Til det øieblik, da dette skrives, november 1913, var der ialt gjenfanget 400 eller 9.2 %.

Paa tabellen, side 114, er der git en oversigt over størrelses-sammensætningen hos

- 1) alle de skrei, som blev maalt i Lofoten i 1913, ialt 3 616,
- 2) alle de i Lofoten merkede skrei,
- 3) alle de i Lofoten gjenfangede skrei,
- 4) alle de torsk, som merkedes i Finmarken,
- 5) alle de fra Finmarken gjenfangede torsk.

Man vil derav først og fremst se, at de merkede dyr baade i Lofoten og i Finmarken i størrelse nærmer sig sterkt til gjennomsnittet av alle de maalinger, som blev foretat i Lofoten i 1913. Man maa derfor anta, at de merkede fisk i sin størrelse var repræsentative for lofotskreien 1913. Det maa ogsaa antages, at de i Finmarken merkede torsk meget nøie har svaret til størrelsen av den torskebestand, som var tilstede i Finmarkshavet i mai og i begyndelsen av juni 1913. Som man ser stemte finmarksfisken meget nøie overens med lofotskreien i størrelse iaar, saa nøie, at det, som ogsaa mange andre erfaringer bekræfter, maa antages at ha været den samme bestand.

Det har først og fremst en betydelig interesse, at ogsaa de gjenfangede fisk i sin størrelsessammensætning stemmer nøie overens med de utsatte. Gjennomsnittsstørrelsen av de, som utsattes i Lofoten, var 76.8, av de gjenfangede 77.3, av samtlige maalte individer 77.6. Gjennomsnittsstørrelsen av de i Finmarken utsatte torsk var 73.4, av de gjenfangede 77.1 cm. Der er en svak tendens til, at der er flere gjenfangede blandt de større end blandt de mindre, men i det store og hele synes det mig, at likheten mellem de utsatte og gjenfangede fisks størrelse er forbausende stor. Dette viser vel, at det foreliggende materiale i flere henseender maa kunne fortælle noget om torskens naturhistorie.

Merkningsforsøkene begyndte i Øst-Lofoten den 1. mars, da der paa to steder tilsammen blev utsat 100 skrei (fig. 63). Figuren viser, hvorledes disse har spredt sig utover Lofotbanken baade vestover og

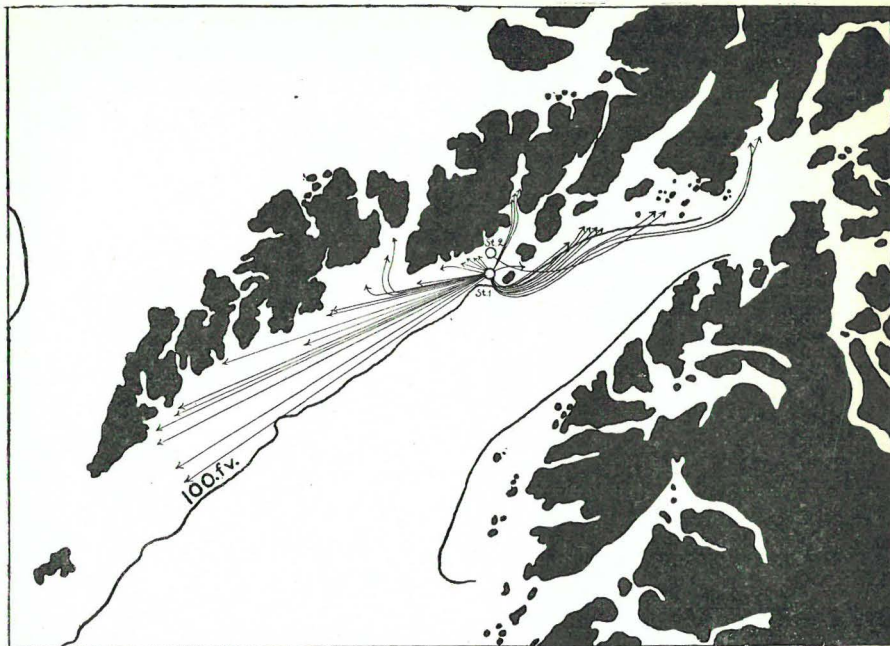


Fig 63. Paa stationerne 1 og 2 utsattes den 1. mars 1913 100 merkede skrei. Til 16. april gjenfanget 31 paa angivne steder.

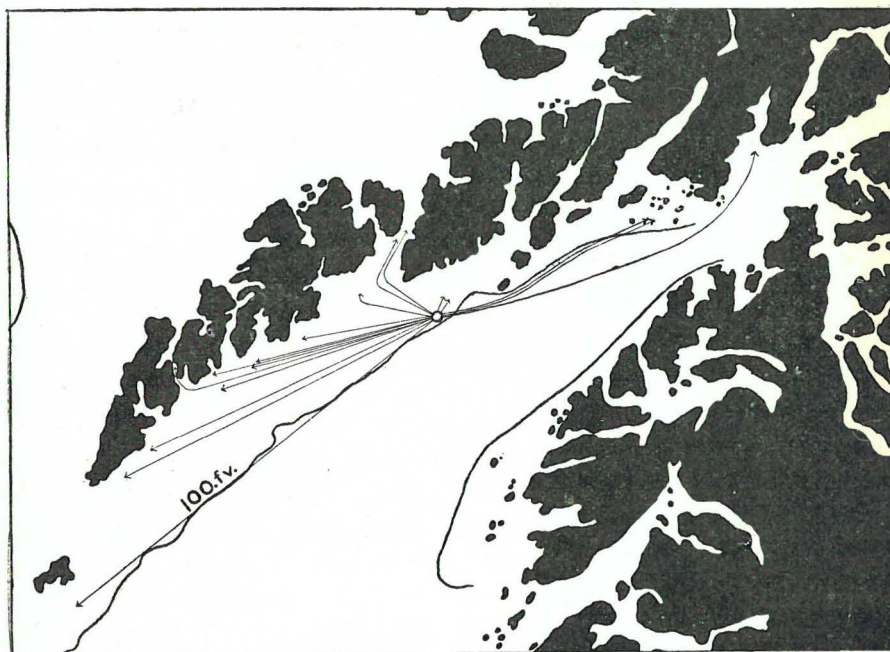


Fig. 64. Utsætningsplads og gjenfangststeder av merkede skrei. Utsat 17. mars 1913 63 skrei, til 21. april gjenfanget 17.

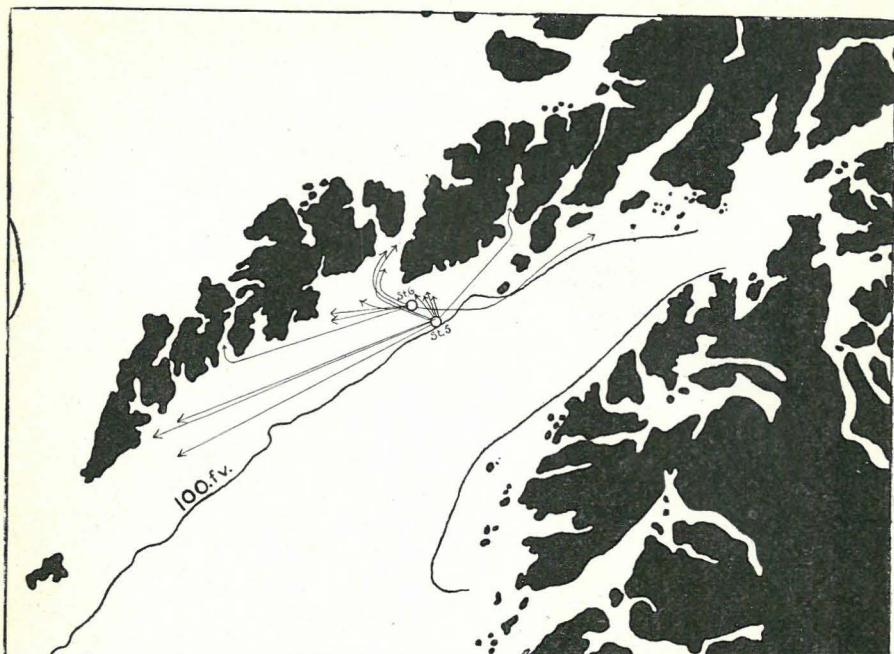


Fig. 65. Den 17. mars 1913 utsat 86 skrei, senere gjenfanget 22.

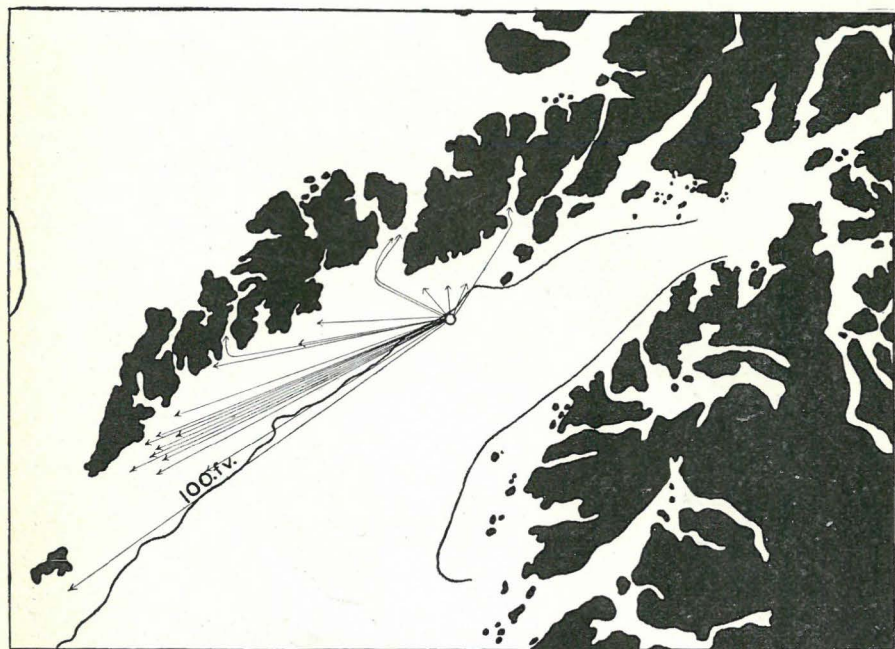


Fig. 66. Paa to pladser utsat den 17. mars tilsammen 72 skrei, hvorav gjenfanget i april 16.

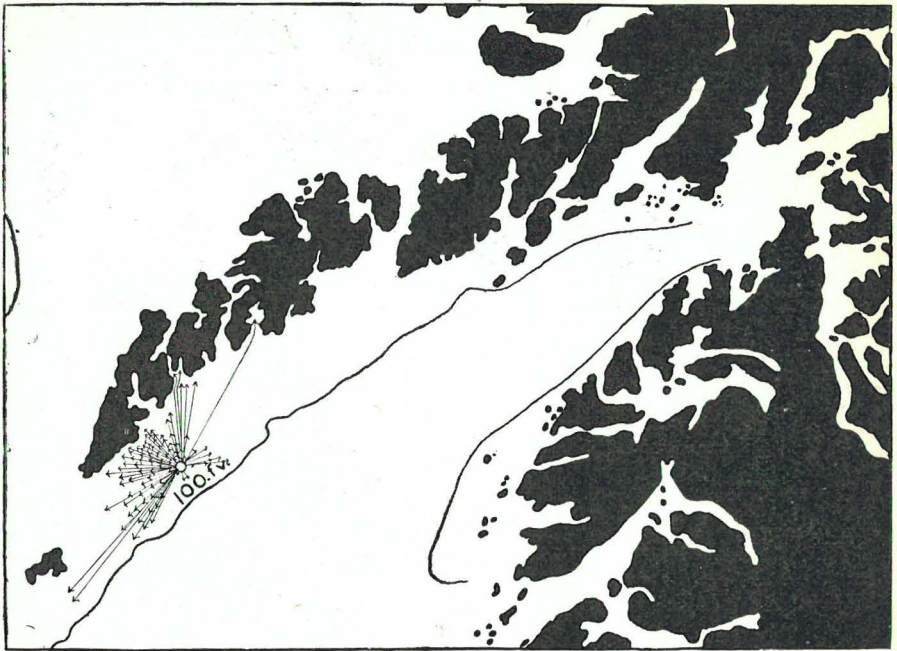


Fig. 67. Den 1. april utsattes 508 skrei, hvorav i april gjenfanget 90, i mai 3, i juni 1.

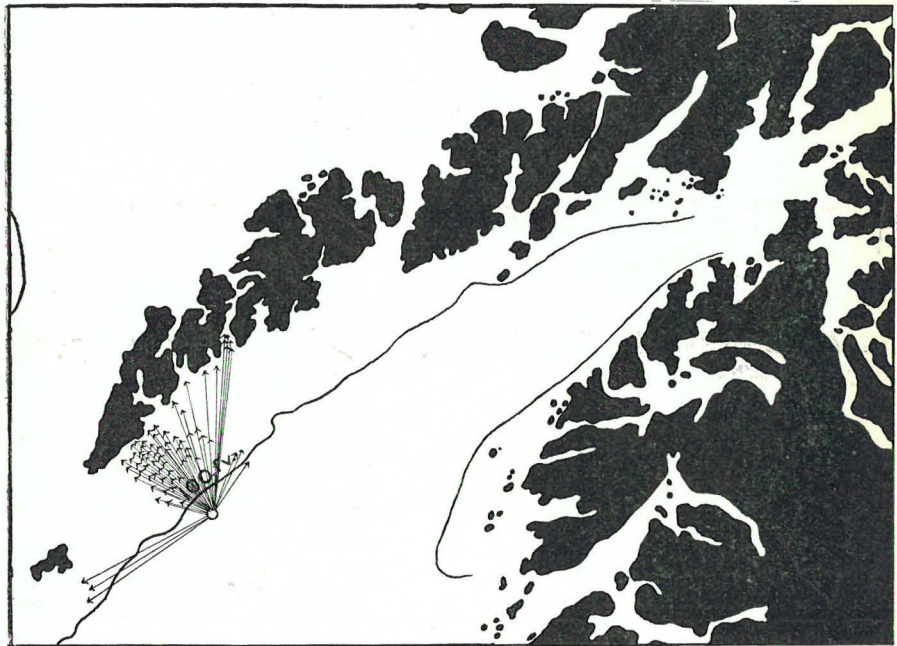


Fig. 68. Den 1. april utsat 460 skrei, hvorav gjenfanget i april 67, i mai 3, i juli 1.

østover. Vest til Moskenes, øst til Kanstadfjorden. Av disse 100 fisk blev der allerede i mars maaned gjenfanget 23, til og med 16. april var der i det hele gjenfanget 31, senere er ingen fanget.

Den 17. mars utsattes utfor Henningsvær 63 fisk. Til og med 21. april gjenfanget 17. Ingen senere (se fig. 64). Samme dag utsattes paa eggen 86 fisk, hvorav til utgangen av april gjenfangedes 21 og 1

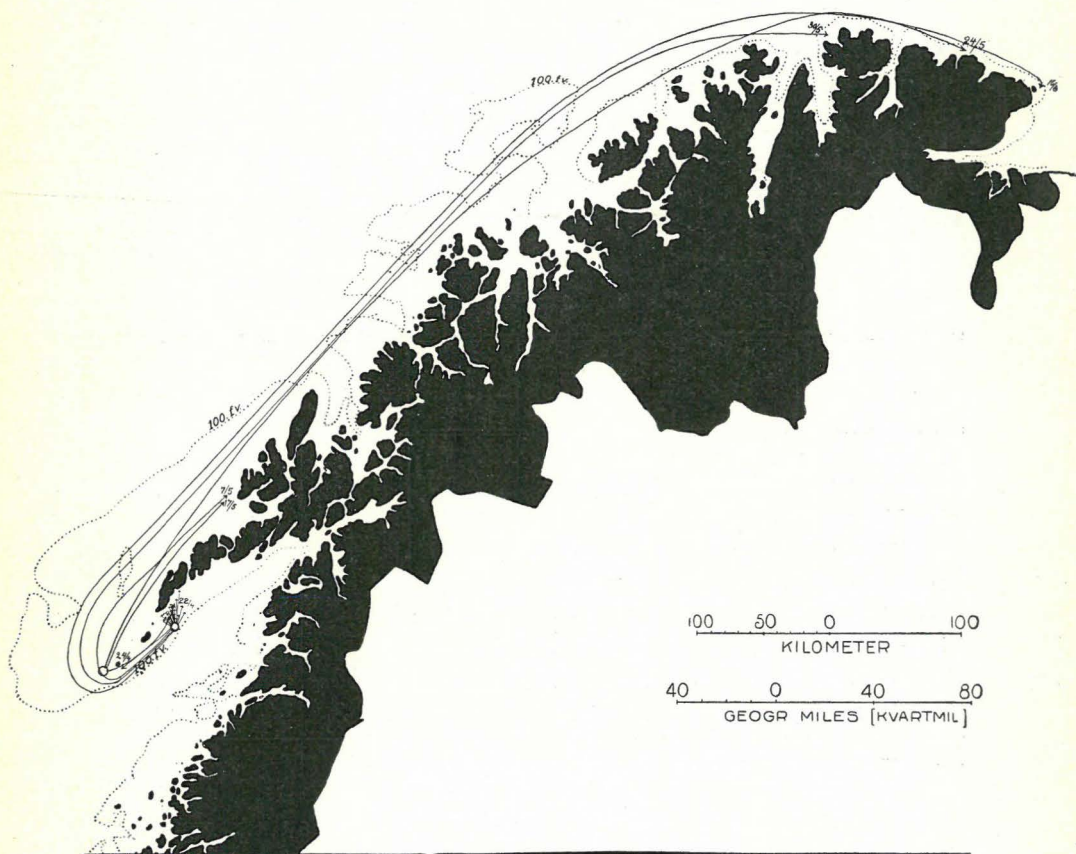


Fig. 69. Eksempler paa lange vandringer foretat av voksen torsk, merket i Lofoten (Moskenes og Røst) i slutten av april 1913, gjenfanget i Finmarken i slutten av mai eller begynnelsen av juni samme aar. Datoerne for utsætning og gjenfangst er vedføiet.

den 20. juli i Østnesfjorden (fig. 65). Samme dag paa to videre stasjoner (fig. 66) 47 og 25, hvorav i april gjenfangedes 16. Den 1. april utsattes paa banken utfor Reine 508 fisk, derav gjenfangedes i april 90, i mai 3, i juni 1 (se fig. 67). Samme dag utenfor eggen ved Reine 460 fisk, hvorav gjenfanget i april 67, i mai 3, i juli 1, ialt 71 (se fig. 68).

Den 8. april utsattes ved Moskenes 378 fisk, hvorav gjenfangedes (se fig. 69):

- i Lofoten i april 20 fisk,
- Lofoten i mai 3 fisk,
- Vesteraalen i mai 1 fisk,
- Finmarken (Skjøtningsberghavet) 30. mai 1 fisk,
- Finmarken (Vardø) 16. juni 1 fisk.

Tilsammen 26 fisk.

Den 18. og 28. april utsattes ved Røst tilsammen 733 fisk, hvorav gjenfangedes (se fig. 69):

- ved Reine i Lofoten 1 fisk (22. april),
- i Vesteraalen 1 fisk (17. mai),
- i Finmarken (Baadsfjord) 1 fisk (24. mai).

### Procenten av gjenfangede fisk.

Vi vil først betrakte antallet av utsatte og gjenfangede skrei, som det fremgaar av følgende tabel:

Datum.	Sted.	Antal utsatte.	Antal gjenfangede.	Gjenfangede i pct. av utsatte.	Sted.
1. mars . . .	Høla utfor Svolvær	100	31	31	Øst-Lofoten 26.8 %.
17. — . . .	Banken, Henningsvær	63	17	27	
17. — . . .	Eggen, —	86	22	26	
17. — . . .	Banken, —	72	16	22	
1. april . . .	Banken, Reine . . . .	508	94	18.5	Vest-Lofoten 14.1 %.
1. — . . .	Eggen, Reine . . . . .	460	70	15.2	
8. — . . .	Moskenes . . . . .	378	26	7	
18., 28. april	Røsthavet . . . . .	733	3	0.4	
Mars—april		2400	279	11.6	

I Øst-Lofoten vekslet som man ser procenten av de gjenfangede skrei mellom 22 og 31, gjennomsnittlig 26.8 %. Omtrent hver fjerde fisk blev her fanget igjen.

I Vest-Lofoten var gjenfangstprocenten utenfor Reine mellom 15 og 18 $\frac{1}{2}$ , i alle tre prøver gjennomsnittlig 14.1 % eller omtrent hver syvende fisk. Fra Røsthavet blev der kun fanget 0.4 % og gjenfangstprocenten for samtlige gjenfangede dyr blir derved nedsat til 11.6 %.

Ved sammenligningen av disse gjenfangstprocenter fra de forskjellige omraader i Lofothavet maa man imidlertid erindre, at ikke alle forsøk blev foretat samtidig. I Øst-Lofoten blev de merkede fisk sat ut i mars, i Vest-Lofoten i første halvdel, ved Røst i anden halvdel av april.



Vestpaa var der altsaa saa meget mindre igjen av fisketiden, da de merkede fisk blev utsat, og deres chance til at undgaa gjenfangst blev derved sterkt øket. Ved Røst foretoges merkningen i de sidste dage av fisket og fiskens chancer var derfor her særlig store. Ved bedømmelsen av spørsmålet om gjenfangstprocenten maa man videre erindre, at det vel kan tænkes, at ikke alle de gjenfangede dyr er avleveret til fiskeriopsynet. Det hændte med flere fisk, at sølvmerket først blev opdaget paa de tørrede fiskehoder, og endelig kan en del fisk være døde efterat de er utsat. Saavidt det derfor er tillatt at trække nogen slutning av de gjenfangede antal fisk, maa man nærmest ha tillid til erfaringerne fra forsøkene paa strækningen Høla til Reine i tiden 1. mars til 1. april og efter disse erfaringer skulde *hver fjerde eller femte fisk bli gjenfanget.*

### **Vandringerne.**

Betragter vi dernæst erfaringerne om vandringerne, saa ser vi særlig fra forsøkene i Øst-Lofoten, at fisken sprer sig utover banken baade vestover og østover. Fra Høla i Øst-Lofoten har nogen gaat til Moskenes, andre til Kanstadfjorden i øst, likesaa fra Henningsvær. Herfra er ogsaa en del gaat til Værø og Røst. I Vest-Lofoten blev der omkring begyndelsen av april drevet et særdeles intenst fiske; de fleste blev tat paa stedet, men vi har vandringer til Værø og Røst, til Vesteraalen og til Finmarken. Fra Røst har vi vandringer til Vest-Lofoten, til Vesteraalen og til Finmarken.

Interessantest er uten sammenlikning de tre fisk, som vandret helt til Finmarken. De to blev utsat ved Moskenes den 8. april og gjenfanget, den ene paa Skjøtningsberghavet den 30. mai, den anden ved Vardø (utfør Hornøen) den 16. juni. Den tredje var utsat ved Røst den 18. april og gjenfangedes den 24. mai ved Baadsfjord i Øst-Finmarken. De tre fisks længde var 89, 95 og 102 cm. Der foreligger saaledes fuldstændig sikre beviser for, at skreiens i et tidsrum av 5—6 uker *kan* gaa fra Lofoten til Finmarkens østligste del, eller mellem 900 og 1000 km.<sup>1</sup>

### **Overensstemmelse mellem skreiens og finmarksfiskens størrelse i aaret 1913.**

At det ikke bare var nogen faa individer, som tok denne vei, fremgaar av andre undersøkelser, som utførtes i 1913. Først og

<sup>1</sup> Under korrekturlæsningen har jeg faat tilbake flere merker, som blev sat ut i Lofoten og Finmarken i 1913. Herom vil man finde meddelelser i slutningen av boken (kapitel VI). Det fremgaar derav, at de voksne finmarksfisk (av „skreigruppen“) om vinteren vandrer til skreibankerne længer syd, og der foreligger saaledes nu beviser for torskens vandring baade fra Lofoten til Finmarken og fra Finmarken til Lofoten.

fremst vil jeg da nævne den store overensstemmelse, som der i dette aar fandtes mellem skreiens og finmarksfiskens størrelsessammensætning. Vi har tidligere, paa tabellen side 114, set, at størrelsen av de fisk, som maales og merkedes i Lofoten, meget nær stemte med størrelsen av de merkede finmarksfisk. De fisk, som blev merket i Finmarken i mai og juni, blev fanget paa mange forskjellige steder mellem Nordkap (Honningsvaag) og Vardø, likesom de merkede lofotfisk var fanget helt fra Øst-Lofoten til Røst, og dog viser alle de undersøkte prøver til sammen en saa stor overensstemmelse som tabellens tal. Særlig interessant er det at sammenligne størrelsessammensætningen i to prøver, hvorav den ene blev undersøkt ved Røst den 14. april, den anden ved Honningsvaag den 6. mai; ti disse to steder og tider svarer jo nøie til utsætning og gjenfangst av de merkede fisk. Jeg gjengir derfor her de to prøvers størrelsessammensætning i tabelform:

### Størrelsessammensætning.

Sted.	50—54	55—59	60—64	65—69	70—74	75—79	80—84	85—89	90—94	95—99	100—104	Over 105
Røst 14. april . . . .	—	1.0	8.7	20.8	22.2	22.7	9.7	3.9	3.9	2.4	1.9	2.9
Honningsvaag 6. mai	0.5	4.5	10.5	21.5	22.5	22.5	12.0	5.0	1.0	—	—	—

Der er den forskjjel mellem de to prøver, at der i finmarksprøven er en litt større tilblending av smaa fisk under 65 cm. (15.5 % i finmarksprøven mot 9.7 i røstprøven), mens der til gjengjæld er færre stor fisk. Betragter man imidlertid de tre rikest representerte grupper, fra 65 til 79 cm., vil det vel maatte indrømmes, at overensstemmelsen er saa stor, som man overhodet kan vente at finde den mellem to prøver, selv om de var blit tat paa samme sted. Finmarksfisken viste desuten alle tegn paa at være utgytt; den hadde smaa blodfylde røgsækker, og der kan vel derfor ingen tvil være om, at den aldeles overveiende bestod av skrei, som netop var kommet til Finmarken, efter at ha gytt paa skreibankerne et sted langt vest eller syd.

### Merkningsforsøkene i Finmarken 1913.

Det var da klart, at merkningsforsøkene i Finmarken 1913 igrunnen maatte opfattes som fortsatte undersøkelser over skreiens vandringer; ti ved at merke finmarksfisken i 1913, merket man virkelig skrei. Vi vil derfor nu betragte resultatene av disse merkningsforsøk. Der blev som nævnt i tiden 12. mai til 27. juni ialt merket 1955 torsk i Finmarken paa strækningen fra Honningsvaag til Kiberg (Varangerfjorden),

de allerfleste blev merket paa strækningen Berlevaag—Baadsfjord, i Øst-Finmarken. Der blev ialt gjenfanget 121 eller omkring 6.2 %.

### Vandringer.

Paa de to figurer, 70 og 71, ser man en del eksempler paa de merkede finmarksfisks vandringer. Hovedretningen gaar østover langs Finmarkens kyst (fig. 70) og videre bortover Murmankysten (fig. 71). Det er saaledes endelig bevist, at *de utgytte skrei først søker Finmarkens og senere Murmans kyster, og at der begge steder drives fiskeri paa den samme bestand, som gyter paa de norske skreibanker.*

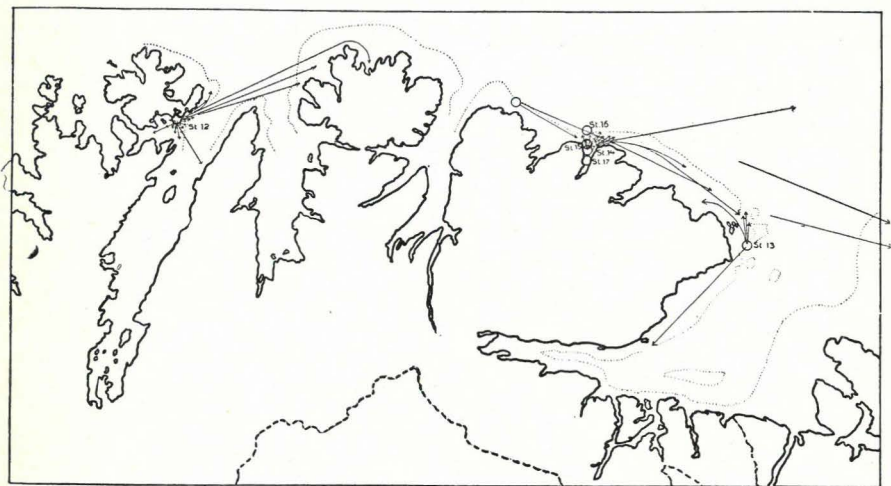


Fig. 70. Merkningsforsøk i Finmarken 1913.

At disse torsk er i sterk bevægelse, maa antagelig ialfald være en medvirkende grund til, at gjenfangstprocenten var saa meget mindre end i Lofoten.

Disse resultater har længe været forutset. Saaledes utførte den russiske undersøkelsesekspedition under Knipowitsch fiskeforsøk nord for Murmankysten i aarene 1899 og 1900. Han paaviste da en vandring østover langs Murmankysten. I 1902 utførte K. Dahl fiskeforsøk med „Skolpen“ nord for Finmarkskysten, og han kunde likeledes paavise en tiltagen i torskens størrelse, som maatte skyldes indsig vestfra av skrei. Som vi skal se senere, findes mange lignende erfaringer.

### Andre erfaringer om vandringer.

Men dermed er det langtfra bevist, at *alle* individer av skreien søker denne vei. Jeg har tidligere<sup>1</sup> omtalt, at der fra fiskeri- og

<sup>1</sup> Fiskeri og hvalfangst.

fangstbedriften i Østhavet foreligger mange erfaringer om, at der ogsaa i den nordlige del av dette hav ofte paatræffes stimer av stor torsk, saaledes ved Spitsbergen, Bjørnøen og opover mot iskanten.

Professor G. O. Sars har fra Nordhavsekspeditionen skildret, hvorledes han den 15. august 1878 ved Norskøerne (nordvestpynten av

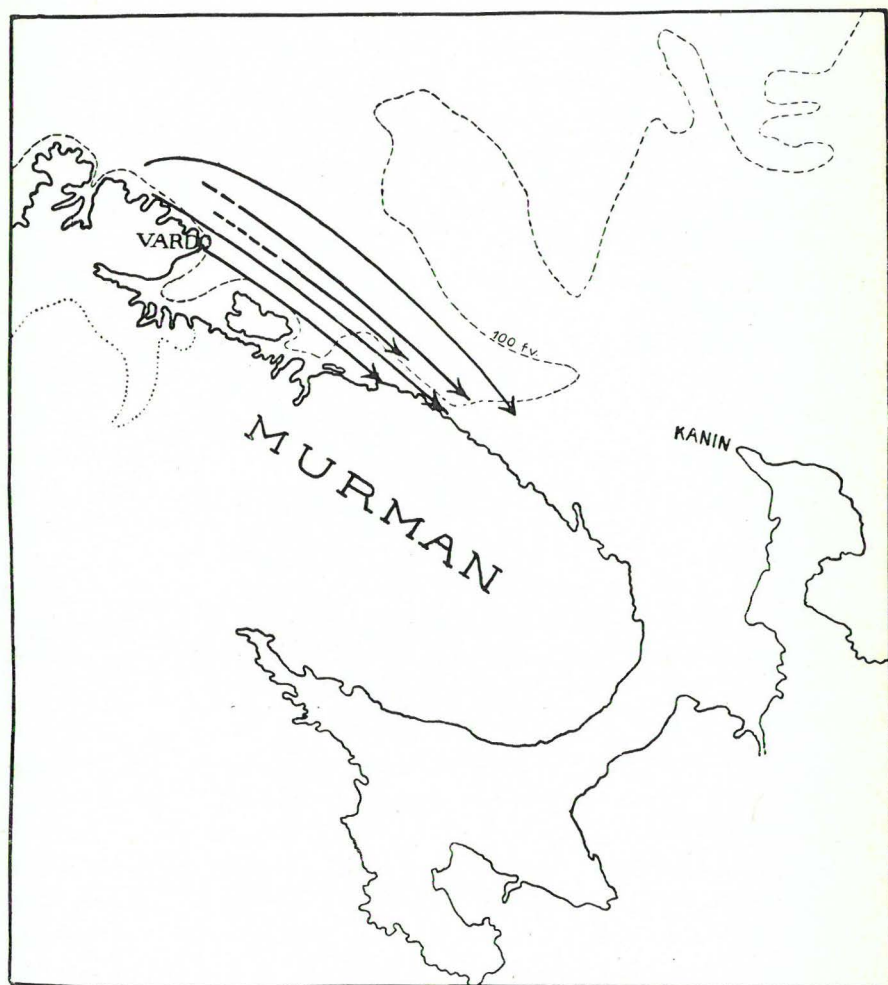


Fig. 71. Vandringer av torsk fra Finmarken til Murmankysten 1913.

Spitsbergen nær den 80. breddegrad) iagttok et meget rikt torskefiskeri av stor torsk, „som i ingen henseender skilte sig fra den ved vore kyster forekommende banktorsk. Skjønt den var temmelig jevnt stor, enkelte individer endog usedvanlig store og neppe staaende tilbake for den største lofotskrei, fandtes dog hverken rogn eller issel i nogen av dem“. Da al torsk var stor fisk og der ingen smaatorsk fandtes,

sluttede Sars, at den ikke tilhørte Spitsbergen, men var kommet søndenfra og tilhørte den samme stamme, som bl. a. gyter ved Lofoten. Dette fiske blev særlig drevet i slutten av 1870- og begyndelsen av 1880-aarene, saa hørte det op. Da jeg i 1901 foretok et togt til Spitsbergen, lykkedes det mig ikke at fange en eneste torsk. Ved Bjørnøen er ogsaa forekomsterne meget vekslende. I 1900 fandt jeg ingen torsk der, i 1901 gjordes derimot vellykkede fiskeforsøk paa eggen av banken med fangst av torsk mellem 72 og 120 cm. I 1900 var temperaturen paa banken  $\div 1.5^{\circ}$ , i 1901 mellem 1 og  $2^{\circ}$ . Fra sælfangere har jeg i tidens løp faat mange meddelelser om forekomster av stor torsk i hele farvandet mellem Bjørnøen og Novaja Semlja, men disse forekomster opfattes almindelig som hurtig vandrende og flygtige stimer, hvis opholdssted vanskelig kan findes og da mest ved et tilfælde.

Endelig forekommer der ogsaa skrei utenfor skreitiden paa bankerne utfor Tromsø og Nordlands amter, særlig kanske ut imot eggerne. De mange fiskeforsøk, som tidligere har været utført, har vist spredte forekomster av stor torsk ved sommertid paa alle bankerne utfor det nordligste Norge. Ja ikke alene paa bankerne og ut mot eggen, men endog utenfor eggen over de svære nordhavsdyp har det lykkedes at finde enkelte vandrende stortorsk ved sommertid (se ogsaa kartet fig. 3).

Saaledes spredes skreistimerne efter gytningen utover havbankerne, nordover og østover langs kysten, utover Østhavets banker. Fra disse felter maa de igjen den næste vinter, naar rognen og melken begynner at utvikle sig, trække tilbake, sydover og vestover mot skreibankerne. Vi har da paany store vandringer, men i motsat retning.

### **Undersøkelsen av de yngre torsk.**

Skreien representerer de voksne og kjønsmodne fisk; de er alle av den størrelse, at de fanges av linerne, og da de fleste av de undersøkte skrei var tat paa liner, maa man anta, at de undersøkte prøver virkelig har bestaaet av et repræsentativt utvalg av den tilstedeværende bestand. Undersøkelseerne over skreiens størrelsessammensætning er derfor ulike lettere end undersøkelsen over de yngre, umodne størrelser. Disse forekommer ikke likesom skreien samlet paa bestemte lokaliteter og alle størrelser blandet om hinanden, men av de mange forskjellige størrelser, helt fra yngelen til dem, som nærmer sig kjønsmodenheten, er der i biologisk henseende eller med hensyn til opholdssteder og levevis flere forskjellige grupper. Undersøkelsen kan derfor ikke i en enkelt prøve faa noget repræsentativt utvalg av dem, efter hvilket den mængdevise størrelsessammensætning uten videre vilde fremgaa. Man blir nødt til at samle prøver fra mange steder, mange stimer av fisk, og at søke at kombinere forestillingerne som man sammen-

sætter et mosaikbillede. Og i visse tilfælde blir det helt umulig at finde en maalestok for mængdeforholdet mellem de forskjellige grupper indbyrdes, selv om det kan lykkes at faa sikre oplysninger om størrelses-sammensætningen indenfor hver enkelt gruppe for sig.

Vil man i det nordlige Norge undersøke de yngre umodne størrelers opholdssteder og livshistorie, maa man begynde dette studium helt fra de første livsstadier, fra de nygytte egg, som vi har set er at finde netop like over de gytende stimer paa skreibankerne. Vi har likeledes set, at disse nygytte egg meget tidlig flyttes fra sted til sted med vandets bevægelser. Mens de utvikler sig til larver og yngel, forandres derfor deres opholdssteder, og utbredelsesomraadet for den hele yngelmasse blir snart et andet geografisk omraade end det, hvor gytningen fandt sted. Det var naturlig, at fiskeriundersøkelserne maatte stille sig den opgave at undersøke disse passive bevægelser av de forskjellige utviklingsstadier; ti deri kunde man bl. a. haabe at finde forklaringen til det store hovedtræk i torskens naturhistorie og i torskefiskerierne, at den overveiende mængde smaatorsk netop findes langs den nordligste landsdels kyster, hvor ingen eller meget liten gytning av torsk finder sted.

#### **Torskeungernes passive vandringer og utbredelse.**

Under „Michael Sars“ togter i aarene 1900 og 1901 søkte jeg derfor at undersøke utbredelsen av de unge larver og smaa fisk og dette blev gjort ved at slæpe store haaver paa 6—8 fots diameter i sjøens overflate. Det viste sig da ogsaa, at de unge larver og yngel kan fiskes mangfoldige mil borte fra de steder, hvor de er gytt. Paa fig. 72 er fremstillet de av „Michael Sars“ gjorde erfaringer over torskeeggenes og torskeungernes utbredelse. Kurve I viser eggenes, kurve II de nogen faa centimeter lange torskeungers utbredelse (yttergrænse) i juni—juli 1901, og kurve III de nogen tommer lange ungers forekomst i august—september 1900. Ungerne føres saaledes kanske hundreder av mil fra det sted, hvor de er født; de likesom saaes ut over de svære kystbanker utenfor det nordligste Norge og særlig i Østhavet (Barentshavet), hvor de aaret efter kan fanges i finmaskede trawler langs havbunden. Likesom hos silden sker denne drift i strømmens retning (se fig. 24) og det er derfor naturlig, at den nordlige del av landet blir et særlig opvekststed for de unge stadier. Dog maa man ogsaa erindre, at store mængder baade av smaasild og smaatorsk ogsaa vokser op langs den hele kyst. Paa de forskjellige steder lever disse unge individer under meget forskjelligartede ydre forhold. De, som lever langs selve kysten, fører, særlig i det første leveaar, en tilværelse paa grundt vand, hvor temperaturforholdene og andre forhold varierer meget paa forskjellige dele av den lange kyststrækning.



Fig. 72. Yttergrænsen for utbredelsen av de yngste stadier av torsk. I. Av de nygytte egg. II. Av larver og yngel i juni. III. Av torskeunger, august—september 1900.

#### Utbredelsen av de yngste bundstadier.

Under „Michael Sars“ togter i 1901 anvendtes en finmasket trawl, og med denne fangedes der flere steder, ved Bjørnøen, østenfor Vardø og i Varangerfjorden, smaa torsk mellem 10 og 30 cm.s størrelse. Slike erfaringer er ogsaa gjort ved andre anledninger, og skjønt de utførte forsøk langtfra er saa talrike, som ønskelig kunde være, viser de dog, at der over store strækninger i Østhavet maa forekomme

smaatorsk helt fra de første bundstadier av. Særdeles viktig er det for forstaaelsen av torskebestanden i de nordlige farvand, at torsken allerede paa saa unge stadier findes paa dybder saa store som 100—200 favne. Derved blir det nemlig mulig, at dens utbredelsesomraade kan utstrækkes til hele det store Østhav. Denne levevis er meget forskjellig fra, hvad tilfældet er i sydligere farvand, hvor de yngre stadier lever paa grundt vand. Den samme forskjjel i dybdeforekomst i nordlige og sydlige farvand er ogsaa kjendt for andre fiskearter. Saaledes drives der i Østhavet ofte lønnende trawlfiske efter rødspette paa over 100 favne, mens i Nordsjøen den hele rødspettebestand i overveiende grad er begrænset til de grundere banker av mindre dyp end 30 favne.

Allerede de fangster, som hittil er gjort, viser, at smaatorskens størrelsessammensætning varierer fra aar til aar. Nogen eksempler fra „Michael Sars'“ fangster med finmasket trawl viser dette:

Sted og aar.	10—14	15—19	20—24	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—54	55—59	60—64	65—69	70—74
Bjørnøen august 1905. . .	0.01	64.0	13.6	7.2	8.0	4.7	2.1	0.4	—	—	—	—	—
KapKaninbanken aug. 1907	—	—	5.4	34.3	32.1	18.0	8.0	1.1	0.8	0.4	—	—	—
Varangerfjorden juni 1913	40	3	2	4	8	10	13	9	2	5	1	2	1

I august 1905 var hovedmassen av smaatorsk i trawlfangster ved Bjørnøen individer mellem 15 og 19 cm.s længde. I august 1907 bestod hovedmængden av trawlfangster i den østlige del av Østhavet av smaatorsk mellem 25 og 34 cm.s længde. I 1913 har vi derimot igjen en stor mængde ganske smaa torsk (mellem 10 og 14 cm.), men desuten en del omkring gruppen 40—44. Som vi senere skal se, kan disse fangsters størrelsessammensætning neppe ha været en tilfældighet, de maa tvertimot antages at være uttryk for store svingninger i bestandens størrelse, og da de ældre og større grupper av torsk jo rekrutteres fra disse smaa fisk, har det selvfølgelig en stor betydning, at det allerede i disse tidligere aldre i torskens liv kan konstateres, at der forekommer vekslinger i de forskjellige størrelsers relative mængdeforekomst.

Først omkring en størrelse av 40 cm. begynder torsken at fanges i mængde paa fiskernes liner. Om de mindre størrelser har man derfor ingen anden kundskap, end hvad de videnskabelige fiskeforsøk kan berette. Heller ikke om deres vandringer vet vi meget; der er aldrig foretat merkningsforsøk med slike smaatorsk under 40 cm. i Finmarkshavet eller Østhavet. Derimot foreligger der et betydelig antal merkningsforsøk av mindre torsk fra andre farvand.



### **Merkning av smaatorsk.**

Ved Island og ved Færøerne har dr. Johs. Schmidt merket en mængde yngre (umodne) torsk. Ved Island<sup>1</sup> erholdt han i to forsøksrækker kun 8.4 og 1.6 % gjenfangede torsk med smaa vandringer. Ved Færøerne<sup>2</sup>, hvor der i aarene 1909—1912 blev merket mellem 4000 og 5000 torsk, fik man derimot særdeles mange tilbage. Av 800 torsk, som merkedes i 1909, gjenfangedes ikke mindre end 485 eller over 60 %, og det meget nær de samme pladser, hvor de var utsat.

I Nordsjøen er der ved de tyske fiskeriundersøkelser merket smaatorsk, under 40 cm., særlig ved Helgoland. Av disse gjenfangedes helt op til 76.5 % paa de steder, hvor de var utsat. Weigold<sup>3</sup>, som har beskrevet forsøkene, antar, at omtrent halvparten er fanget nøiagtig paa samme sted.

I Norge er der ogsaa gjort leilighetsvise merkningsforsøk med torsk av mindre størrelser med lignende resultater. Saaledes har K. Dahl<sup>4</sup> merket torsk i fjordene paa Skagerakkysten med det resultat, at de gjenfangede dyr bare hadde foretat smaa vandringer.

Vi maa efter dette anta, at de mindste størrelser av torsken ogsaa i Finmarkshavet holder sig indenfor et meget begrænset omraade. Deres opholdssted i de første par aar maa derfor være avhengig av, hvor strømmen har ført dem hen paa det tidspunkt, da de første gang naar ned til havbunden paa det store Østhavs dypslette. Et nærmere studium av de yngste størrelsers utbredelse paa denne slette hører til en av de mange viktige undersøkelsesopgaver, som Østhavet byr paa. Sikkert er det, at de forekommer fra Bjørnøen i nord, Kap Kanin i øst og Murman- og Finmarkskysten i syd. Og det er vel hævet over tvil, at de allerfleste av dem stammer fra gytningen paa de norske skreibanker.

### **Loddetorsken.**

I hvilken størrelse de begynner sine vandringer vet vi ikke endnu, men det er rimelig at gaa ut fra, at de første større vandringer indtræder, naar de blir „loddetorsk“, og at de, efterat de først er blit det, begynner et omflakkende liv. Under dette er visselig deres vandringsomraade begrænset til Østhavet, vestenom Finmarken kom-

<sup>1</sup> „Marking experiments on plaice and cod in icelandic waters“. Meddelelser fra Kommissionen for havundersøgelser. Kjøbenhavn 1902.

<sup>2</sup> Commander C. F. Drechsel: „The international investigation of the Sea, its results and practical objects“. Kjøbenhavn 1912.

<sup>3</sup> „Die deutschen Versuche mit gezeichneten Dorschen. 1. Bericht Arb. des deutschen wiss. Kommission für die internationale Meeresforschung 1913“.

<sup>4</sup> Undersøgelser over nytten af torskeudklækning. Aarsber. vedk. Norges fiskerier for 1906.

mer de formodentlig først, naar de slutter sig til de stimer, som skal til skreibankerne. Indenfor Østhavet maa man anta, at de likesom skreien om sommeren og høsten vandrer nord- og østover og om vinteren eller vaaren syd- og vestover, d. v. s. mot Finmarkens kyster. At de herunder i den grad nærmer sig selve Finmarkskysten, at de ofte kan fiskes i fjorder og like ved stranden, skyldes utvilsomt meget *lodden*.

### **Lodden.**

Lodden (*mallotus villosus*) er som bekjendt en arktisk fisk, som kjendes fra Labrador, New Foundland, Grønland, Island og Østhavet. Den optræder ved Finmarkens kyst kun om vaaren, da den i mars— april gyter paa banker og i bugter ved kysten. Om sommeren opholder den sig i den nordlige del av Østhavet. I de torsk, vi i juli 1901 fisket paa Bjørnøbanken, var der en mængde lodde, og de norske sælfangere kan berette om en mængde iagttagelser i den nordlige del av Østhavet om sommeren helt henimot Novaja Semlja og Frans Josefs land. Lodden findes særlig langs iskanten, som ofte er en veiviser til dens opholdssteder (se karterne og et av mig tidligere offentliggjort kart med angivelser over loddeforekomster ved sommertid<sup>1</sup>).

### **Loddestimernes vandringer mot Finmarkskysten.**

Naar de vældige loddestimer om vinteren forlater sine nordlige opholdssteder og drager mot Finmarkskysten og Murmankysten, samler de op de torskestimer, de møter, idet torsken forfølger lodden og fraadser i den. Jeg har fundet mellem 20 og 30 lodder i en enkelt torskemave. Lodden følges ogsaa av arktiske fugler og hval og det hele siig kan derfor sees paa lang afstand. Jeg hadde i 1901 anledning til at iagtta denne indvandring av lodde, torsk og fugl langt østenfor Finmarkskysten, før der endnu var kommet noget indsiig til kysten, og det var derfor klart, at her virkelig fandt en vandring sted. Lodden kunde konstateres ved at skyte fuglene eller fange torsken, som fraadset i dem. Det er klart, at der blandt fiskerne paa Murman- og Finmarkskysten foreligger mange erfaringer om disse indsiig, hvorav det tidlige finmarksfiske er saa avhengig. I almindelighet er lodden under dens indsiig mot land i tiden februar, mars og april fulgt av torsk av mindre størrelser. Skreien vil da i overveiende grad være borte fra Østhavet, idet den gyter paa skreibankerne langt vestpaa. Hvor indsiigene finder sted paa kysten, vil formentlig avhænge av forskjellige forhold, som hvorledes is- og temperaturforholdene har været øst og nord i Østhavet og hvorledes forholdene er i selve havet ved kysten. Snart støter lodden under land vestpaa, snart østpaa. Ishavsfarerne sier, at

<sup>1</sup> Fiskeri og hvalfangst.

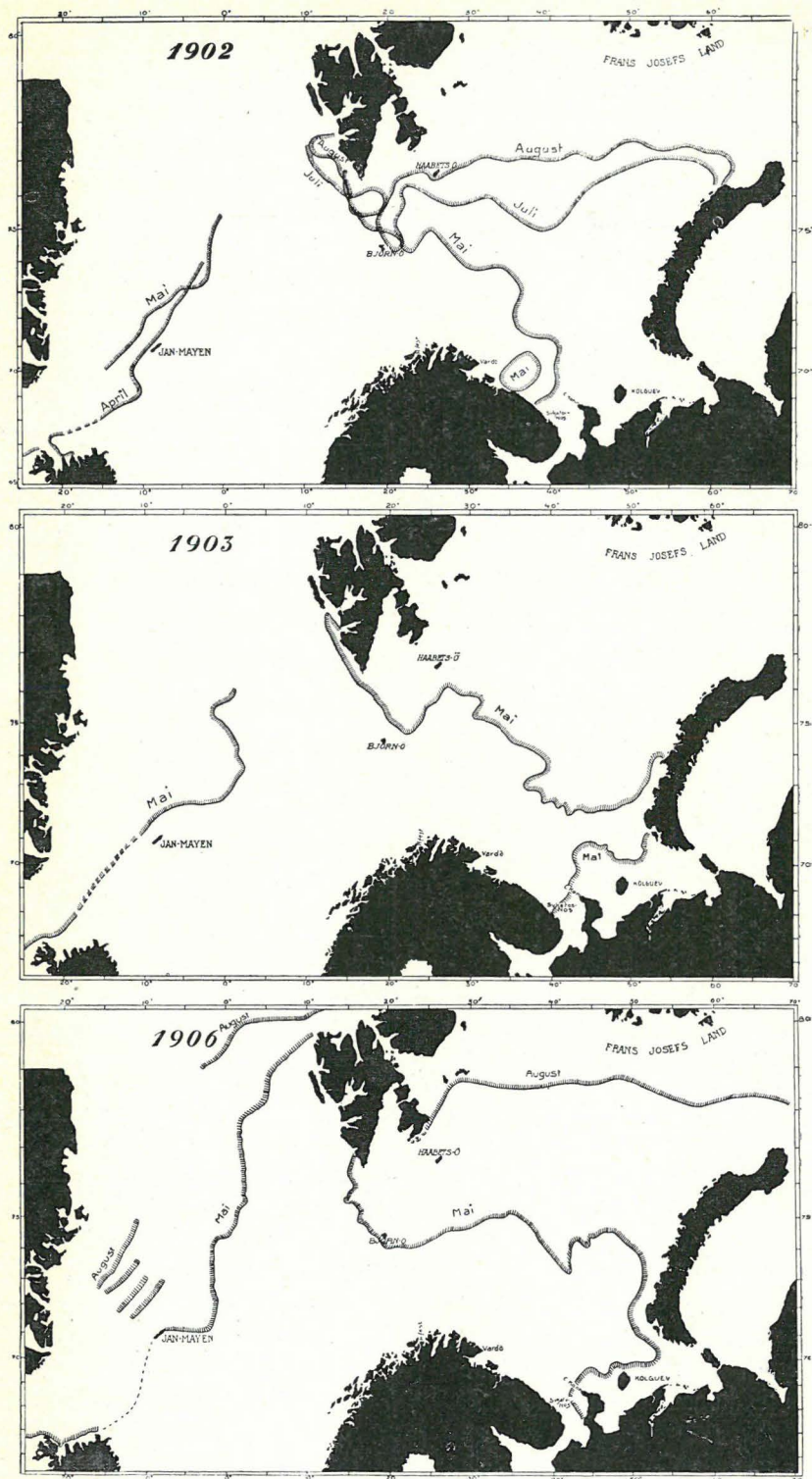


Fig. 73. Isgrænser efter karter utgit av det danske meteorologiske institut.

naar der er masser av lodde ved Bjørnøen, skal fisket bli bedre vest, og naar lodden er samlet i størst mængde i den østlige del av Østhavet, blir der bedst østfinmarksfiske.

Man forstaar av denne skilddring, hvorledes finmarksfisken i virkeligheten er en blanding av to komponenter, loddefisken og skreien, som hver kommer fra forskjellige havomraader mot kysterne. Og det vil forstaaes, at disse komponenters vekslende størrelsessammensætning saavel som deres varierende opholdssteder maa gjøre billedet av torskebestanden i Finmarkshavet særdeles broget. Det vil uten videre være klart, at man i et bestemt aar først f. eks. i mars — april kan ha et fiske, udelukkende efter smaa loddetorsk, indtil der i mai, juni eller juli kan komme et stort skrei-indsiig vestenfra. Eller ogsaa omvendt, at skrei-indsiiget kan spille den overveiende rolle.

### Finmarksfiskens størrelse.

Av finmarksfisken har der i flere aar været indsamlet materiale, særlig har der været utført mange maalinger, ialt ca. 9000. Undersøkelserne falder indenfor aarene 1901, 1902, 1905, 1906, 1909 og 1913.

Betragter vi til en begyndelse, likesom under omtalen av skreiens størrelse, alle maalinger underrett, faar man et billede som gjengit paa hosstaaende tabel

Loddetorsk. Finmarken. Procenter for 5-centimeter-grupperne.

Aar.	Gj.snitslængde.	130—134	125—129	120—124	115—119	110—114	105—109	100—104	95—99	90—94	85—89	80—84	75—79	70—74	65—69	60—64	55—59	50—54	45—49	40—44	Under 40	Alle aar
1901 . . .	58.2	—	—	—	—	—	—	—	0.4	0.2	0.6	4.0	3.2	7.1	8.8	15.1	20.8	16.6	14.5	5.7	2.7	1.8
1902 . . .	68.1	—	—	—	—	—	—	1.8	0.9	0.9	0.9	6.4	12.8	24.8	7.4	22.9	15.6	2.8	—	—	—	—
1905 . . .	69.6	—	—	—	—	4.1	2.2	2.8	3.7	4.6	5.0	7.7	10.6	8.7	6.5	6.2	9.6	10.4	8.7	5.8	3.4	—
1906 . . .	73.4	0.6	0.6	—	1.2	3.0	3.6	3.0	—	5.3	5.9	10.0	15.4	6.5	7.7	9.0	9.0	10.0	3.6	1.2	1.2	—
1907 . . .	57.1	—	—	—	—	—	—	0.1	0.2	0.4	1.8	3.2	5.2	6.5	8.0	11.3	16.4	18.3	11.3	12.1	5.2	—
1909 . . .	60.1	—	—	—	—	—	—	—	—	1.3	0.9	1.6	1.2	4.2	10.5	28.0	34.0	11.5	4.7	1.9	0.3	—
1913 . . .	73.5	—	—	—	0.1	0.3	0.9	0.9	2.0	4.0	7.0	9.2	18.5	20.5	17.5	10.4	4.9	2.9	0.9	—	—	—
Alle aar	65.7	0.09	0.09	0.01	0.2	1.1	1.0	1.2	1.0	2.4	3.2	6.0	9.6	11.2	10.1	14.5	15.7	10.3	6.6	3.8	1.8	—

og fig. 74. Paa figuren er til sammenligning indført kurven for skreiens størrelsessammensætning, den samme figur (fig. 56), som vi tidligere har betragtet.

Av de to kurver er kurven for finmarksfisken meget mere langstrakt end skreiens, og den indeholder langt flere procent av de yngre individer. Følgende oversigt viser dette tydelig:

	Under 65 cm.	Over 65 cm.
Finmarksfisken . . . . .	52.7 %.	47.2 %.
Skreien . . . . .	9.8 %.	90.2 %.

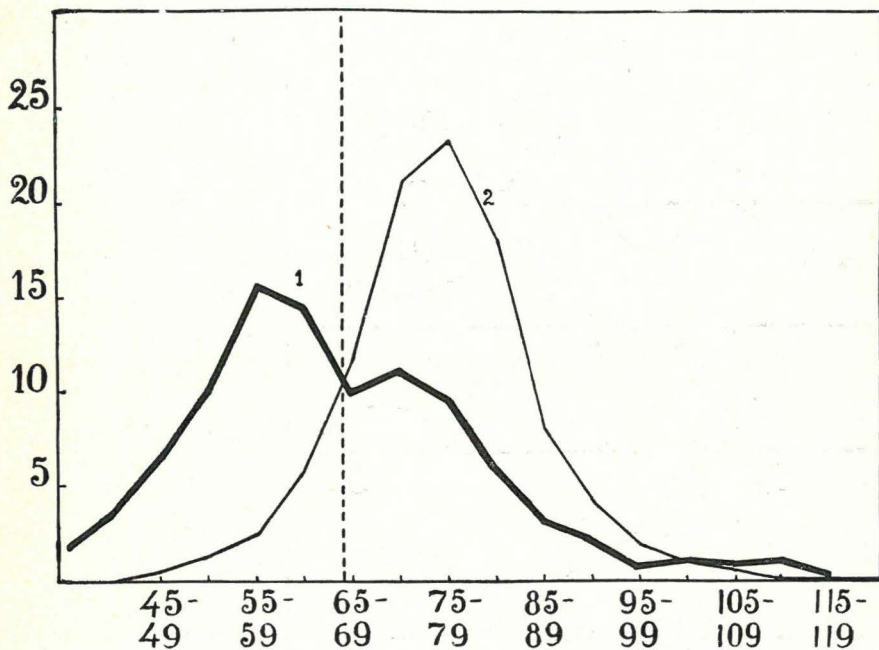


Fig. 74. Kurve nr. 1 viser den procentiske størrelsessammensætning av 9000 finmarksfisk, maalt i de i teksten angivne aar. Kurve nr. 2 gjengir den i fig. 56 tidligere givne kurve for skreiens størrelsessammensætning.

Over halvdel av finmarksfisken var i de nævnte aar under 65 cm.s længde. De mindste, som fandtes i prøverne, tilhørte gruppen 25—29 cm., men da de var meget faatallige, er alle grupper under 40 cm., som tilsammen ikke naar op i mere end 1.8 %, slaat sammen i tabellen. Alle grupper under 50 cm. utgjør tilsammen 12.2 %, fra og med 50—80 cm. er alle grupper noksaa jevnt repræsenteret med et procenttal av mellem 10 og 16. Indenfor dette omraade viser dog kurven en tydelig tvedeling med to maksima, og det vil sees, at skillet mellem disse

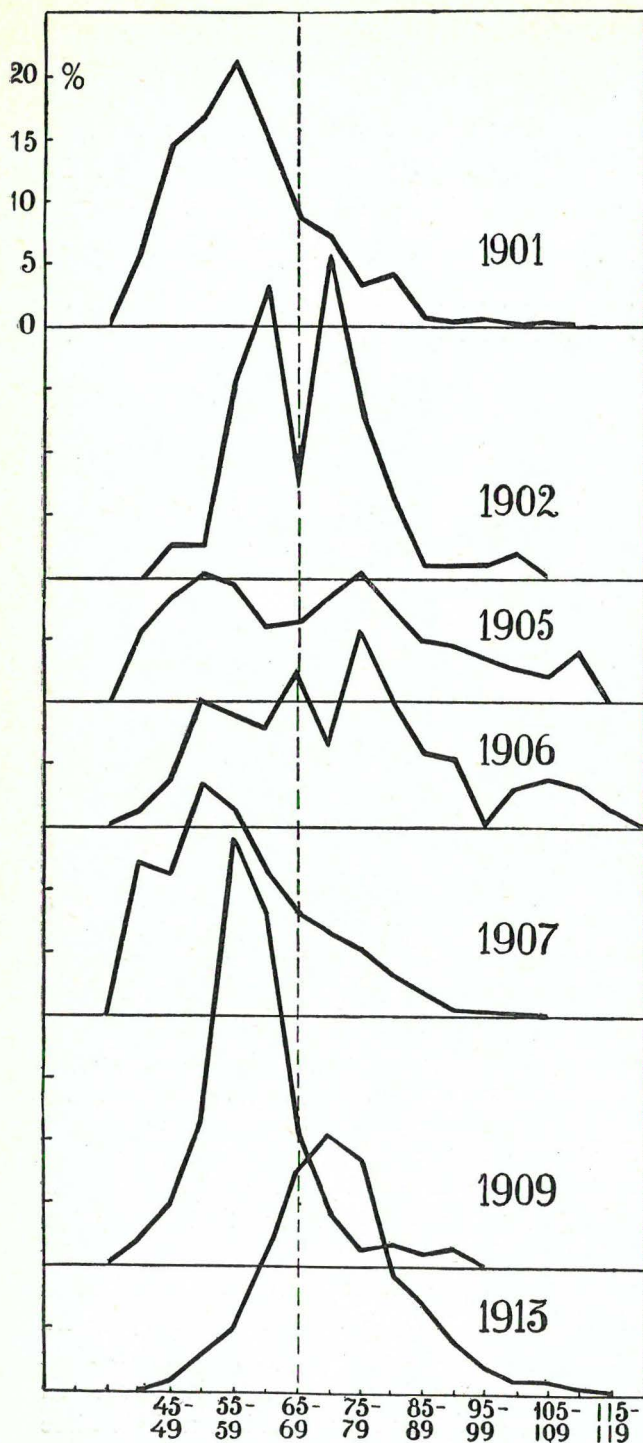


Fig. 75. Finmarksfiskens størrelsessammensætning i forskjellige aar.

netop falder, hvor skreikurven skjærer finmarksfiskkurven. Ogsaa dette tyder paa, at finmarksfisken er sammensat av to komponenter, den ene en *skreigruppe*, de voksne dyr, den anden de umodne dyr. Da det er nyttig at ha navn paa disse to grupper, vil vi i det følgende skjelne mellem en *loddefiskgruppe* og en *skreifiskgruppe* indenfor finmarksfisken og sætte grænsen mellem dem til 65 cm.s længde. At denne grænse ikke helt falder sammen med skillet mellem modne og umodne dyr, viser skreikurven. At der ogsaa findes „skreifisk“ under loddeindsiigene, er ogsaa sikkert, men det er vanskelig at finde nogen andre og bedre navn, idet enhver deling vil ha noget vilkaarlig ved sig.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Paa de følgende figurer markeres ofte denne grænse. Av hensigtsmæssighetsgrunde sættes den ved gruppen 65—69 istedetfor lidt tilvenstre derfor.

### Finmarksfiskens størrelse i forskjellige aar.

Tabellen, side 132, gir os dernæst oplysninger om finmarksfiskens størrelse i de forskjellige aar. Da kundskaben herom er meget vigtig, gir jeg ogsaa en figur (75), som grafisk fremstiller tabellens tal, og for endnu lettere at faa en oversigt over det vigtigste, har jeg paa følgende lille tabel sammenfattet det relative antal av større grupper:

Aar.	Loddefisk (under 65 cm.).			Skrei (over 65 cm.).		
	Under 50 cm.	50—64 cm.	Alle størr. under 65.	Alle størr. over 65.	65—79. cm.	Over 80 cm.
1901 . . . . .	22.9	52.5	75.4	24.3	19.1	5.2
1902 . . . . .	2.8	41.3	44.1	55.9	45.0	10.9
1905 . . . . .	17.9	26.2	44.1	55.9	25.8	30.1
1906 . . . . .	6.0	26.7	32.7	67.5	34.3	33.2
1907 . . . . .	28.6	46.0	74.6	25.4	19.7	5.7
1909 . . . . .	6.9	73.5	80.4	19.7	15.9	3.8
1913 . . . . .	0.9	18.2	19.1	81.0	56.5	24.5
Alle aar . . . . .	12.2	40.5	52.7	47.2	30.9	16.3

Baade av de to tabeller og av figuren vil man se, at der fra aar til aar er meget betydelige vekslinger i finmarksfiskens størrelse, baade gjennemsnitlig og i dens enkelte grupper. Mens gjennemsnittet for alle aarene viser omtrent det samme antal „loddefisk“ og „skreifisk“, er loddefisken i tre av aarene repræsenteret ved over 70, ja i et aar av over 80 %, mens ogsaa skreifisken i et aar utgjør over 80 %.

Indenfor loddefisk-gruppen har jeg igjen opstillet en egen gruppe, under 50 cm., som i forskjellige aar varierer mellem 0.9 og 28.6 %. Størrelserne fra 50—64 cm. mellem 18.2 og 73.5 %.

Betragter man nu de forskjellige aar *efter tidsfølgen*, vil man lægge merke til, at rækken i aaret 1901 begynder med en høi procent loddefisk og en lav procent skreifisk. I aarene til og med 1906 synker procenten av loddefisk, mens skreifisk-procenten stiger. Fra 1906 til 1909 stiger igjen procenten av loddefisk, mens skreifisk-procenten synker. Fra 1909 til 1913 er bevægelsen omvendt.

Det er klart, at disse overordentlig komplicerte forhold maa være avhengig av mange faktorer. Det ligger nær at tænke paa: en tilslutning til loddefiskstimerne av smaa fisk, en utskillelse av finmarksfisk, som slutter sig til skreien, og en indvandring av skreien fra skreibankerne til Finmarken. Alle disse faktorer maa paa forskjellig vis studeres og utredes hver for sig. Forinden vi kan søke at belyse disse vekslinger, vil vi først betrakte nogen eksempler paa vekslingerne

i størrelse indenfor ett og samme aar og dernæst gennem studiet av fiskens alder og vekst søke at faa oplysninger om, hvor hurtig den ene størrelsesgruppe kan gaa over i den anden.

### Vekslinger i finmarksfiskens størrelse indenfor ett og samme aar.

Vi har tidligere omtalt, at finmarksfisken maa opfattes som en blanding av de to komponenter loddefisk og skreifisk. Betragter vi nu ikke bare den gennemsnitlige størrelse av finmarksfisken slik som den fremgaar av alle de i et aar indsamlede prøver, men sammenligner man de enkelte prøver indbyrdes, vil man i virkeligheten finde, at der i Finmarken ikke bare forekommer blandinger, men ogsaa „rene“ prøver av de to komponenter. Allerede tabellen, side 132, har jo næsten vist os det. Og det viser sig da, at begge tilfælder kan forekomme, nemlig saavel det, at loddefisken først er tilstede (i den første del av fisket), mens skreifisken kommer senere — som at skreifisken helt behersker fisket om vaaren, mens loddefisken først kommer utover sommeren. Det første er vel det almindeligste. Skreifisken er jo paa skreibankerne i mars—april, da loddeindsiget finder sted, og det synes som om tiden for dens ankomst til Finmarkshavet varierer meget. Men det kan som sagt hænde, at den tidlig, allerede i slutten av april, er tilstede, og at der da ingen loddefisk findes ved Finmarkskysten.

I aarene 1902 og 1905 kom skreien først utover sommeren, i 1913 var den først paa pladsen. Begge dele fremgaar meget tydelig ved at betragte de til forskjellige tider indsamlede prøvers størrelsessammensætning. Fig. 76 og 77 gir en grafisk fremstilling av forholdene i de tre aar.

I aarene 1902 og 1905 finder man i juni maaned en stor repræsentation av de yngre aarsklasser blandt finmarksfisken, men procenten av disse sank sterkt utover sommeren. Saaledes var der i disse aar av torsk under 65 cm.:

I juni 1902 . . . .	44.1 %.	I juni 1905 . . . .	54.1 %
- juli — . . . .	15 „	- juli — . . . .	13.2 „
- aug. — . . . .	6 „	- aug. — . . . .	— „

I august 1902 og i juli 1905 har vi derfor fundet „rene“ skreiprøver i Finmarken. Dr. K. Dahl, som utførte undersøkelserne i Finmarken i 1902, uttaler derfor ogsaa, at sommerprøverne i sin størrelse sterkt mindet om skreiprøverne samme aar.

I 1913 var, som vi allerede har set, forholdet det, at finmarksfisken i begyndelsen av mai paa det nøiagtigste stemte med skreien i størrelse. Se hvad der i det foregaaende er uttalt om likheten av de to prøver fra Røst og fra Honningsvaag. Likheten i størrelse var saa



paafaldende, at baade fiskere og forretningsmænd i 1913 talte om, at der bare var skreifisk i Finmarken. Hvor var da „loddefisken“ i denne tid? Herom fik jeg oplysninger ved et rent tilfælde, idet der paa havnen i Vardø kom ind en engelsk trawler, som havde trawlet langt øst utfor forskjellige steder paa Murmankysten. Han fortalte og viste prøver paa, at torsken der øst bestod av mindre størrelser. Han tillot mig endvidere at medsende to øvede folk, som i anden halvdel av mai fik

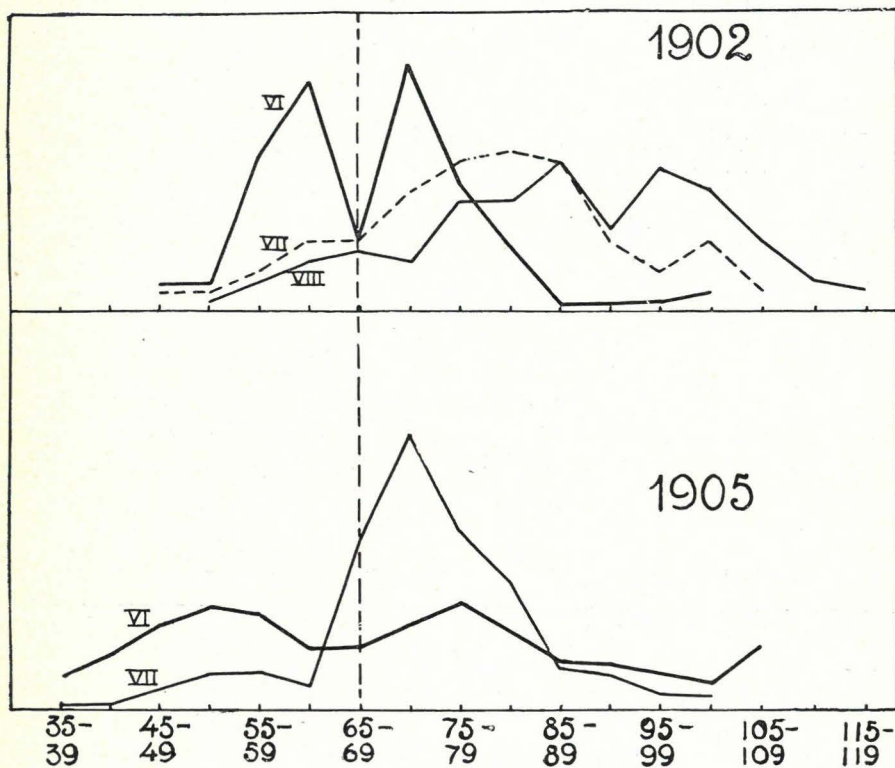


Fig. 76. Forskjellige prøver av finmarksfisk i aarene 1902 og 1905.

VI = juni, VIII = august.

anledning til at maale prøver fra 24 forskjellige trawltræk. Disse trawltræk viste, tat under ett, blandinger av stor og smaa fisk, men i en del av stationerne forekom der smaa fisk ublandet. Dette fremgaar av tabellen øverst paa næste side. Denne tabel viser en række av 8 trawlstationer ordnet med stigende tilblending av skreifisk over 65 cm. De 6 øverste stationer stemmer godt indbyrdes og viser en overveiende mængde yngre torsk mellem 40 og 50 cm. De maa antages at repræsentere den unge bestand av umodne dyr, som i mai var utfor Murmankysten. Dog ikke alle de yngre dyr; ti de mindste fanges ikke av de

**Trawlfangster utfor Murmankysten mai 1913.**

		Under 40	40—44	45—49	50—54	55—69	60—64	Over 65
Station 16 . . .	} Mindst blandet	8.2	27.8	33.0	17.5	5.2	3.0	5.2
— 14 . . .		6.3	29.1	31.6	10.1	7.6	7.6	7.6
— 24 . . .		6.0	20.0	44.0	12.0	6.0	4.0	8.0
— 11 . . .	} Dernæst	7.8	27.1	22.5	12.7	10.0	8.8	10.8
— 22 . . .		2.1	23.2	22.1	14.7	12.6	9.5	15.8
— 12 . . .		4.8	30.5	21.9	11.4	5.7	7.6	18.0
— 17 . . .	} Mest blandet	5.2	9.3	7.2	8.2	24.8	16.5	28.9
— 19 . . .		3.0	11.0	15.0	12.0	14.0	7.0	38.0
24 stationer . .	Gjennemsnit	7.5	17.4	19.7	12.7	11.2	8.9	22.4

engelske fiskeres trawl, og som vi tidligere har set fra mine trawltræk i Varangerfjorden, var der omtrent samtidig en stor mængde ganske smaa mellem 10 og 14 cm. lange. Skal man dømme derefter og efter ovenstaaende øverste 6 stationer, skulde de størrelser av umodne torsk, som var tilstede vaaren 1913 i størst mængde, ha været grupperne 10—14, 40—44 og 45—49 cm. Dette viser netop trawltrækket i Varangerfjorden, skjont procenttallene for grupperne omkring 40—45 cm. blir smaa paa grund av den store masse fisk fra 10—14 cm. gruppen.

**Træk med finmasket trawl. Varangerfjorden 5.—6. juni 1913.**

10—14	15—19	20—24	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—54	55—59	60—64	Over 65
40	3	2	4	8	10	13	9	2	5	1	3

*Vi faar altsaa en meget ujevn størrelsessammensætning hos disse smaa torsk. Mellem de ganske smaa fra 10—15 cm. og optil omkring 40 cm. er der meget faa, likesom mellem 50 og 65 cm.*

Av skreifisk var der endnu i mai ikke mange i prøverne utfor Murmankysten. Gjennemsnittet for alle 24 stationer viser 22.4 %, mens gjennemsnittet i Finmarken samtidig var henimot 85 %, og i enkelte av trawlernes fangster var skreifisken kun repræsenteret ved ca. 5 %. Sammenligner man hermed resultatene av merkningsforsøkene, faar man en god forstaaelse av skreifiskens successive vandring mot øst indtil murmanfisket tar sin begyndelse utover sommeren.

Til Finmarkskysten maa der imidlertid sommeren 1913 ha skedd en motsat indvandring østenfra av smaa fisk. Det fremgaar tydelig av fig. 77. Jeg har der fremstillet fire kurver, av hvilke

1. viser finmarksfiskens størrelse i mai med ca. 85 % „skreifisk“,
2. størrelsen i et av trawltrækkene (station 24) paa Murmankysten i mai,
3. og 4. størrelsessammensætningen hos finmarksfisken utover i juni.

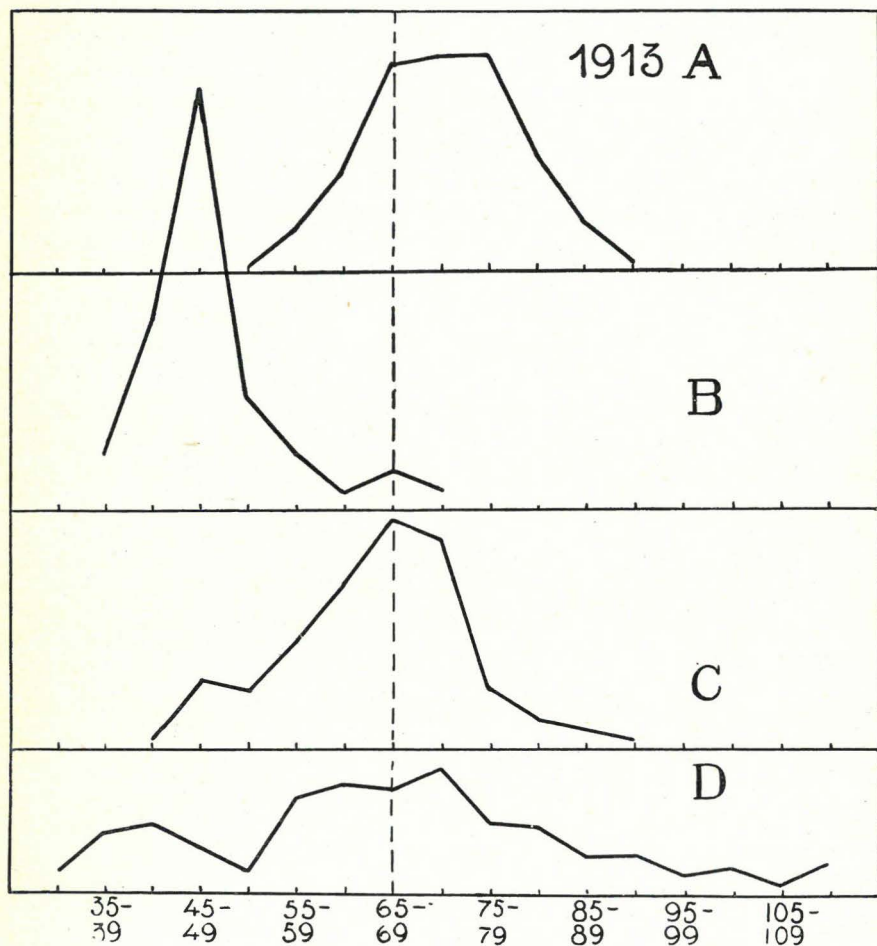


Fig. 77. Forskjellige prøver av torsk fra Østhavet. A. Fra Finmarken i mai. B. Fra Murmankysten i mai. C og D. Fra Finmarken i juni.

Ved sammenligning mellom disse kurver vil man se, at finmarksfisken i juni tydelig viser en annen procentisk sammensætning end i begynnelsen av mai. Der er kommet mere smaa fisk til. Kurven er i det hele mere langstrakt; der er ikke enkelte størrelsesgrupper, som dominerer saa sterkt som i mai. Jeg tror for min del, at dette baade skyldes utvandring av „skreifisk“ (østover) og indvandring av „loddefisk“

(vestover). Fisket avtok nemlig utover i juni, der var mindre fiske-masser tilstede, hvilket delvis kan forklare, at de mindre sterkt repræ-senterte grupper (baade større og mindre) nu spiller en større rolle i størrelsessammensætningen, men at der ogsaa virkelig skedde et *indsiig* var klart for enhver, som iagttok tusenvis av fisk i dette tidsrum. Temmelig pludselig kom der ute paa dypt vand (150 favne), som fiskerne sa, en ny stim, som dog langtfra naadde op mot den, som tidligere hadde været tilstede. Man skulde da ha ventet at ha gjen-fundet i dette indsiig netop den størrelsessammensætning, som spillet en rolle i trawlfangsterne paa Murmankysten i mai. Hertil finder man ogsaa en antydning paa kurve D, fig. 77, men at denne gruppe ikke kunde spille en slik rolle i finmarksfisken som i trawltræk-kene, er klart alene paa grund av fangstmaaten. Av torsk mellem 40 og 50 cm. tar vistnok trawlen de fleste, men torsk omkring 40 cm. spiller som vi har set aldrig nogen større rolle iblandt linefisken i Finmarken.

I Østhavet forskyves vandlagene og fiskene øst- og vestover. I 1913 maa man vel anta, at der har været en sterk forskyvning øst-over tidligere paa aaret end ellers er tilfældet. Der var ogsaa i be-gyndelsen av mai maaned meget høie temperaturer, omkring 4° C. i de øverste par hundrede meter helt østover til Vardø. For at faa et dypere indblik i disse ind- og utvandringer av fisk fra den ene stim til den anden, maa vi nu gaa over til en betragtning av torskens alder og vekst.

## KAPITEL IV.

# TORSKEBESTANDENS ALDERS- SAMMENSETNING

### Torskens alder og vekst.

**D**e første forsøk paa at bestemme torskens alder benyttet den metode, at foreta store mængder av maalinge og at gruppere maalene efter deres størrelse (C. G. Joh. Petersen). Denne metode gav likesom hos silden gode resultater for de yngste aarsklassers vedkommende, men for de ældre aarsklasser svigtet metoden slik, som vi i kap. I har set det for sildens vedkommende, idet de forskjellige aarsklasser gik over i hinanden uten at kunne skilles fra hinanden (se kap. I, fig. 2—4). Det var derfor først ved indførelsen av metoden at undersøke torskens høresterne, knokler og skjæl, at det blev mulig at faa sikre aldersbestemmelser av hver enkelt fisk og derigjennem at naa frem til sikre erfaringer om torskens alderssammensætning.

### Damas' skjælundersøkelser.

Den første omfattende undersøkelse med anvendelse av torskens skjæl er utført av Damas<sup>1</sup>, hos hvem man vil finde en utførlig meddelelse om metodens historik. Damas skildrer torskearternes skjæl saaledes: „Undersøker man torskefiskenes skjæl med sterk forstørrelse, viser det sig bygget op av manglekantede elementer, som man med et billede fra træernes bygning kunde kalde celler. For ikke at fremkalde nogen vildledende forestilling om deres morfologiske værdi, vil vi kalde dem manglekantede smaaplater („*plaquettes polygonales*“). De er ordnet i rækker paa engang radiært og koncentrisk, mer eller mindre regelmæssig, og hver av dem viser en skarp kant. Derved opstaar der koncentriske kanter, og platerne er adskilt baade ved radiære og koncentriske furer.“

<sup>1</sup> Loc. cit.

Av fig. 78 ser man, at smaaplaternes størrelse varierer meget. Inderst er de store, men blir snart sterkt sammentrængte, for atter pludselig at bli store igjen som før. Mellem de mest sammentrængte og de følgende større er der en skarp linje.

Der danner sig saaledes alternerende belter av bredere og smalere plater. I figuren tre belter med brede, to med smale plater. Undersøkelser over torskefiskenes skjæl til forskjellige aarstider har vist, at de store plater dannes om sommer og høst, de smale om vinteren. Efter Stuart Thompsons undersøkelser dannes de brede plater under hurtig, de smale under langsom vekst, og platernes vekst staar i forhold til fiskens. Vi kan saaledes paa skjællene iagttå den vekst, som

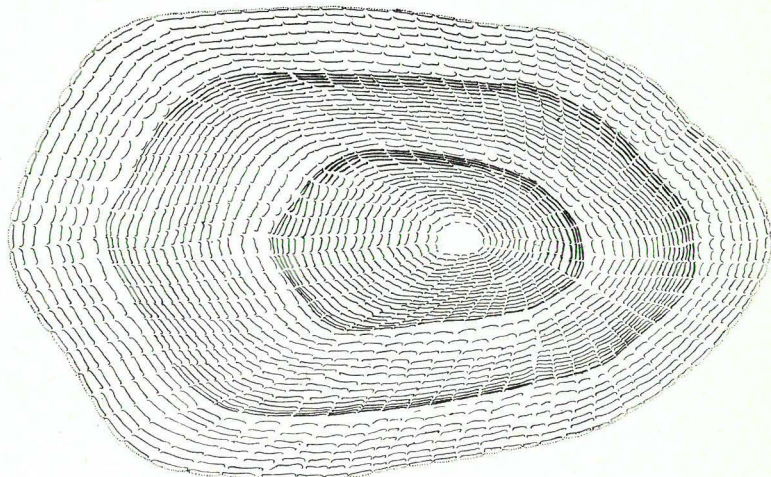


Fig. 78. Skjæl av en  $2\frac{1}{2}$  aar gammel sei av 30 cm.s længde, fanget paa Helgelandskysten i 1907.

har fundet sted gjennom et aar, den hurtige store sommervekst, den langsomme ringe vintervekst, og set under svak forstørrelse former vintrenes vekst sig som ringer, *vinterringe*. Ved at tælle disse kan fiskens alder bestemmes.

Fig. 79 er en grafisk fremstilling av smaaplaternes vekslende størrelse fra skjællets centrum ut mot dets kant hos fire sei, to fra Finmarken og to fra Bergen. Den lodrette avstand mellem et kurvepunkt og grundlinjen betegner bredden av to plater, forstørret 300 ganger. Kurvernes bølgetopper kommer da til at betegne en periode av sterk vekst, mens bølgedalene er vidnesbyrd om langsom vekst. De dypeste bølgedaler svarer til vintrene. De to fisk fra Finmarken viser i det hele en langsommere vekst end de to fra Bergen. Ved studiet av belternes størrelse kan veksten bedømmes. Ved undersøkelser av skjællene

til forskjellige aarstider og i forskjellige farvand kan vekstens forhold til ytre naturforhold under aarstiden og i vedkommende farvand forstaaes.

Ut fra disse idéer utførte Damas et stort antal iagttagelser over torskearternes vekst og alder i forskjellige farvand. Damas fandt herunder en stor forskjjel i veksten. I Nordsjøen er veksten jevn og

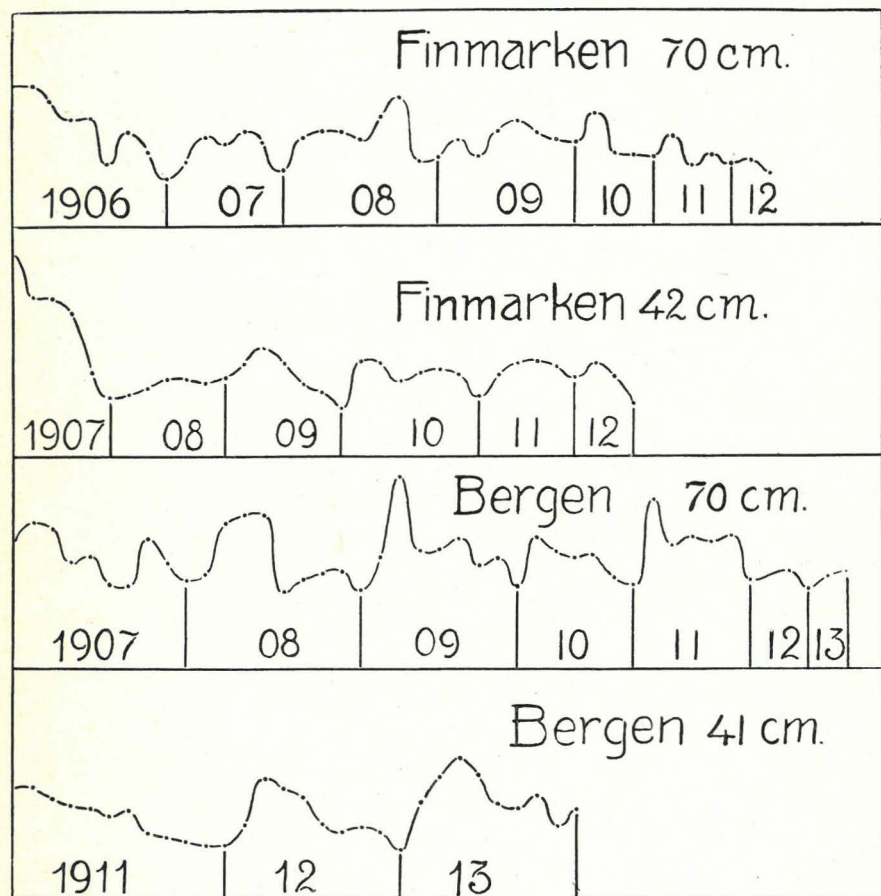


Fig. 79. Grafisk fremstilling av smaaflaternes størrelse hos skjællene av fire torsk, to fra Finmarken og to fra Bergen. (Se teksten.)

hurtig, hos lofotskreien langsom og med sterkt utpræget periodicitet. Mellem disse er der talrike overganger, likesom mellem de torsk, som vokser op ved havet, og fjordtorsk.

I forskjellige farvand viste aarstiden sig at øve en meget forskjellig indflydelse. I Skagerak blev der fisket hyser med modne rognæsækker i juli (K. Dahl) og „vintervekst“ i kanten av skjællene. I Østhavet, utfor munden av Hvitehavet, var „sommerveksten“ endnu ikke begyndt i august.

**Eksempler paa forskjellig vekst i forskjellige farvand.**

Fig. 83 viser skjæl av fire torsk, alle av omtrent den samme størrelse (27—31 cm.), fra forskjellige steder av det norske kystfarvand. *F* fra Fredrikstad (Kristianiafjorden), *B* fra Bergen, *H* fra Helgeland (Nordland) og *V* fra Vardø (Finmarken). Paa skjællene av torsk fra den sydlige del av kysten er der kun én vinterring, i de to nordlige to vinterringen indenfor kanten av skjællene. Beregner man paa lignende maate som hos silden, hvor store disse torsk har været i de forskjellige vekstperioder, faaes følgende resultater:

**Vekst hos nogen smaatorsk fra fire steder langs Norges kyst.**

Sted.	Længde i cm.	Første aars vekst i cm.	Andet aars vekst i cm.	Tredje aars vekst i cm.
Fredrikstad (F) . . . . .	27	16.4	10.6	—
Bergen (B) . . . . .	29	14.3	14.7	—
Helgeland (H) . . . . .	29	14.7	9.5	4.8
Vardø (V) . . . . .	31	8.3	10.5	12.2

Der er store variationer baade i første og andet aars vekst, særlig er veksten i disse aar meget liten hos den nordligste, vardøtorsken. Naar skjællene kan vise saa store forskjeller, har det stor interesse at undersøke spørsmålet, om skjælundersøkelserne ogsaa hos torsken kan gi saa sikre resultater, som Leas undersøkelser har vist er tilfældet hos silden, og isaafald at benytte metoden til en indgaaende undersøkelse over torskens vekst i forskjellige farvand. Slike undersøkelser er nu begyndt av *Oscar Sund*, som har git mig en meddelelse om de resultater, han hittil har opnaadd. Den findes trykt i den engelske utgave av denne bok<sup>1</sup> og viser, at en beregning av en torsks størrelse i dens forskjellige livsavsnit (vekstperioder) lar sig utføre paa grundlag av skjællenes vekstsoner, ialfald med en nøiagtighet av omkring 5 %.

De utførte metodiske undersøkelser har saaledes vist, at vi ogsaa hos torsken kan bruke skjællene til eksakte vekststudier, og der foreligger dermed den store og vigtige opgave at studere torskefiskenes vekst i alle de forskjellige dele av deres utbredelsesomraade. Men det er ogsaa dermed klart, at vi paa sakens nuværende standpunkt her maa begrænse os til det farvand, som særlig har været undersøkt i de forløpne aar, og som ifølge det foregaaende her har overveiende interesse, nemlig farvandet fra Lofoten til og med Østhavet.

<sup>1</sup> „Rapports et Procès-verbaux“, vol XX. Kjøbenhavn 1914.





Fig. 80. Skjæl av sei med  
én vinterring.



Fig. 81. Skjæl av sei med  
to vinterring.



Fig. 82. Skjæl av torsk med  
fem vinterring.



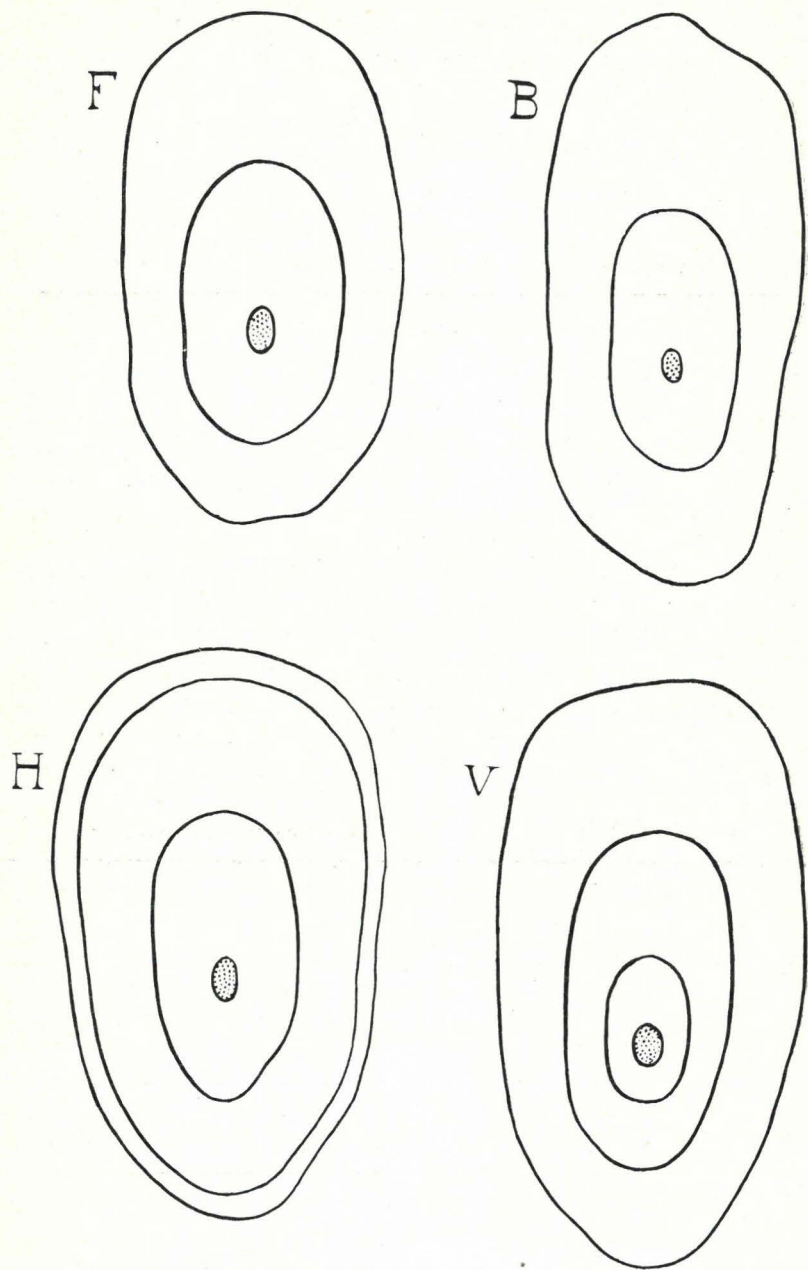


Fig. 83. Skematiske tegninger av skjæl av fire torsk fra den norske kyst. F fra Fredrikstad, 27 cm. B fra Bergen, 29 cm. H fra Helgeland, 29 cm. V fra Vardø, 31 cm.

### Vekst og alder hos smaatorsken.

Jeg vil først omtale veksten hos *smaatorsken*, de torsk, som er for smaa til at fanges av fiskernes liner. Jeg har i følgende tabel gjengitt resultatene av maalinger av

$\frac{1}{2}$  aar gammel (august),  
 $1\frac{1}{4}$  — „ — (juni) og  
 $1\frac{1}{2}$  — „ — (august) torsk i Østhavet.

### Procent av de forskjellige centimeterstørrelser.

Alder.	3 cm.	4 cm.	5 cm.	6 cm.	7 cm.	8 cm.	9 cm.	10 cm.	11 cm.	12 cm.	13 cm.	14 cm.	15 cm.	16 cm.	17 cm.	18 cm.	19 cm.	Gjennem- snit cm.
$\frac{1}{2}$	8	36.5	27.0	16.0	11.1	1.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.9
$1\frac{1}{4}$	—	—	—	—	—	—	—	3.6	33.0	42.6	13.4	4.9	2.4	—	—	—	—	11.9
$1\frac{1}{2}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2	1.5	10.2	28.2	35.5	24.3	17.9

De  $1\frac{1}{2}$  aar gamle dyr er ikke bestemt ved aldersundersøkelse og er maaske noget iblandet med ældre dyr; Damas sætter gjennemsnittet til 15.1.

I august 1907 blev der i Østhavet utført en del trawlinger med finmasket trawl, som fortrinsvis gav fangster av de  $2\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$  aar gamle dyr. Jeg har tidligere git størrelsessammensætningen og gir paa følgende tabel en *sammenligning mellem størrelses- og alderssammensætning av prøven*.<sup>1</sup>

### Fangst med finmasket trawl. Østhavet august 1907.

Alder.	20—24	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—54	55—59	Ialt pct.	Gjennem- snitlig længde cm
$2\frac{1}{2}$ . . . . .	4.9	11.8	0.8	—	—	—	—	—	17.5	21.9
$3\frac{1}{2}$ . . . . .	0.4	22.5	21.7	8.5	1.9	—	—	—	55.0	31.2
$4\frac{1}{2}$ . . . . .	—	—	8.7	8.7	4.2	0.4	—	—	22.0	35.0
$5\frac{1}{2}$ . . . . .	—	—	0.8	0.8	1.1	0.8	—	—	3.5	—
$6\frac{1}{2}$ . . . . .	—	—	—	—	0.8	—	0.8	0.4	2.0	—
Størrelses- sammensæt- ning i pct.	5.3	34.3	32.0	18.0	8.0	1.2	0.8	0.4	100.0	—

<sup>1</sup> Denne tabel er beregnet efter samme prøve som Damas behandler side 120 i sin avhandling. Da hans resultater der ikke stemte med mine undersøkelser, gjennemgik jeg prøven paany og fandt, at samtlige aldersangivelser i Damas' tabel side 120 er sat et aar for lavt. Ved korrespondance har hr. Damas bemyndiget mig til at oplyse, at han tiltræder min opfatning og at der i hans tabel er indkommet en feil under trykningen.

Ved at sammenholde denne og foregaaende tabel faar vi følgende gjennemsnittstørrelser hos forskjellige aldre av smaatorsken:

$\frac{1}{2}$ aar	$1\frac{1}{4}$ aar	$1\frac{1}{2}$ aar	$2\frac{1}{2}$ aar	$3\frac{1}{2}$ aar	$4\frac{1}{2}$ aar
5 cm.	11.9 cm.	15.1 cm.	21.9 cm.	31.2 cm.	35.0 cm.

Dette stemmer ogsaa med de vekstmaalinger, som er forsøkt ved hjelp av skjællene. Særlig karakteristisk er den langsomme vekst i de to første aar.

Av tabellen fremgaar det videre, at ikke bare størrelses-, men ogsaa alderssammensætningen hos smaatorsken er meget vekslende. Der er enkelte rikere aarsklasser. Saaledes er der 55 % av de  $3\frac{1}{2}$  aar gamle dyr mot 17.5 og 22 % av de  $2\frac{1}{2}$  og  $4\frac{1}{2}$  aar gamle. Vi har tidligere set, at fangsterne i den finmaskede trawl i 1905 og i 1913 overveiende bestod av de 1-aarige dyr.

### Vekst og alder hos loddetorsken.

Vender vi os dernæst mot *loddetorsken*, vil jeg først gi en lignende sammenligning som for smaatorsken mellem størrelses- og alderssammensætning. Jeg vælger dertil en tabel, som er beregnet efter en stor prøve paa 654 „loddetorsk“, analyseret av Damas.<sup>1</sup>

#### Linefangst. 654 torsk fra Finmarken juni 1907.

Alder.	Under 40	40—44	45—49	50—54	55—59	60—64	65—69	70—74	75—79	80—84	85—89	Over 90	Ialt pct.
$3\frac{1}{4}$	3.2	3.2	0.2	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	6.9
$4\frac{1}{4}$	0.2	4.4	7.6	1.5	0.2	—	—	—	—	—	—	—	13.9
$5\frac{1}{4}$	—	0.3	3.4	7.0	2.3	0.7	0.5	—	—	—	—	—	14.2
$6\frac{1}{4}$	—	0.3	0.5	7.0	7.2	3.5	1.7	0.9	0.2	—	—	—	21.3
$7\frac{1}{4}$	—	—	—	1.2	6.6	5.3	3.2	2.1	0.7	—	—	—	19.1
$8\frac{1}{4}$	—	—	—	0.5	1.5	2.1	2.1	2.3	0.6	0.5	—	—	9.6
$9\frac{1}{4}$	—	—	—	0.2	0.3	0.5	0.3	0.7	2.4	0.7	0.2	0.2	5.5
$10\frac{1}{4}$	—	—	—	—	—	—	—	0.3	2.1	2.0	1.1	0.2	5.7
$11\frac{1}{4}$	—	—	—	—	—	—	—	0.3	0.3	0.9	0.7	—	2.1
$12\frac{1}{4}$	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2	0.3	0.5	0.2	1.2
$13\frac{1}{4}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2	0.2	0.4
	3.4	8.2	11.7	17.7	18.1	12.1	7.8	6.6	6.5	4.4	2.7	0.8	100.0

Som gjennemsnittstørrelser opgir Damas følgende tal:

$3\frac{1}{4}$ aar	$4\frac{1}{4}$ aar	$5\frac{1}{4}$ aar	$6\frac{1}{4}$ aar	$7\frac{1}{4}$ aar	$8\frac{1}{4}$ aar	$9\frac{1}{4}$ aar	$10\frac{1}{4}$ aar
39.4 cm.	46 cm.	52.4 cm.	56.3 cm.	62.2 cm.	66.2 cm.	73.9 cm.	80.1 cm.

<sup>1</sup> Loc. cit. side 124—125.

For de to yngste aarganger, som baade forekommer blandt smaatorsken i trawlfangsterne og hos linetorsken i Finmarken, er gennemsnitsstørrelserne høiere i linefangsterne, saaledes:

I trawlfangsten, 3-aarige: 31.2 cm., 4-aarige: 35.0 cm.  
 - finmarksfisken — 39.4 „ — 46.0 „

Forskjellen forklares naturligt derved, at *kun de største individer blandt disse unge aarsklasser fanges av linerne. Disse aldersklasser tilhører saaledes kun delvis loddetorsken.* Fra de 5-aarige av synes derimot de allerfleste at tilhøre loddetorsken; ti de allerfleste av de 5-aarige er over 50 cm.s længde. Aldersklasserne viser alle stor variation

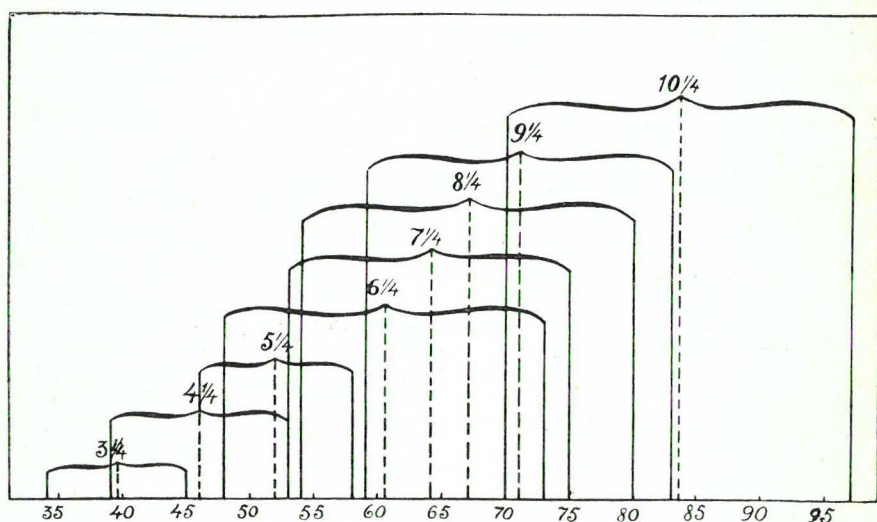


Fig. 84. Størrelsesvariationer og gennemsnitsstørrelser for de forskellige aarsklasser. Den horisontale grundlinje angir længder i centimeter.  $10\frac{1}{4} = 10\frac{1}{4}$  aar.

i størrelse; dette fremgaar av fig. 84, hvor jeg har angit variationsgrænser og gennemsnit av aarsklasserne hos linefisken efter de foreliggende undersøkelser. Sammenholder man denne figur med tabellen ovenfor, vil man nøiere kunne studere de forskjellige *størrelsesgruppers alderssammensætning*. Man ser da først og fremst, at ingen størrelsesgruppe helt eller endog overveiende falder sammen med en bestemt aldersklasse; der er som regel mindst to aldersklasser, som utgjør en stor del av størrelsesgruppens individer. Saaledes er de fleste blandt de

40—44 cm.	lange	3 og 4 aar
45—49	— „ —	4 „ 5 „
50—54	— „ —	5 „ 6 „
55—59	— „ —	6 „ 7 „
60—64	— „ —	6 „ 7 „

„Loddetorsken“, torsken under 65 cm.s længde, omfatter saaledes aldre fra 3—7 aar. „Skreifisken“, over 65 cm., individer over 7 aar. Dog forekommer der blandt loddetorsken enkelte 8 og 9, blandt skrei-

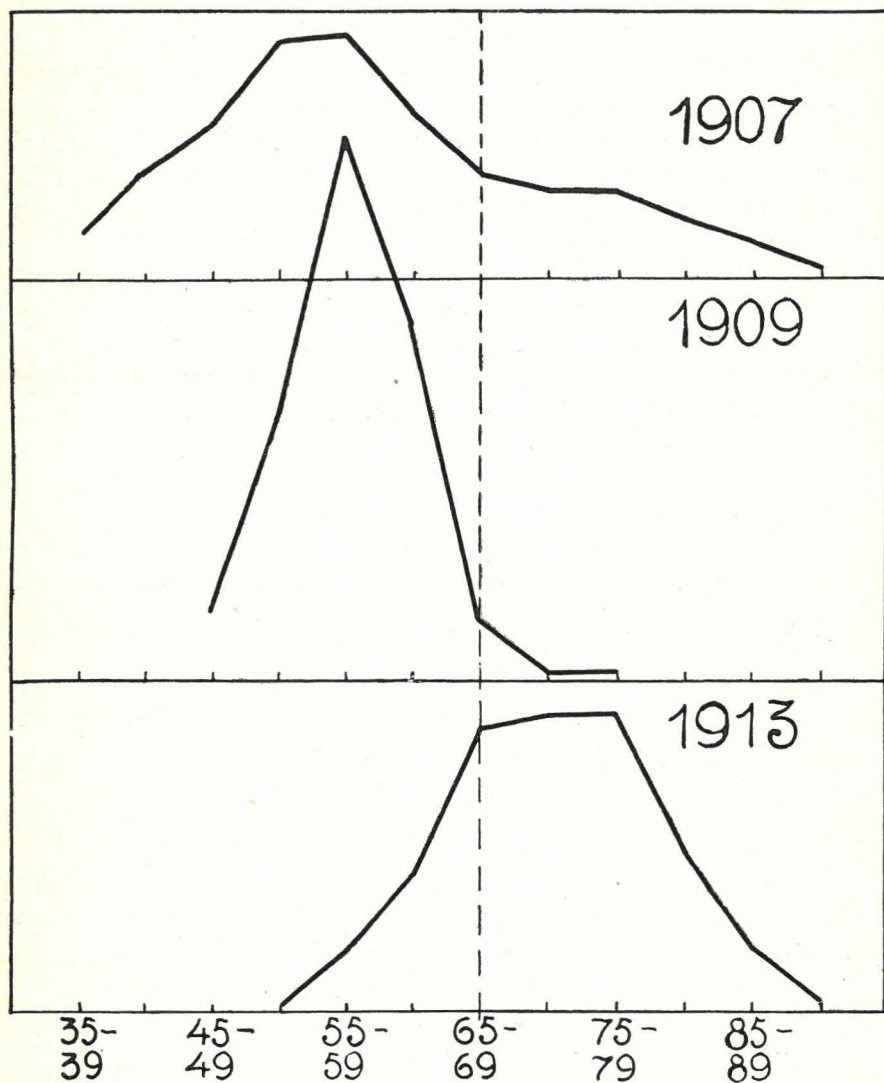


Fig. 85. Finmarksfiskens størrelsessammensætning i aarene 1907, 1909 og 1913.

fisken nogen faa 5 og 6 aar gamle. Grænsen mellem de to grupper vil man endnu bedre se ved betragtningen av skreiens alderssammensætning.

I den foranstaaende tabels prøve av loddetorsk 1907 (side 147) var det særlig karakteristisk med hensyn til *alderssammensætning*, at mange aarsklasser var noksaa jevnt repræsenteret:

4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> aar	5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> aar	6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> aar	7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> aar	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> aar
13.9 0/0.	14.2 0/0.	21.3 0/0.	19.1 0/0.	9.6 0/0.

Likesom individerne med hensyn til størrelse var jevnt fordelt over mange grupper, saaledes tilhørte prøvens individer ogsaa mange aarsklasser. Vi har tidligere, under betragtningen av finmarksfiskens størrelsessammensætning set, at det langtfra altid er tilfælde, at finmarksfiskens omfatter saa mange slags størrelser i nogenlunde jevnt antal. Til enkelte tider og i enkelte aar er nogen størrelser sterkt utpræget i antal fremfor de andre. Desværre har jeg ikke et saadant materiale av aldersbestemmelser som av længdemaalinger.

Materiale til aldersbestemmelser foreligger der kun fra aarene 1907, 1909 og 1913. Det har imidlertid stor interesse at sammenligne netop disse tre aar, fordi de hver for sig repræsenterer en karakteristisk og forskjellig situation. Til belysning av denne har jeg paa fig. 85 og 86 sammenstillet saavel størrelses- som alderssammensætningen hos finmarksfiskens i disse tre aar. For 1907 efter Damas', for 1909 og 1913 efter mine egne aldersanalyser.

Vi har netop ovenfor omtalt størrelses- og alderssammensætningen i 1907 og fremhævet, at det særlig karakteristiske var at søke deri, at mange størrelses- og aldersgrupper var nogenlunde likelig repræsenteret.

I 1909 og 1913 er forholdet helt anderledes. Vi har i begge disse aar en *koncentration* av størrelser og alder paa nogen faa grupper, men de grupper, om hvilke koncentrationen har fundet sted, er i de to aar meget forskjellige, som sees av følgende oversigt:

Viktigste størrelsesgrupper og alder i 1909: 50—64 cm., 5 og 6 aar.	
— „ —	1913: 65—79 „ 8 „ 9 „

Der er saaledes saa store vekslinger i størrelses- og alderssammensætningen, som man i det hele kunde tænke sig muligheten av. I 1909 store mængder av de yngste „loddefisk“ (de 5-aarige), i 1913 næsten bare skreifisk (8- og 9-aarige).

I 1913 blev der tat mange prøver og adskillige av disse har jeg senere analyseret. Vi har tidligere under omtalen av finmarksfiskens vekslende størrelsessammensætning set, hvorledes der i mai 1913 kun fandtes skreifisk paa Finmarken og overveiende smaafisk paa Murman-kysten, mens der utover i juni skedde et indsiig av smaafisk paa Finmarkskysten samtidig med, at store mængder skreifisk utvandret mot farvandet længer øst. De prøver, som disse resultater er bygget paa, har ogsaa været analyseret paa alderssammensætning. De gjengives



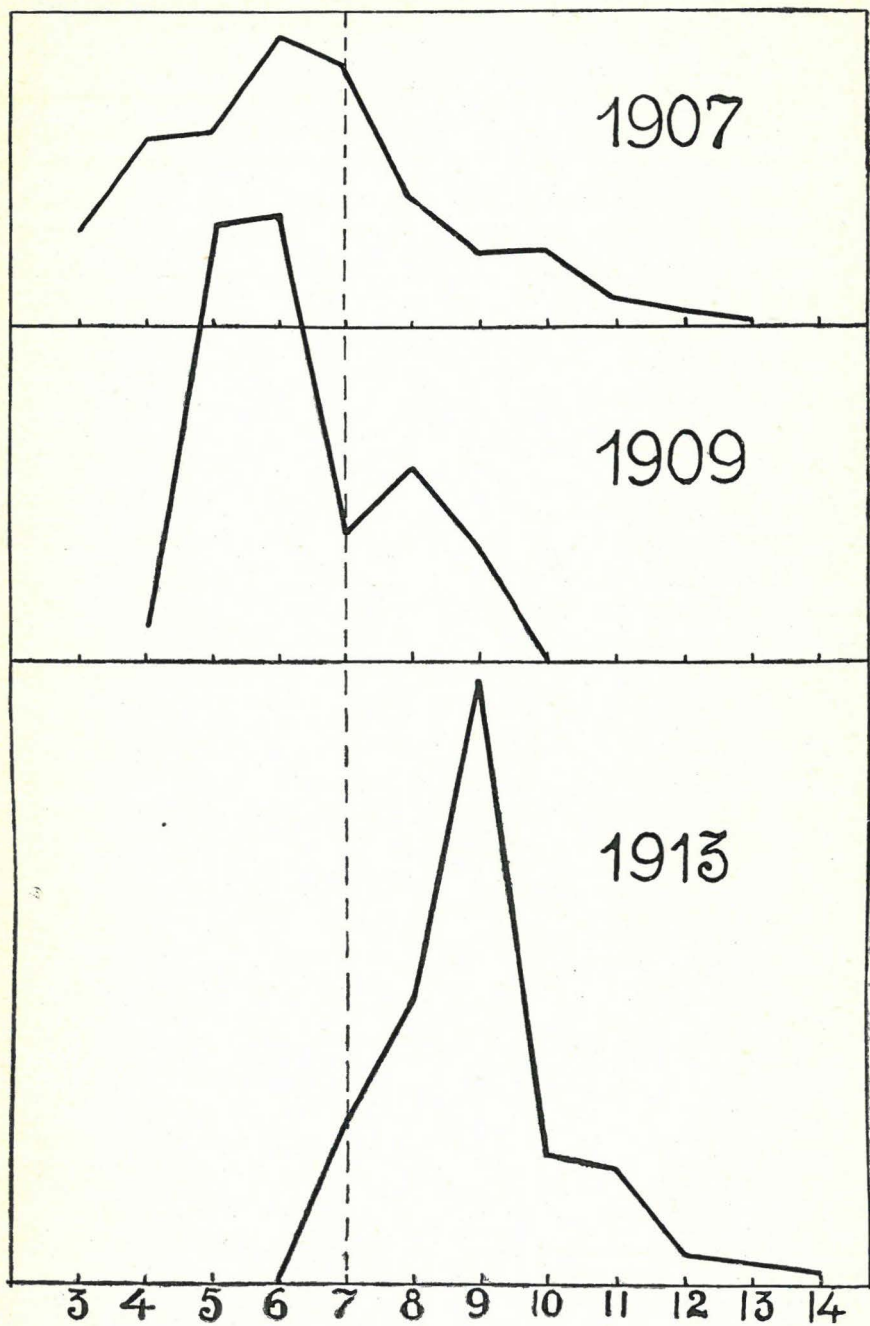


Fig. 86. Finmarksfiskens alderssammensætning i aarene 1907, 1909 og 1913. 4 = 4 aar.

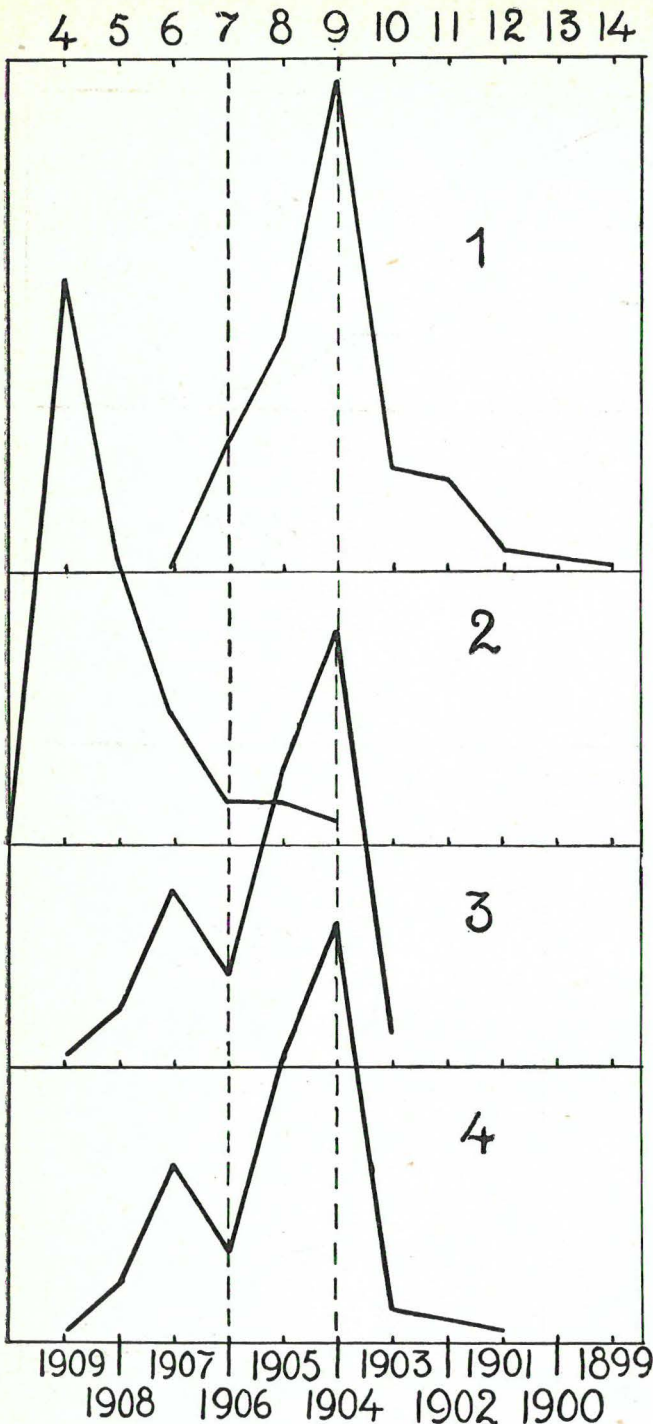


Fig. 87. Alderssammensætningen i prøver av torsk fra Øst-havet 1913. 1. Finmarken i mai. 2. Murmankysten i mai. 3 og 4. Finmarken i juni.

her paa fig. 87. Denne kaster godt lys over resultaterne. I mai 1913 bestod finmarksfisken av de 8- og 9-, særlig (45 %) av de 9-aarige (kurve 1). Smaafisken paa Murmankysten omfattet derimot de 4-, 5- og 6-aarige (kurve 2), som helt manglet paa Finmarkskysten i mai. I juni viser derimot alderssammensætningen i Finmarken (kurverne 3 og 4) en tilblending av yngre dyr, særlig av de 6-aarige (16 %), som bedst fanges paa linerne. Vi finder saaledes en god overensstemmelse mellem undersøkelserne av finmarksfiskens størrelse og dens alder.

Ved hjælp av aldersundersøkelser kan vi ogsaa yderligere bekræfte det tidligere omtalte resultat, som blev vundet ved studium av størrelsessammensætningen, at finmarksfisken i mai i 1913 nøie

stemte overens med lofotskreien. Forinden jeg nærmere paapeker dette, skal vi først i sin almindelighet omtale skreiens alder og vekst.

### Skreiens alder og vekst.

Om skreiens alder siger Damas, at han har undersøkt 95 lofotskrei av mellem 53 og 71 cm.s længde, hvorav bare

3 viste 5 aar  
 6 — 6 „  
 14 — 7 „

resten (72 individer) mellem 7 og 12 aar; de største, mellem 100 og 115 cm.s længde, hadde en mindste<sup>1</sup> alder av 9—15 aar.

En aldersanalyse, som jeg har utført av en prøve paa 207 skrei, fanget den 14. april 1913 ved Røst, gav følgende resultat:

Alder.	55—59	60—64	65—69	70—74	75—79	80—84	85—89	90—94	95—99	100—104	105—109	Over 110	Ialt pct.
7 aar . . . . .	1.0	2.9	1.4	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	6.3
8 „ . . . . .	—	5.9	7.8	2.4	1.9	—	—	—	—	—	—	—	18.0
9 „ . . . . .	—	—	11.2	15.2	15.2	4.9	1.9	1.0	—	—	—	—	49.4
10 „ . . . . .	—	—	0.5	2.4	4.9	2.9	1.0	1.4	0.5	0.5	—	—	14.1
11 „ . . . . .	—	—	—	1.0	1.0	1.9	1.0	1.0	0.5	0.5	—	—	6.9
12 „ . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	0.5	—	0.5	0.5	1.4	2.9
13 „ . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1.4	—	—	1.0	2.4
Størrelsessammensætning i procent av hele prøven.	1.0	8.8	20.9	22.0	23.0	9.7	3.9	3.9	2.4	1.5	0.5	2.4	100.0

I denne prøve var der ingen 6 aar gamle, ca. 82 % var mellem 8 og 10 aar, flest 9 aar gamle. Ældre end 11 aar var der meget faa, tilsammen 5.3 %. Jeg gjengir i nedenstaaende tabel gjennomsnittstørrelserne efter denne analyse, idet jeg ogsaa medtar de paa den fra Damas tagne tabels gjennomsnittstal. Som det vil sees, stemmer de meget godt overens, ialfald for saa vidt litet materiale at være.

	7 aar.	8 aar.	9 aar.	10 aar.	11 aar.	12 aar.
Gjennomsnittslængde i centimeter efter ovenst. tabel	63.9	67.1	73.6	80.6	84.5	107
Efter Damas . . . . .	62.2	66.2	73.9	80.1	—	—

<sup>1</sup> Damas gjør opmerksom paa (l. c. side 115), at aldersbestemmelsen for de gamle individers vedkommende er vanskelig og at de angivne tal heller maa ansees som for lavt end for høit angit.

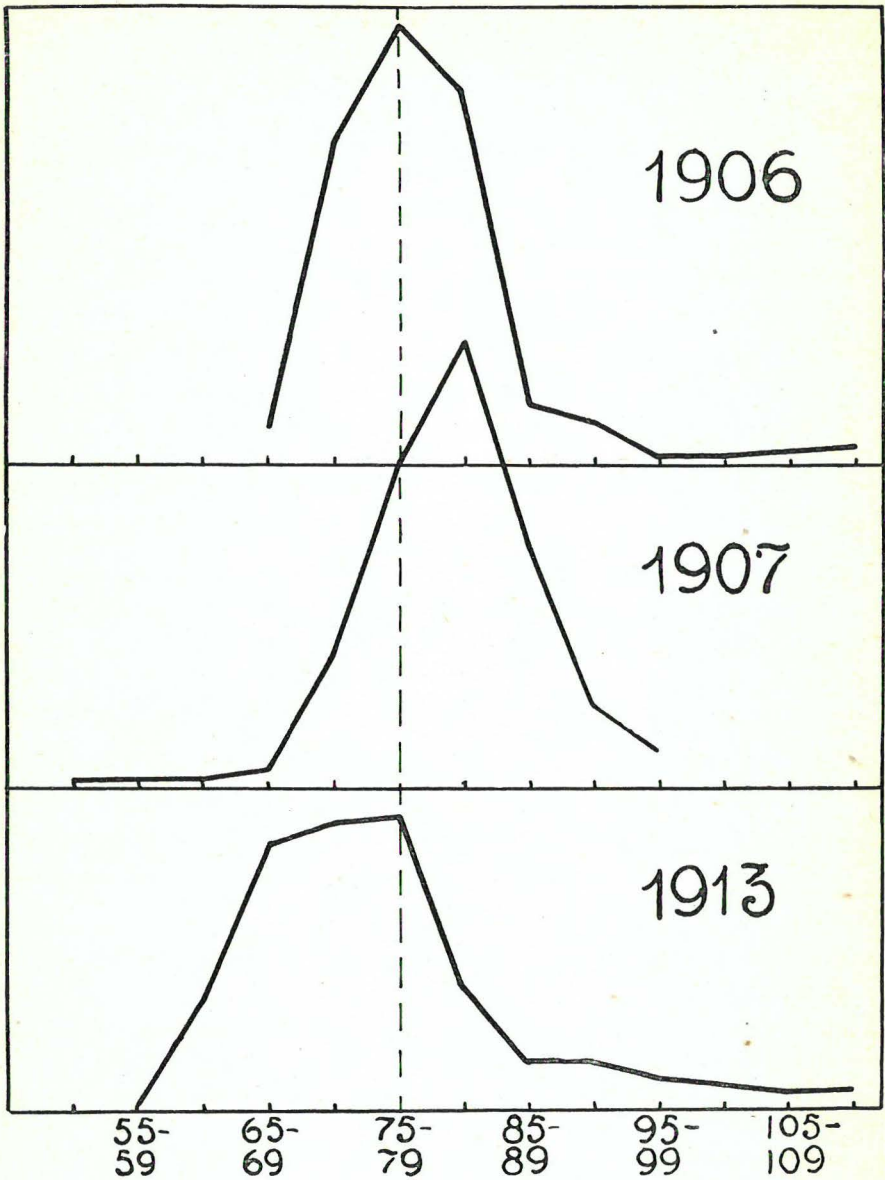


Fig. 88. Størrelsessammensætningen i skrei prøver fra aarene 1906, 1907 og 1913.

Av skrei findes der kun materiale til aldersbestemmelser fra aarene 1906, 1907 og 1913. Analyserne er for aarene 1906—1907 utført av Einar Koefoed, for 1913 av mig. Resultaterne findes paa fig. 88 og 89 og paa tabellen side 180. Alt ialt stemmer disse prøver meget vel overens, men der er dog nogen forskjel. I alle aar bestod den over-

veiede mængde av 8—10 aar, men i 1906 var der flest 8-aarige, i 1907 og 1913 flest 9-aarige. Disse to sidste aar er igjen forskjellige deri, at der i 1907 var mangel 10-aarige.

Sammenligningen mellem de tre aars størrelsessammensætning svarer ganske hertil. Skreien var i aaret 1907 repræsenteret ved de største størrelsesgrupper.

Noget helt bilde av størrelses- og aldersvariationen indenfor skreigruppen gir disse prøver ikke. Som man kan se av tabellen side 108, forekommer der nemlig i enkelte aar, f. eks. i 1902, 1903 og 1905, væsentlig flere smaa skrei end i de her omhandlede aar.

**Overensstemmelse i alderssammensætning mellem skrei og finmarksfisk i 1913.**

Efter denne oversigt vil vi nu nærmere sammenligne skreien og finmarks-

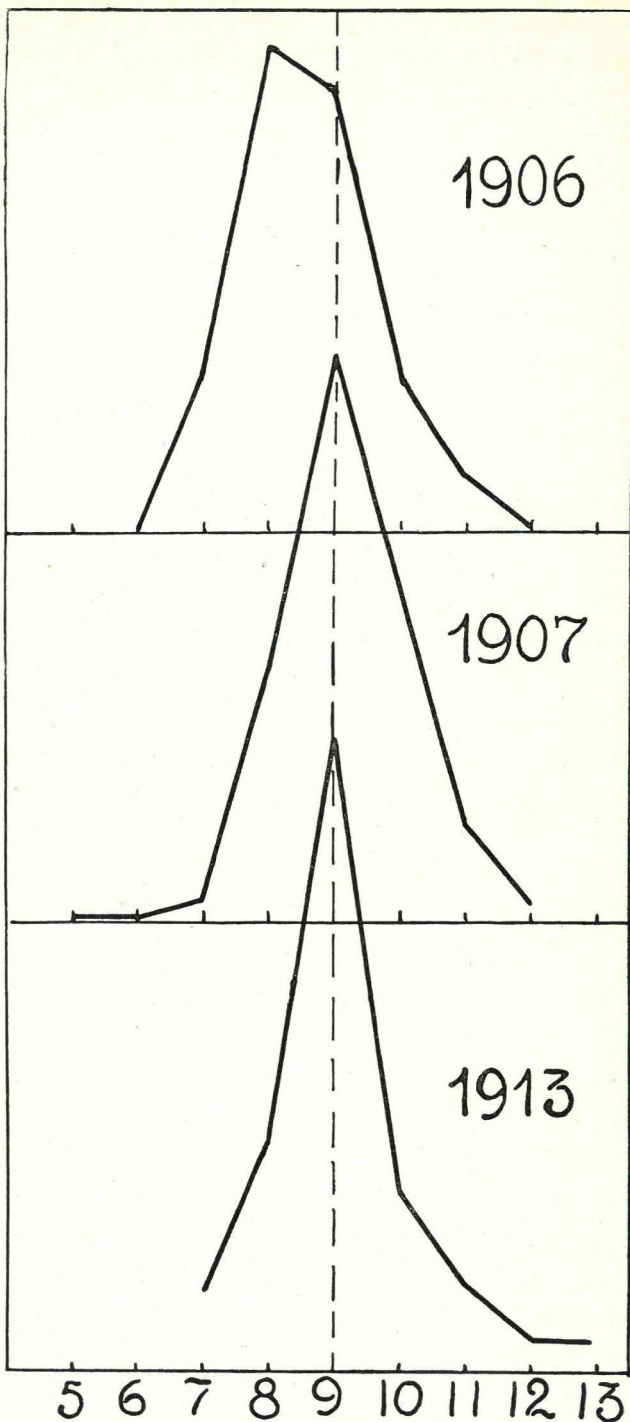


Fig. 89. Alderssammensætningen i skreiprøver fra aarene 1906, 1907 og 1913.

fisken i 1913. Vi har tidligere, side 122, git en tabel over størrelses-sammensætningen av de to prøver:

Skrei fra Røst, 14. april.

Finmarksfisk fra Honningsvaag, 6. mai.

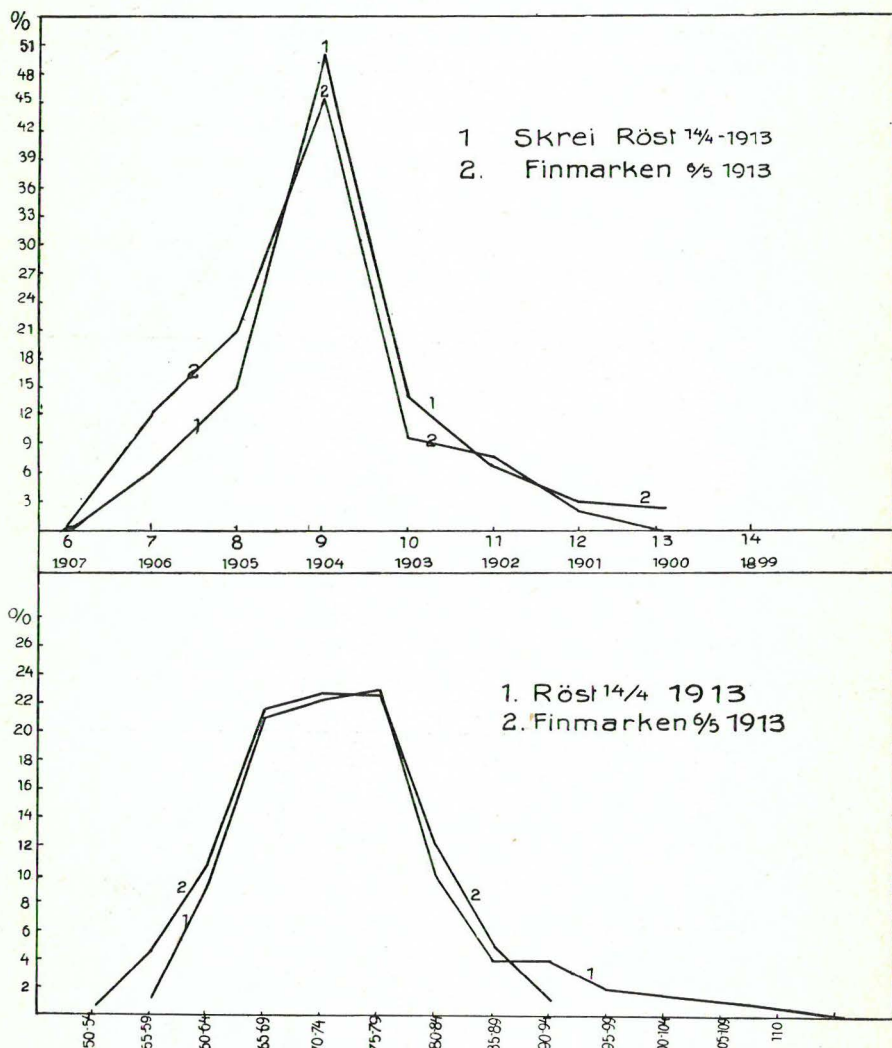


Fig. 90. Alderssammensætning (øverst) og størrelsessammensætning (nederst) av to prøver fra 1913. 1. Skrei fra Røst 14. april. 2. Torsk fra Finmarken 6. mai.

Paa fig. 90 gir jeg her en sammenligning mellem disse prøvers størrelses- og alderssammensætning. Overensstemmelsen mellem størrelses- og alderssammensætningen i begge prøver maa vel betegnes som overraskende. Jeg ser heri for det første en stor bekræftelse paa

den anvendte metodes værdi. Naar to prøver, som er tat i en afstand fra hinanden av 600—700 km., viser saa store likheter i den procentvise sammensætning, skjønt de indeholder saa mange størrelses- og aldersgrupper, saa blir det sterkt sandsynlig, at begge prøver er tat av og virkelig svarer til det gjennemsnitlige i en og samme bestand. Og denne sandsynlighet hæves vel over tvil ved de merkningsforsøk, som har bevist vandringer fra Lofoten til Finmarken.

#### Aarsklassen 1904.

I begge de to nu omtalte prøver var det høieste procenttal, som forekom i nogen aldersgruppe, 45 %, og dette tal gjaldt de 9-aarige dyr, det vil si torsk født i aaret 1904. Vi staar saaledes overfor den merkelige kjendsgjerning, at baade skreien og finmarksfisken i 1913 for omtrent halvparten bestod av dyr født i 1904, det samme aar, som har spillet en saa overordentlig stor rolle i sildefiskets historie i de senere aar (se kap. I). Gjælder det da ikke bare silden, men ogsaa torsken, av aarsklassen 1904 har været saa meget talrikere end andre aarsklasser? Til besvarelse av dette spørmaal maa vi først undersøke, hvad vore prøver kan si om aarsklassen og dernæst sammenligne erfaringerne fra vore prøver med de erfaringer, som fiskeribedriften i de senere aar lærer os.

Paa fig. 91 har jeg sammenstillet alle de prøver, som kan gi oplysning om aarsklassen 1904 i de senere aar. Figuren gir prøvernes størrelses-sammensætning (de brutte linjer) og dernæst aarsklassen 1904's størrelses-sammensætning (i procenter av den hele prøve) indenfor hver prøve.

I 1905 var individer av aarsklassen 1904 mellem et og to aar gamle. Den store mængde smaal fisk, som fandtes i den finmaskede trawl, og som i august var mellem 15 og 19 cm.s længde, maa ha tilhørt aarsklassen. Disse smaal fisk utgjorde 64 % av torsken i trawlfangsterne.

I 1907 gav lignende trawlfangster (se tabellen side 146) 55 % 3-aarige smaal fisk av størrelser mellem 25 og 35 cm. Blandt *smaal-torsken* har saaledes aarsklassen spillet en dominerende rolle baade i 1905 og 1907. Blandt loddetorsken utgjorde 1904-gruppen derimot bare en meget liten procent (6.9 %, se tabellen side 147 og den tredje kurve fra oven, fig. 91). Torsk av 25—35 cm.s størrelse spiller aldrig nogen rolle blandt linefisken. Heller ikke i 1909 var aarsklassen saa talrik som senere, skjønt meget mere end i 1907. I 1909 var det de 5- og 6-aarige, som dominerte i finmarksbestanden, 32.5 % av de 5- og 33.3 % av de 6-aarige. Av fig. 91 ser man, at det i 1909 var de mindste finmarksfisk, som bestod av aarsklassen 1904. Man maa derfor forutsætte, at bare en del, nemlig de største individer, av aarsklassen hadde sluttet sig til „lodddefiskstimerne“.

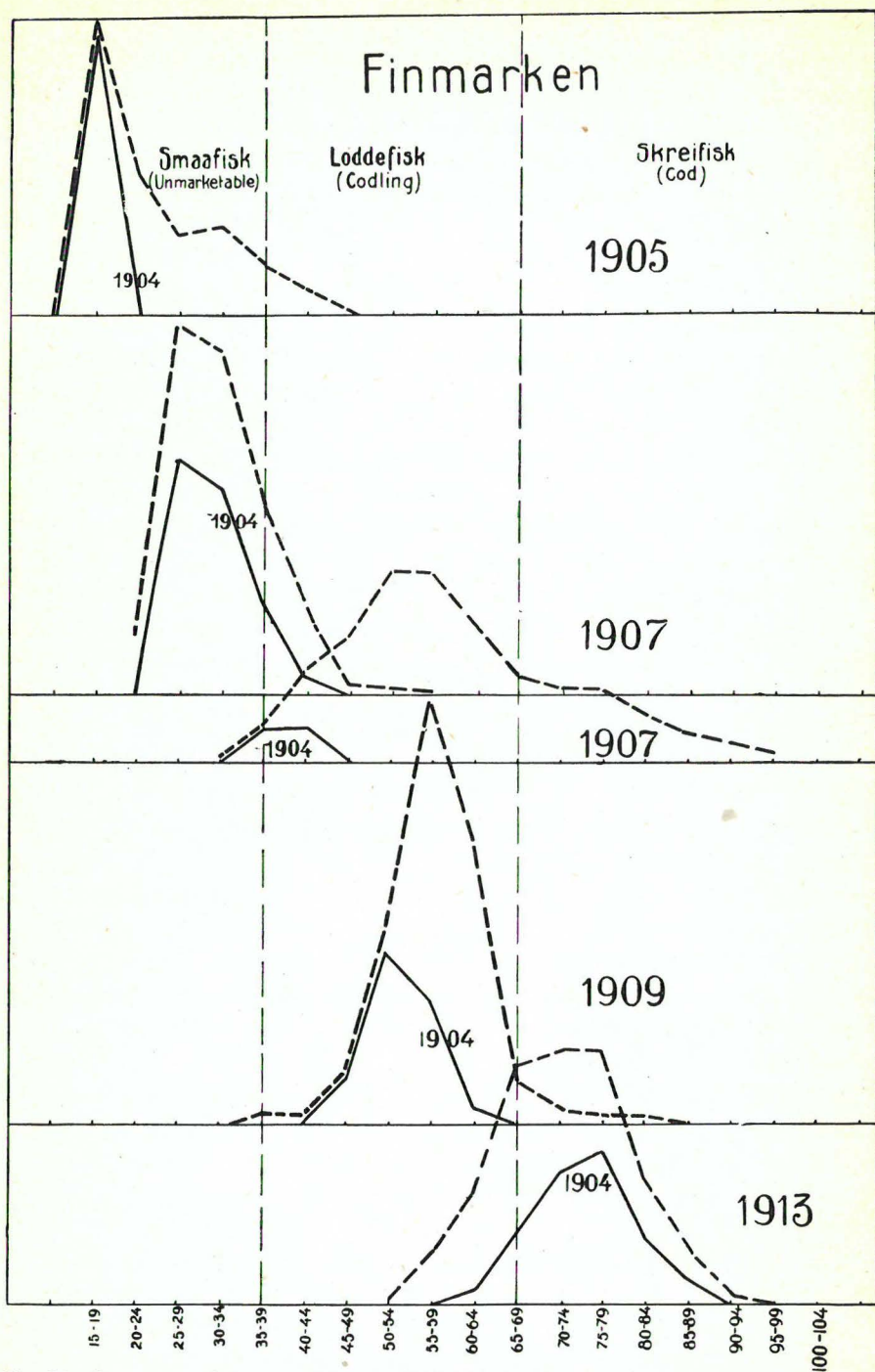


Fig. 91. Prøver, som viser aarsklassen 1904 blandt torsk fra Finmarken. De to øverste prøver tat med finmasket trawl, de tre nederste linefangster. — Størrelsessammensætningen av aarsklassen 1904 i procenter av den hele prøve. ---- Størrelsessammensætningen av hele prøven.



Mellem 1909 og 1913 er der desværre et langt tidsrum uten observationer, hvilket i høieste grad er beklagelig; ti netop i denne tid hadde der været anledning til at studere overgangen, indvandringen av aarsklassen 1904 til „loddefisk“-grupperne og senere til „skreifisk“-grupperne, hvor vi gjenfinder aarsklassen i 1913, repræsenteret med omtrent halvdelen av al finmarksfisk og i størrelserne 70—80 cm.s længde.

Saa meget viser dog de skildrede prøver, at aarsklassen 1904 saavel blandt smaatorsken, loddefisken, som blandt skreifisken har vist sig at være særdeles talrik, men endnu meget bedre og sikrere vilde dette kunnet paavises, om der ogsaa hadde foreligget observationer fra aarene 1910, 1911 og 1912.

Det er under disse omstændigheter særdeles glædelig, at det allikevel har været mulig at faa paalidelige oplysninger om finmarksfisken fra disse aar, idet en av Finmarkens største forretningsmænd, hr. konsul *Charles Robertson*, av interesse for saken har utført det store arbeide at gjennemgaa alle sine optegnelser om sin produktion av rundfisk i disse aar og tilstillet mig resultatene av hele det av ham behandlede materiale. For at kunne forstaa værdien av dette materiale maa vi nærmere betrakte forholdet mellem torskens vegt og størrelse, og dernæst forholdet mellem tørfiskens vegt og størrelse.

### **Forholdet mellem torskens størrelse og vegt.**

Naar torsken skal tilvirkes til klipfisk eller tørfisk (rundfisk), skjæres først hodet av den, dernæst tages indvoldene ut. Torsken siges da at være „sløiet“. Man skjelner derfor mellem torskens vegt „rund“ og „sløiet“. Vegt rund vil si vegten av den ferske torsk slik som den kommer op fra sjøen, vegt sløiet, fersk torsk uten hode og indvolde. Skal den sløiede fisk anvendes til klipfisk, blir en del av hvirvelsøilen („rygbenet“) tat væk, fisken blir saltet og senere tørket. Den torsk, som anvendes til tørfisk, blir „hængt“ paa hjell og tørket. Paa grund av tilberedelsesmaaten kommer klipfisken, skjönt den repræsenterer en mindre del av fisken, til at veie mere end tørfisken. Vi vil først betrakte torskens *vegt rund* i forskjellige størrelser.

### **Torskens vegt rund.**

De forskjellige individer varierer betydelig i vegt, selv om de har samme størrelse (længde). De varierer til forskjellige aastider (efter sin forskjellige ernæringstilstand), men ogsaa indenfor en og samme fangst kan der være nogen variation. Av 13 torsk, som tilhørte prøven Honningsvaag 6. mai 1913, og som alle var av 73 cm.s længde, veiet saaledes:

1: 2.4 kg.	} Deres gjennemsnittsvegt var saaledes: 2.923 kg.
2: 2.6 "	
2: 2.8 "	
1: 2.9 "	
3: 3.0 "	
1: 3.1 "	
2: 3.2 "	
1: 3.4 "	

Endnu større variationer findes der selvfølgelig indenfor de 5-centimeter-grupper, som jeg har bygget min fremstilling paa i dette kapitel, men da variationerne er nogenlunde ensartet indenfor alle grupperne, faar man allikevel en rigtig forstaaelse og selvfølgelig en klarere oversigt ved at holde sig til *gjennemsnittsvegterne* for de forskjellige grupper.

Vi vil først betragte vegterne hos to prøver, en av smaatorsk og en anden av skrei.

**Gjennemsnittsvegter (rund) i kilogram hos størrelsesgrupper av torsk i Østhavet 1907.**

15—19	20—24	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—54	55—59	60—64
0.04	0.07	0.13	0.24	0.38	0.57	0.82	1.23	1.25	2.09

De smaa torsk, under 40 cm., som omtrent ikke fanges av linerne, veier saaledes alle under  $\frac{1}{2}$  kg. (et pund), men deres vegt fordobler sig næsten fra den ene 5-centimeter-gruppe til den anden. *De størrelser, som særlig spiller en rolle indenfor Finmarkens loddefisk-gruppe, nemlig fra 50—64 cm., ligger mellem 1 og 2 kg.s rundvegt.*

Betrakter vi dernæst *skreien*, faar vi følgende tal:

**Gjennemsnittsvegter (rund) i kilogram hos størrelsesgrupper av skrei i Røst 1913.**

55—59	60—64	65—69	70—74	75—79	80—84	85—89	90—94	95—99	100—104	105—109	110—114	115—119
1.5	1.8	2.3	2.8	3.4	4.1	5.1	5.8	7.5	7.7	10.7	12.4	13.0

Her vokser fisken med omkring  $\frac{1}{2}$  kg. for hver 5-centimeter-gruppe i størrelserne 65—69 til 85 cm., senere med mellem 1 og 2 kg. for

hver 5-centimeter-gruppe. Fra 65 til 112 cm. tiltar vegten fra 2 til 13 kg. eller mere end det seksdobbelte. Av størst interesse er selvfølgelig de grupper, som er talrikst repræsenteret i bestanden, fra 65—89; vi finder her et spillerum fra ca. 2 til ca. 5 kg.

Det har stor interesse at se, hvorledes vegten tiltar med *alderen*. Som vi saa ovenfor var torskens gjennemsnittsstørrelse (i Østhavet) følgende:

**Torskens gjennemsnittsstørrelse i det nordlige Norge.**

	Fanget med trawl.				Fanget med line.					
Aar . . . . .	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Centimeter .	15.1	21.9	31.2	35.0	52.4	56.3	62.2	66.2	73.9	80.1

Torskens gjennemsnittsvegt vil efter dette omtrentlig være saaledes:

I 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> aar	0.04 kg.
- 2     "     "	0.07 "
- 3     "     "	0.2 "
- 4     "     "	0.4 "
- 5     "     "	1.2 "
- 6     "     "	1.5 "
- 7     "     "	1.8 "
- 8     "     "	2.3 "
- 9     "     "	3.0 "
- 10   "     "	4.0 "

Ved 2 aars alder nærmer torsken sig 1 hektogram, naar den er 3 aar 2, 4 aar 4 hg. Ved 5-aars-alderen er den omkring 1 kg., ved 6 aar 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, 7 aar omkring 2 kg. Ved 9 aars alder naar den 3 og ved 10 aar 4 kg. Alle disse tal er selvfølgelig rent tilnærmelsesvis og gjenstand for store svingninger fra individ til individ, men de gir dog i store træk en rigtig forestilling.

En særlig betydning har den store forandring i torskens vegt, som foraarsages ved gytningen. Naar kjønnsorganerne modnes, forsvinder reservestofte, fett og andre, fra hele dyrets krop, de forbrukes til rognens og melkens modning. Naar nu rognen er gytt, er hele fiskens vegt væsentlig avtat, men efter gytningen begynder fisken igjen at bli fetere og tyngre. Størst er dens fedme og vegt om sommeren, naar den har hat rik adgang til at fraadse i loddestimerne og anden næring. Det har derfor særlig interesse at sammenligne vegten hos de utgytte skrei og hos finmarksfisk av samme størrelser. Hertil var der i 1913 en særlig gunstig anledning, da skreien og finmarksfisk omtrent ublandet bestod av de samme størrelser. Jeg gjengir derfor her gjennemsnittsvegterne for de forskjellige størrelsesgrupper av skrei og finmarksfisk i 1913.

**Gjennemsnittsvegter (rund) i kilogram hos størrelsesgrupper av skrei og finmarksfisk i 1913.**

Nummer og sted.	65—69	70—74	75—79	80—84	85—89	90—94	95—99	100— 104	105— 109
Nr. 1. Sørvaagen 23. april . .	2.0	2.2	2.9	3.4	4.3	5.6	6.2	6.8	8.6
„ 2. Vardø 21. mai . . . . .	2.3	3.1	3.8	4.7	5.5	6.5	7.9	9.8	11.3
Nr. 1 i pct. av 2	87	71	71	75	78	86	78	70	76

Paa nederste linje gives tal for, hvor mange procent vegten av de utgytte fisk i hver gruppe utgjorde av vegten av de fetere sommertorsk. Som man ser finder vi tal mellem 70 og 87 %. Det vil si, at den utgytte fisk har letnet en fjerdedel eller femtedel av, hvad den selv har været midtsommers. Saa store svingninger forekommer der altsaa i aarets løp.

**Torskens vegt sløiet.**

Utfører man tusenvis av veininger, vil man bli forbauset over, hvor *regelmæssig forholdet er mellem rundvegten og den sløiede vegt hos alle de forskjellige størrelsesgrupper indenfor samme prøve.*

Som eksempel herpaa anfører jeg følgende sammenligning mellem vegt rund og vegt sløiet i en prøve av finmarksfisk fra 1913. Vegterne angives i kilogram, nederst hvor mange procent den sløiede fisk utgjorde av vegten i rund tilstand. Hos alle skreistørrelserne, over 65 cm., er variationen av gjennomsnittsværdierne bare mellem 61 og 69 %.

**Sammenligning mellom vegt rund og sløiet finmarksfisk mai 1913.**

Vegt og procent.	55—59	60—64	65—69	70—74	75—79	80—84	85—89	90—94
Vegt rund . .	1.5	1.8	2.3	3.0	3.5	4.2	5.1	5.9
— sløiet . .	1.1	1.25	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	3.9
Procent vegt sløiet av rund	61	68	69	67	66	66	66	65

En rund finmarksfisk veier altsaa halvanden gang saa meget som en sløiet, en sløiet to tredjedele av en rund. Den tredjedel eller 33 %, som gaar fra, bestaar altsaa av hode, lever og indvolde. Herav kan hodet gaa op i 20 %, indvoldene i 7—10 % og leveren i ca. 4 %

(vekslende med fiskens størrelse). At rundvegten og den sløiede vegt stemmer saa godt overens, fremgaar ogsaa godt av kurverne for de to gjennomsnittsvegter hos forskjellige størrelsesgrupper, som de er fremstillet paa fig. 92.

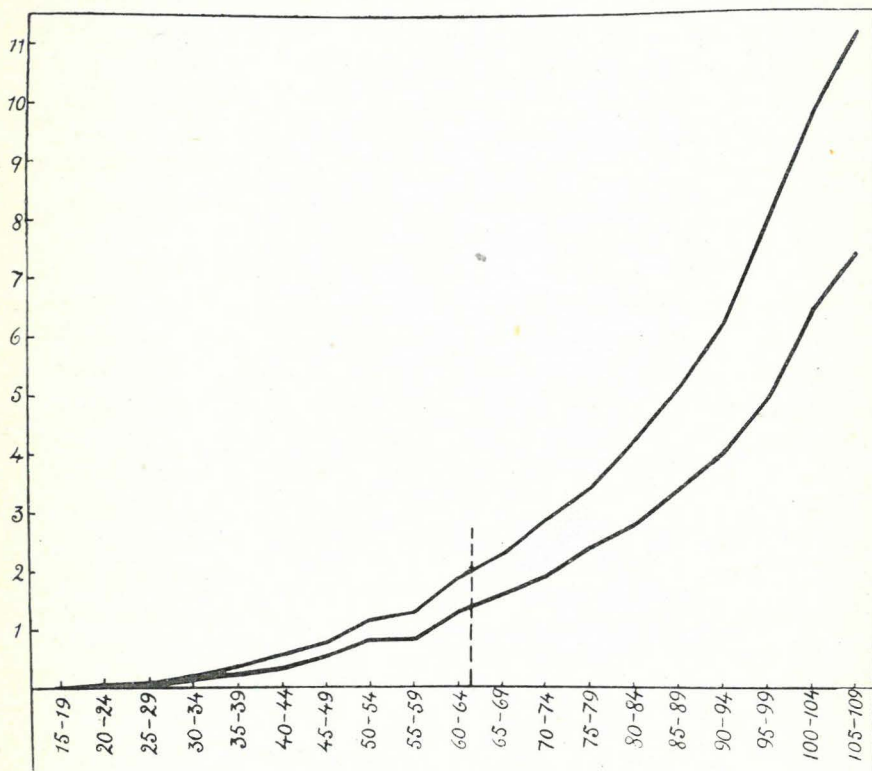


Fig. 92. Kurver for gjennomsnittsvegter av de forskjellige størrelsesgrupper; den øverste kurve for hel fiskevegt, den nederste for vegt sløiet.

Av denne figur kan man se, at vegten sterkt vokser med størrelsen, sterkest hos rundvegten. Skreifiskens sløiede vegt ligger mellem  $1\frac{1}{2}$  og 7—8 kg. Den gjennomsnittlige vekt for skreien (svarende til størrelsesgruppen 75—79 cm.) ligger mellem 2 og  $2\frac{1}{2}$  kg. For smaafisken er det vanskelig at læse vegerne paa figuren. Jeg gir derfor følgende tabel:

**Gjennomsnittsvegter i kilogram for størrelsesgrupper av sløiet smaafisk. Østhavet 1907.**

15—19	20—24	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—54	55—59	60—64
0.02	0.05	0.08	0.16	0.25	0.38	0.54	0.82	0.83	1.33

Al smaatorsk under 40 cm. ligger altsaa under 2 hg.

Gruppen 40—44 nærmer sig 4 hg.

— 45—49 —,— 5 „

og de egentlige loddefiskstørrelser ligger mellem  $\frac{1}{2}$  og 1 kg.

Ogsaa for vegterne av sløiet fisk kan der konstateres en forandring med aarstiden. Saaledes minker den utgytte skrei mere ved sløiningen end finmarksfisken, som gav omkring 67 %, mens skreien i sløiet tilstand bare utgjør 60 %, ja endog ned til 50 % av rundvegten. Der synes at være en lovmæssighet i, at det særlig er hos de smaa fisk, at disse lave procenter forekommer, at altsaa gytningen forholdsvis tar mest paa de smaa fisks „kjøttvegt“, om man saa vil si.

### Torskens tørfiskvegt.

I fiskehandelen regnes forholdet mellem torskens sløiede vegt og dens tørfiskvegt at være 4 à  $4\frac{1}{4}$  kg. raa sløiet fisk paa 1 kg. tørfisk. Det vil altsaa si, at vi faar 1 kg. tørfisk av ca. 6 kg. ferskfisk i rund usløiet tilstand.

Rundfisken sorteres i visse vegtstørrelser; de viktigste er: fra 50—100 gram, fra 100—200 gram, fra 200—400 gram, fra 400—600 gram og over 600 gram.

For tørfisktilvirkningen er det nyttig at vite, hvilke størrelser av levende eller fersk torsk, som svarer til disse tørfisksortereringer eller med andre ord, hvilke størrelser av den usløiede fisk svarer til hver sortering. Man kan faa vite dette paa to forskjellige maater. Enten

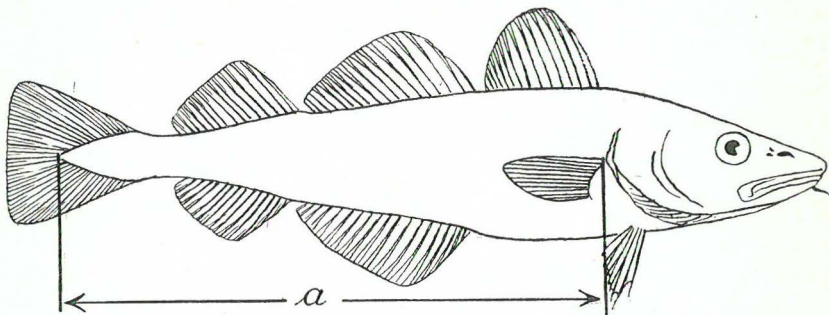


Fig. 93. Torsk. *a* viser maal paa tørfisk til beregning av fiskens hele længde. *a* multipliceret med 1.5 gir fiskens omtrentlige længde.

kan man multiplicere tørfiskvegten med 6, derved faar man omtrentlig at vite fiskens vegt rund, og av denne vegt kan man igjen (efter de foran givne tabeller) beregne, hvor lang fisken har været. Eller ogsaa kan man maale tørfiskens længde, og derav beregne den levende fisks længde. Ved en stor mængde maalinger har jeg bragt paa det rene,

at avstanden fra brystfinnernes forkant til halerotens spids multipliceret med  $1\frac{1}{2}$  omtrentlig gir fiskens længde i levende tilstand. Se fig. 93.

Ved nu at benytte begge disse metoder har det været mulig at konstruere den paa fig. 94 givne kurve, som viser forholdet mellem de

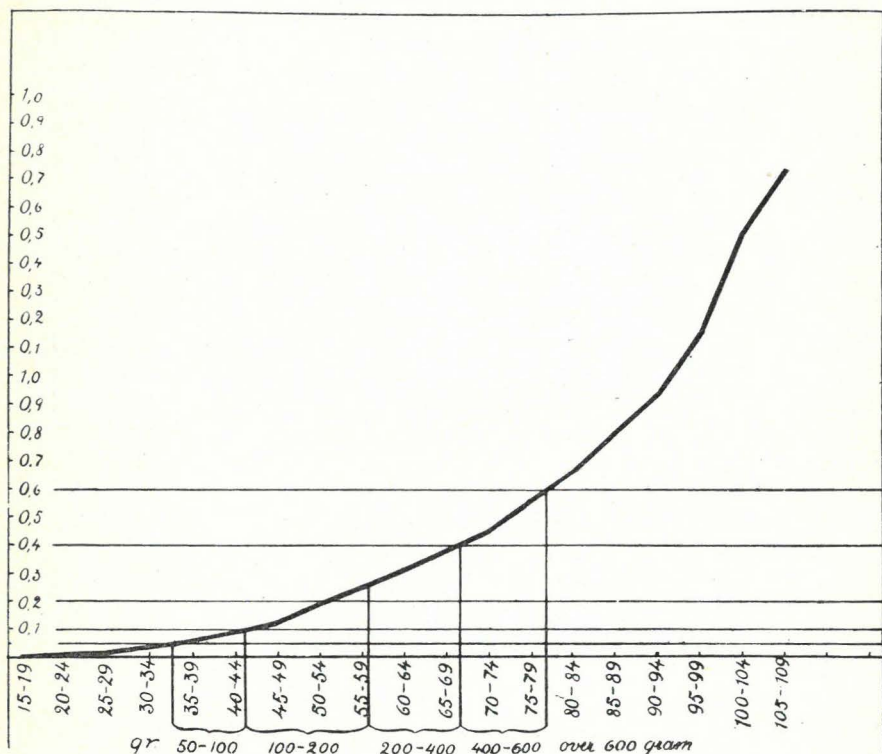


Fig. 94. Kurve for den gennemsnitlige vegt av den tørfisk, som kan fremstilles av torsk av forskjellige længder.

forskjellige størrelsesgrupper av torsk og disse størrelsers vegt i tør tilstand. Det har vist sig, at sorteringen

50—100 gram	svarer til længder av	33—42 cm.
100—200	— " —	42—52 "
200—400	— " —	52—67 "
400—600	— " —	67—83 "
over 600	— " —	over 83 "

fersk usløiet fisk.

Man har da igjen midler til ogsaa at sammenligne disse sorteringer med grupper av vegt rund, vegt sløiet, og med aldersgrupper. Resultaterne av denne sammenligning er git paa omstaaende tabel, som for-

haabentlig vil være til nytte ogsaa utenfor det egentlige maal, vi her forfølger. Vigtigst er for os at betragte sammenligningen mellem tørfisk-sorteringerne og fiskens alder.

### Tørfisk. Finmarken.

	50—100 gram.	100—200 gram.	200—400 gram.	400—600 gram.	Over 600 gram.
Størrelse av raafisken cm.	33—42	42—52	52—67	67—83	over 8.3
Vegt rund kg.	0.3—0.6	0.6—1.2	1.2—2.5	2.5—3.8	over 3.8
Vegt sløiet kg.	0.2—0.4	0.4—0.8	0.5—1.7	1.7—2.5	over 2.5
Aldersgrupper	3 og 4	4 og 5	5—8	7—9	9,10 og mer
1904-aarsklas- sens maksi- male fore- komst . . . .	1907, 1908	1908, 1909	1910-1912	1911-1913	

Som man ser bestaar de mindste tørfisk

fra 50—100 gram fortrinsvis av 3 og 4 aar gamle torsk  
 „ 100—200 — „ — 4 „ 5 — „ —  
 „ 200—400 — „ — 5—8 — „ —  
 „ 400—600 — „ — 7—9 — „ —  
 og over 600 av de ældre fra og med 9 aar av.

### Finmarksfiskens tørfiskvegt i aarene 1908—1912.

Vi er nu i besiddelse av forutsætningerne til et indgaaende studium av konsul Robertsons materiale av veiningerne av hans tørfiskproduksjon i aarene 1908—1912. Hr. Robertson producerte i disse aar tilsammen ca. 240 000 „vegter“ à 20 kg. = 4 800 000 kg. tørfisk, hvilket svarer til omkring 30 millioner kg. fersk fisk rund. Hele dette store kvantum har været sortert i de ovennævnte sorteringer og paa tabellen (nr. I) næste side gives resultatene derav for hvert av aarene 1908—1912. For 1908 er sorteringen kun delvis gjennomført. Hr. Robertsons tabel II og III gir de samme resultater uttrykt i procenter (av aarets hele produksjon). I tabel III er de største fisk ikke medtat. Vi vil særlig betragte denne tabel, fordi den bedst viser os vekslingerne i disse aar mellem de egentlige finmarksfisk-størrelser. Man vil da se følgende „bevægelse“ i størrelserne. I 1908 og 1909 var der flest smaa fisk av grupperne 100—200 og av 200—400 gram. Fra 1909—1912 synker antallet av gruppen 200—400, mens gruppen 400—600 stiger fra 36.4 % i 1909



til 61.5 % i 1912. I de sidste to aar, 1911 og 1912, steg ogsaa gruppen „over 600 gram“ (tabel II). At dette i endnu hoiere grad var tilfælde i 1913 viser tabellerne IV—VI, hvor de af mig foretagne maalinge og veininge af rundfisk er benyttet til omregninger til tørfisk og hvorved en umiddelbar sammenligning med tørfisksorteringerne fra de tidligere aar blir mulig.

**Tabeller og beregninger udført af konsul Charles Robertson,  
Hammerfest.**

**Tabel I. Konsul Robertsons rundfiskproduktion i vegter à 20 kg. Kvanta som størrelser gjælder for tør fisk. (1 kg. tør = ca. 4½ kg. raa sløiet.)**

Aar.	Under 100 gram.	100—200 gram.	200—400 gram.	400—600 gram.	Over 600 gram.	200 til og med over 600 gram.	Til-sammen.
1908 . . .	201	9327	—	—	—	34 905	= 44 433
1909 . . .	45	3132	29 691	18 817	4565	—	= 56 250
1910 . . .	132	1230	12 375	10 070	2398	—	= 26 205
1911 . . .	—	1479	27 175	31 918	7458	—	= 68 030
1912 . . .	—	997	14 000	23 858	6740	—	= 45 595

**Tabel II. Samme produktion i procenter av de forskjellige vegter.**

Aar.	Under 100 gram.	100—200 gram.	200—400 gram.	400—600 gram.	Over 600 gram.	200 til og med over 600 gram.
1908 . . . . .	0.5	21	—	—	—	78.5
1909 . . . . .	0.1	5.6	52.8	33.5	8	—
1910 . . . . .	0.5	4.7	47.2	38.5	9.1	—
1911 . . . . .	0.1	2.1	39.9	46.9	11	—
1912 . . . . .	0	2.2	30.7	52.3	14.8	—

**Tabel III. Samme produktion. De største fisk (over 600 gram tør) undtat.**

Aar.	Under 100 gram.	100—200 gram.	200—400 gram.	400—600 gram.
1909 . . . . .	0.1	6.1	57.4	36.4
1910 . . . . .	0.6	5.1	52	42.3
1911 . . . . .	0.1	2.4	44.8	52.7
1912 . . . . .	—	2.5	36	61.5

Tabel IV. Vegt (tør) av prøve Honningsvaag mai 1913.

Under 100 gram.	100—200 gram.	200—400 gram.	400—600 gram.	Over 600 gram.
0	0	17.3	46.9	35.8

Tabel V. Vegt (tør) av prøve Medfjord mai 1913.

Under 100 gram.	100—200 gram.	200—400 gram.	400—600 gram.	Over 600 gram.
0	0	16.9	32.6	50.5

Tabel VI. Vegt (tør) av samme prøve Medfjord 1913, naar største størrelse undtages.

Under 100 gram.	100—200 gram.	200—400 gram.	400—600 gram.	Over 600 gram.
0	0	21	40.7	38.3

Tabel VII. Antal torsk av forskjellige størrelser, pr. 100 kg. tør rundfisk.

Aar.	Under 100 gram.	100—200 gram.	200—400 gram.	400—600 gram.	Over 600 gram.	Tilsammen størr.
1909 . . . . .	1	37	176	67	10	= 291
1910 . . . . .	7	31	157	77	11	= 283
1911 . . . . .	1	14	133	94	14	= 256
1912 . . . . .	—	15	102	105	18	= 240

Tabel VIII. Antal opfisket kilogram raafisk loddefisket Finmarken 1909—1913 og beregnet antal torsk (efter 425 kg. raafisk pr. 100 kg. rundfisk).

Aar.	Opfisket mill. kg. under loddefisket.	Antal mill. torsk.
1909 . . . . .	52	35.6
1910 . . . . .	63.1	42
1911 . . . . .	80.4	48.4
1912 . . . . .	99.2	56

En grafisk fremstilling av konsul Robertsons tabel II finder man paa fig. 95, B. Ved sammenligning av denne figur med tabellen vil man umiddelbart se, at der i aarene 1909—1913 har været en stor nedgang i de smaa størrelser og stigning i de store (over 400 gram). Paa grundlag av tørfiskundersøkelser har jeg ogsaa kunnet opstille en kurve for den ferske fisks størrelsessammensætning 1911, fra hvilket aar der desværre ikke foreligger nogen direkte maalinge av fersk fisk.

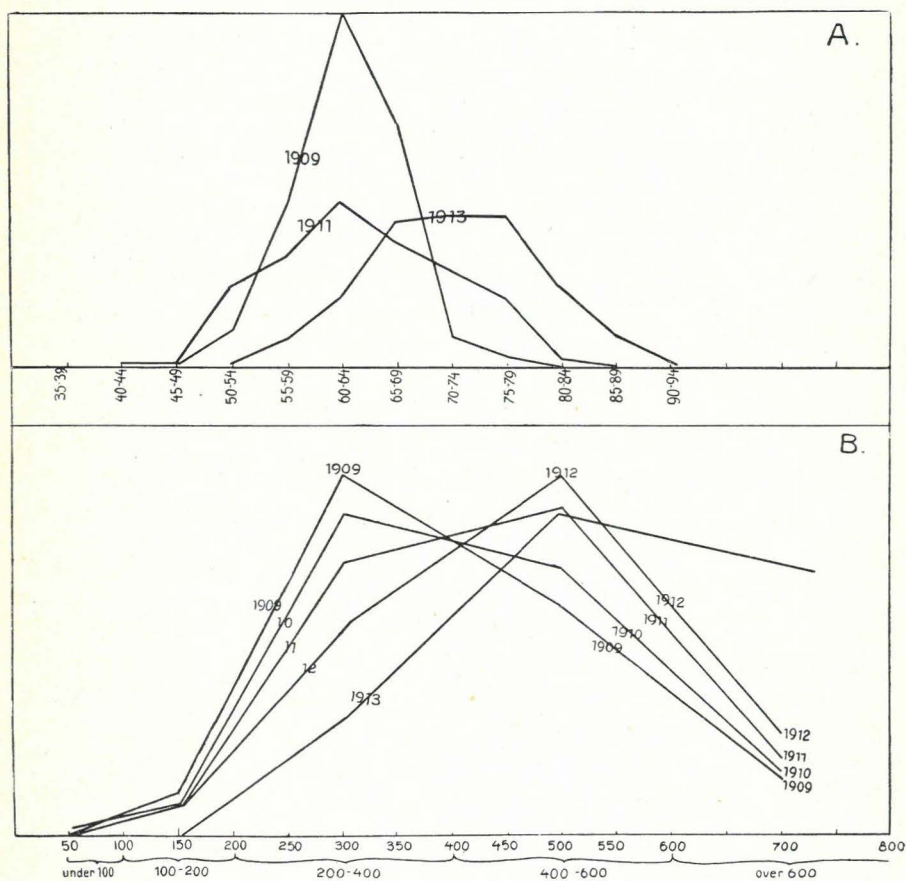


Fig. 95. A. Finmarksfiskens størrelsessammensætning i aarene 1909, 1911 og 1913. For 1911 beregnet efter tørfiskprøver. — B. Grafisk fremstilling av mængderne av de forskjellige vektgrupper i konsul Robertsons produktion i aarene 1909—1913.

Paa fig. 95, A, har jeg sammenlignet denne kurve med størrelsessammensætningen hos finmarksfisken i aarene 1909 og 1913 og man ser ogsaa derav, at der i dette tidsrum kan konstateres en stadig vekst i finmarksfisken. Det har nu den største interesse, at det ved en sammenligning mellem foranstaaende tabel og konsul Robertsons tabeller

umiddelbart kan sees, at denne stigning maa ha skyldtes aarsklassen 1904's voksende mængde og størrelse indenfor finmarksfisken. Da i 1909 de smaa vegter fra 50 til 400 gram spillet saa stor rolle, maa det netop ha været 5 og 6 aar gamle fisk, som har været fanget. Aldersbestemmelserne fra prøven 1909 (se fig. 91) og tabellen foran viser dette. I 1910 er individerne av aarsklassen 1904 blit saa store, at ialfald en del er naadd over i tørfisksorteringen 400—600; endnu mere gjælder dette i 1911, og i 1912 maa de ha domineret blandt gruppen 400—600 gram. Dog synes ogsaa aarsklassen 1903 at ha spillet en viss rolle, hvad aldersbestemmelserne i Finmarken i 1913 bekræfter (se det foregaaende). I 1913 var det disse to aarsklasser, som spillet en overveiende rolle, hvilket fuldt ut svarer til, at tørfiskkvantumet fortrinsvis faldt over 400 grams størrelse.

*Vi kan derfor vel med sikkerhet gaa ut fra, at det er konstateret, at aarsklassen 1904 blandt finmarksfisken i aarene 1909 eller særlig fra 1910 til og med 1913 har spillet en stor, ja en aldeles overveiende rolle blandt de andre aarsklasser, og at vi her staar overfor en fuldstændig parallel til den rolle, som sild av samme aarsklasse i aarene 1910—1913 spillet under vaarsildfisket.*

#### **Rike finmarksfiskerier i aarene 1910—1913.**

Under finmarksfisket blev der i aarene 1909—1913 opfisket følgende antal millioner kilogram torsk, som igjen er beregnet til følgende antal millioner fisk:

Aar.	Opfisket millioner kilogram.	Antal millioner torsk.
1909 . . . . .	52	35.6
1910 . . . . .	63.1	42.0
1911 . . . . .	80.4	48.4
1912 . . . . .	99.2	56.0

Med aaret 1910, det første aar i hvilket 1904-aargangen i 6 aars alder kan ha spillet en stor rolle i finmarksfisken, begyndte der altsaa en markeret stigning i fisket. Denne stigning økedes i aarene 1911 og 1912, da vi hadde det største finmarksfiske, som nogensinde har været. Aarsklassen 1904 har altsaa ikke bare været rikere end andre aarsklasser, men ogsaa usedvanlig rik i sammenligning med tidligere tider.

#### **Vekslinger i fiskerierne i tidligere tider.**

Vi har i det foregaaende betragtet det tidsrum, i hvilket aarsklassen 1904 spillet en saa dominerende rolle i det nordlige Norges fiskerier,

særlig aarene 1909—1913. Det ligger da nær at gaa længer tilbage i tiden og undersøke, om der ikke ogsaa i andre aar har været lignende svingninger i fiskebestanden og dermed sammenhængende svingninger i fiskerierne. Jo længer vi gaar tilbage, desto mindre tilfredsstillende blir imidlertid vort materiale. Full tilfredsstillelse vil slike undersøkelser alene kunne gi, naar der foreligger flere prøver baade med maalinger og aldersbestemmelser, men derav findes der litet. Allikevel vil jeg dog undersøke, hvad det foreliggende materiale kan gi, og vil gaa frem paa den maate, at jeg søker at sammenligne opplysningerne om finmarksfisken med de fra samme tid foreliggende opgaver om skreien.

### 1901—1903.

Jeg vil begynde med aarene 1901—1903, de første aar, fra hvilke der foreligger omfattende maalinger. Mine undersøkelser begynte i Finmarken i 1901, i 1902 utførtes maalinger baade av skreien og av finmarksfisken, i 1903 paa skreibankerne utfor Tromsø, Røst og i Lofoten. Paa fig. 96 er resultatene av alle de foretagne maalinger gjengit. Skreiprøverne er markert ved en helt optrukket, finmarksfisken ved en punkteret linje. I Finmarken fandtes der i 1901 bare faa (ca. 20 %) skreifisk (over 65 cm.); hovedmengden av torsken bestod av fisk omkring størrelsesgruppen 55—59 cm. og der var mange, omkring 40 %, individer av en længde under 55 cm. Det maa antages, at linefisken saaledes bestod av flere aarsklasser og at de største fisk var 4, 5 og 6 aar. Kurven er meget omfattende, har ikke noget sterkt utpræget maksimum. Dette fremgaar endnu mere, naar vi ikke bare betrakter linefisken, men ogsaa trawlfangster fra samme aar. I slutten av mai 1901 foretok jeg en del trawltræk i Varangerfjorden, som gav følgende størrelsessammensætning av torsken:

#### Størrelsessammensætning. Trawlfisk. Varangerfjord. Mai 1913.

Under 20	20—30	30—34	35—39	40—44	45—49	50—54	55—59	60—64	Over 65
6.6	6.9	4.3	10.1	13.2	21.3	14.2	6.1	5.8	11.8

Her finder vi altsaa tyngdepunktet i gruppen 45—49, ogsaa de 3- og 4-aarige maa derfor ha været tilstede i adskillige mengder, særlig de 4-aarige.

Betrakter vi dernæst finmarksfisken i 1902, finder vi tidlig paa aaret en utpræget totoppet kurve med en loddefiskgruppe og en skreifiskgruppe. Loddefiskgruppen bestod i aarene 1901 og 1902 av følgende størrelser:

Aar.	45—49	50—54	55—59	60—64
1901 . . . . .	14.5	16.6	20.8	15.1
1902 . . . . .	2.8	2.8	16.0	23.0

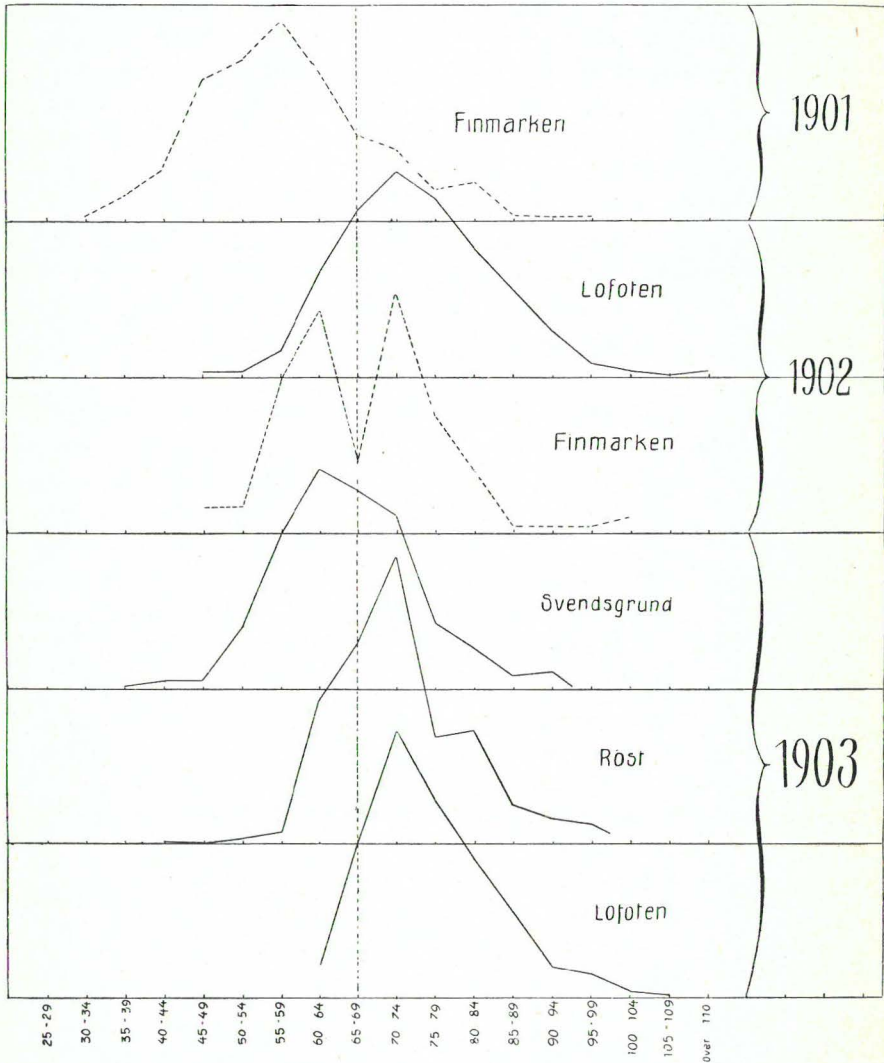


Fig. 96. Størrelsessammensætning av prøver av torsk i aarene 1901—1903.  
 ---- Finmarksfisk, — skrei.

En sammenligning mellem de to talrække viser en vekst i størrelserne, som kan forklares ved, at de i 1901 4, 5 og 6 aar gamle loddefisk er blit et aar ældre og tilsvarende større i 1902. Derimot kan prøven

1902 neppe ha været helt repræsentativ for loddefisken, naar der var saa faa yngre individer, mens trawlfangsterne i 1901 viste mange under 50 cm.

Vi vil dernæst betragte skreien i 1902 og 1903. I 1902 blev der maalt et stort antal skrei paa Malangsgrunden utfor Tromsø amt. Størrelserne findes gjengit paa figuren, som viser mange av 70—75 og 75—79 cm.s længde. I 1903 maaltes igjen skrei paa banken like i nærheten, Svendsgrunden. Skreien var her den mindste, som nogen-sinde er iagttat. Der var ikke mindre end 46.8 % under 65 cm., mens det gjennomsnitlige i alle de aar, hvorfra maalinger findes, er 9.8. Og den hele prøves gjennomsnittsstørrelse var kun 66.1, mot den normale gjennomsnittsstørrelse for skrei av 76.4. Dens gjennomsnittsstørrelse svarte omtrent til den normale for finmarksfisken. Efter gjennomsnittsstørrelserne for skreiens forskjellige aarsklasser maa denne fisk overveiende ha bestaa av 6 og 7 aar gamle dyr, maaske ogsaa av en del av 8 aars alder. Vi har her overensstemmelser med finmarksfisken i 1901 og 1902:

I 1901:	4, 5, 6 aar gamle dyr
- 1902:	5, 6, 7 —,—
- 1903:	6, 7, 8 —,—

eller i alle aar aarsklasserne 1897, 1896 og tildels 1895.

Fra Svendsgrunden blev undersøkelserne fortsat mot Røst og Lofoten. Her var torsken i mars betydelig større, omtrent som paa Malangsgrunden aaret forut. Hvorledes kan dette forklares? Jeg kan kun forklare mig forholdet paa samme maate, som vi tidligere under omtalen av vaarsilden i aaret 1908 (kap. I, fig. 21) fandt, at der skedde et stort indsiig av yngre sild til de ældre større sildestimer. Vi fandt saaledes under vaarsildfisket i 1908, at der i begynnelsen av fisket, i februar, var mange ældre store sild, men senere, i april, sank størrelsen paa grund av den store indvandring til de gytende stimer av ung 4-aarig sild (av aarsklassen 1904). Saaledes tror jeg, at forholdet i Lofoten i mars 1903 var, at der da var en forholdsvis faatallig bestand tilstede av ældre skrei, mens der længer nord var ganske unge skrei paa vandring syd mot Lofothavet. Nu er det særdeles beklagelig, at der i april 1903 ikke blev foretat nogen saadanne nøiagtige maalinger, som de, der er gjengit paa fig. 96. Men av opsynschefens beretning kan vi læse to ting. For det første, at hovedfisket i Lofoten først fandt sted i april og det andet, at gjennomsnittsvegten av aarets lofotskrei kun var 1.5 kg. (sløiet vegt).

Om utbyttet av fisket i forskjellige av sæsonens maaneder 1903 beretter opsynschefen følgende:

**Opfisket i Lofoten i procenter av hele fangstmængden.**

Aar.	Januar og februar.	Mars.	April.
I gjennemsnit for 1871—1890 . . .	19.8	62.7	17.5
— „ — 1891—1900 . . .	12.3	65.4	22.3
— „ — 1901 . . . . .	13.8	60.0	26.2
— „ — 1902 . . . . .	16.1	59.4	24.5
— „ — 1903 . . . . .	<b>0.0</b>	<b>31.4</b>	<b>68.6</b>

Aaret 1903 var altsaa (ganske likesom 1908 for vaarsildfiskets vedkommende) et meget sent fiskeaar. De prøver, som blev undersøkt i Lofoten i mars, blev tat før smaafiskindsiiaget fandt sted. Om linefiskens gjennemsnittsvegt uttaler opsynschefen, at den bør sættes til 152 pr. 100 kg. Ifølge de av mig i 1913 utførte veininger av skreien hadde denne følgende gjennemsnittsvegter (sløiet) for de forskjellige størrelsesgrupper:

55—59	60—64	65—69	70—74	75—79	80—84
1.0	1.1	1.4	1.8	2.4	2.6

Naar vi nu erindrer, at gjennemsnittsstørrelsen for skreiprøven paa Svendsgrunden i mars var 66.1, saa ligger der nær at tro, at det sene lofotfiske i april maa ha bestaaet av skrei i likhet med dem, som blev maalt paa Svendsgrunden, og at der dette aar har fundet sted en stor indvandring av smaa skrei, de samme fisk, som i 1901 og 1902 var „loddefisk“ i Finmarken.

**1904—1909.**

Fra 1904 foreligger der ingen maalinger, men det har stor interesse at notere, at opsynschefen i sin indberetning angir en like lav gjennemsnittsvegt for dette aar, hvilket vanskelig kan forklares uten at der ogsaa i dette aar har skedd en indvandring sted, hvilket vi jo ogsaa maatte forutsætte efter vore iagttagelser i 1901 i Finmarken, da der fandtes mange 3- og 4-aarige individer, som i 1904 vilde være 6- og 7-aarige og netop befinner sig i „overgangsalderen“ mellem „loddefisk“ og „skreifisk“. Vi skulde saaledes foruten den tidligere formodede indvandring av aarsklasserne 1897 og 1896 ogsaa vente en indvandring av aarsklassen 1898.

Under omtalen av skreiens størrelsessammensætning i de forskjellige aar, hvorfra maalinger haves, fremhævet jeg, at man kunde iagtt



en merkelig *stigning i skreiens størrelse i aarene 1905—1907*. Opsyns-  
chefens beretninger bekræfter fuldt ut dette resultat av studiet av de  
av os foretagne maalinge. Hans opgaver for linefiskens gjennemsnitts-  
vegt (sløiet) i Lofoten er som følger:

1903:	1.5
1904:	1.45
1905:	1.8
1906:	2.3
1907:	2.5
1908:	2.9
1909:	3.0

I aarene fra 1904 til 1909 har vi altsaa hat en stadig stigende gjen-  
snittsvegt, en stigning fra 1.5—3 eller ikke mindre end 100 %. Kan  
nu denne stigning forklares slik, som vi har set det var tilfælde med  
vaarsilden og aarsklassen 1904 iblandt finmarksfisken, nemlig paa den  
maate, at de aarsklasser, som engang var indvandret til skreibestanden,  
etterhaanden blev ældre og større, mens der samtidig kun var liten  
tilgang paa yngre aarsklasser? Man føler naturligvis her sterkt  
mangelen paa observationer. Min interesse ved at fremsætte spørs-  
maalet og i det følgende at søke det belyst saa langt det ufuldkomne  
materiale tillater er væsentlig den, at søke at stille problemerne og klar-  
gjøre metodene for lignende problemers fremtidige utforskning. Vi vil  
— væsentlig av interesse derfor — betragte fig. 97. Vi har her en  
del kurver for finmarksfisken fra aarene 1905, 1907, 1909 og 1913, for  
skreien fra 1906 og 1907. Vi lægger der merke til to ting:

Skreiens størrelse stiger fra 1906 til 1907, avtar saa igjen til 1913.

I aarene 1905 og 1907 er der ingen dominerende størrelsesgrupper  
blandt finmarksfisken. Det kommer, som vi tidligere har set, først i  
1909 (med aarsklasserne 1903 og 1904). Denne sammenligning mellem  
finmarksfisk og skrei synes altsaa at bekræfte min ovenstaaende hypotese.  
Saa har vi dernæst heldigvis baade maalinge og aldersbestemmelser  
av skrei i de to aar 1906 og 1907. Jeg gjentar dem her, da de jo  
er vort viktigste materiale i denne forbindelse:

#### Størrelsessammensætning av skreien 1906 og 1907.

Aar.	50—54	55—59	60—64	65—69	70—74	75—79	80—84	85—89	90—94	95—99
1906 . . . .	—	—	—	3.2	24.9	33.5	28.1	4.9	3.2	2.1
1907 . . . .	0.5	0.0	0.5	1.4	10.5	25.5	34.1	18.6	6.4	2.7

Alderssammensætning av skreien 1906 og 1907.

Aar.	1902	1901	1900	1899	1898	1897	1896	1895	1894	1893
1906 . . . .	—	—	—	11.9	37.3	34.1	11.9	4.3	0.5	—
1907 . . . .	0.5	0.5	1.8	19.5	43.6	25.0	7.7	1.4	—	—

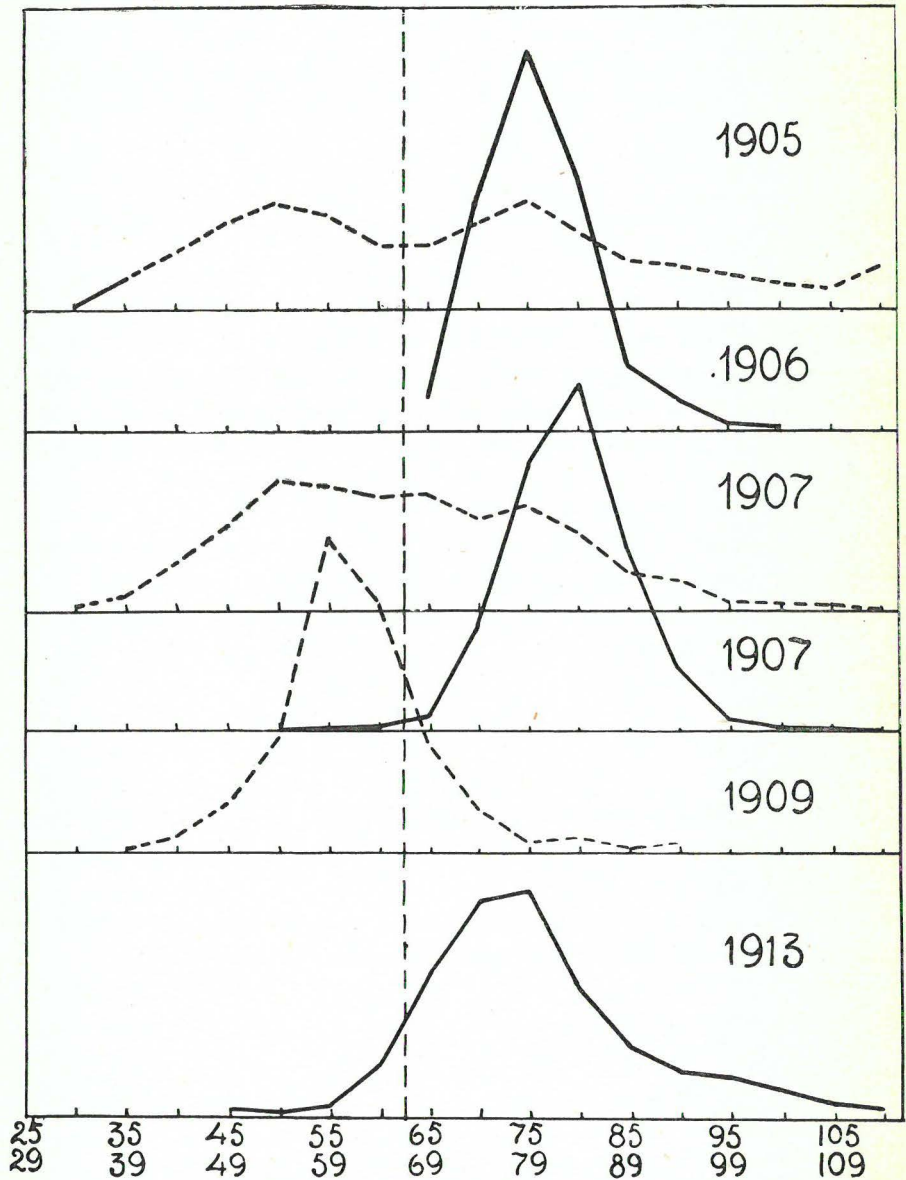


Fig. 97. Størrelsessammensætning av prøver av torsk i aarene 1905, 1906, 1907, 1909 og 1913. ---- Finmarksfisk, — skrei.

Det springer her først og fremst i øinene, at der i begge aar omtrent ikke findes nogen individer under 65 cm., som middel for begge aar  $1\frac{1}{2}$  %. Under 70 cm. som middel kun 2.8 %. I modsætning hertil hadde skreiprøven paa Svendsgrunden 1903 46.8 % under 65 cm. Tilsvarende hertil var der i 1906 ingen under 7 aar gamle, i 1907 kun 2.8 % under 8 aar. Dette tyder jo paa, at der i disse aar har været *en meget liten tilgang paa unge skrei*, og man kan da forstaa, at stigningen i størrelse har fundet sted, fordi de samme dyr, den samme aarsklasse, blev ældre. De to talrikste aarsklasser er som vi ser 1898 og 1897 baade i 1906 og 1907, det er de aarsklasser, som

i 1901 var 3- og 4-aarige  
- 1902 „ 4- „ 5-aarige  
- 1903 „ 5- „ 6-aarige.

Sammen med aarsklassen 1896 maa de vel ha git de væsentligste bidrag til skreibestandens fornyelse i det tidsrum, vi nu har omtalt.

#### **Periodiske vekslinger i skreiens gjennemsnittsstørrelse.**

Indenfor torskebestanden synes der saaledes at være tider, da bestanden fornyes og tider, da tilgangen paa nye individer er knap. Som loddefiskestimerne fornyes fra smaafisken, fornyes skreien fra loddefiskestimerne, saasnt en ny og rik aarsklasse har naadd den størrelse, at den utvandrer fra den ene størrelsesgruppe til den anden. *De tider, i hvilke fornyelsen av stimerne finder sted, utmerker sig ved nedgang i stimernes gjennemsnittsstørrelse. Naar tilgangen paa unge individer er liten, vokser gjennemsnitts størrelsen med de ældre individers vekst.* Herved vil der kunne opstaa vekslende tider med avtagen og tiltagen i bestandens gjennemsnitts størrelse.

Da opsynscheferne under lofotfisket, som vi ovenfor har set, hvert aar søker at faa beregnet skreiens gjennemsnittsvegt i aaret, har det i denne forbindelse stor interesse at betrakte disse gjennemsnittsvegter for en længere aarrække.

Paa fig. 98 har jeg sammenstillet de av opsynet meddelte gjennemsnittsvegter (*vegt sløiet*) for aarene 1882—1912. Som det sees viser den kurve, som forbinder de enkelte opgaver, en bølgeformig bevægelse. Fra 1882 har vi en nedgang mot 1884, saa en stigning til 1889, men i 1894, 1895 og 1896 har vi en dyp dal. Igjen en stigning til 1899, en sterk synken til 1903 og 1904, en likesaa steil stigning til 1909 og endelig en avtagen mot 1912.

Efter min foran utviklede hypotese skulde saaledes dalen i kurven i 1901—1904 skyldes, at der i disse aar har været tilført skreibestanden mange smaafisk (særlig av aarsklasserne 1896, 1897, 1898), mens stig-

ningen fra 1905—1909 skulde bety liten tilførsel av unge og vekst av de ældre tilstedeværende aarsklasser. I 1909 naaes høidepunktet av gjennemsnittsvegt, i 1910, 1911 og 1912 synker det. I disse aar begynte aarsklassen 1904 at spille en rolle blandt skreibestanden (som 6-, 7- og 8-aarige). Det er da rimelig, at gjennemsnittsvegten igjen maa synke.

Om de tidligere „perioder“ er det selvfølgelig meget vanskelig at ha en sikker mening. En gjennemsnittsvegt gir jo i og for sig ingen sikker opplysning om bestandens størrelsessammensætning. Den samme gjennemsnittsvegt kan fremkomme baade av en blanding av smaa og store, som av fisk av middels størrelse. Mellem de mange forskjellige størrelsesgrupper kan der da tænkes et stort antal mulige kombinationer,

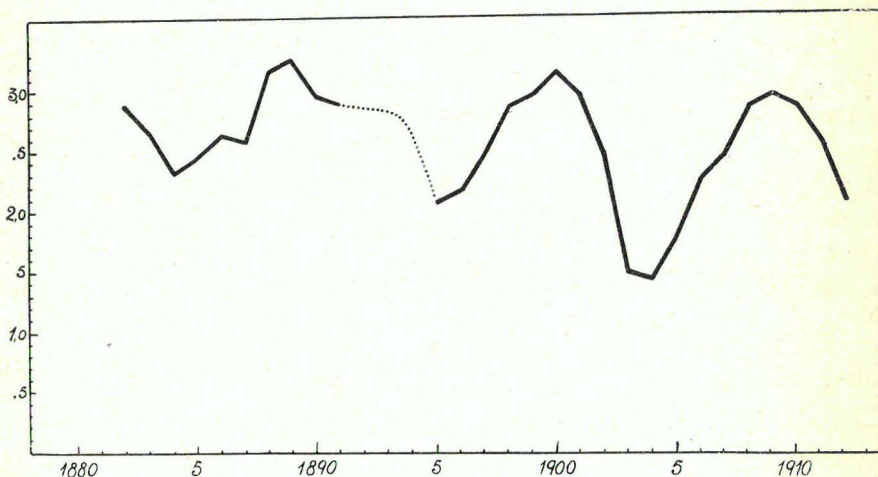


Fig. 98. Kurve for lofotskreiens gjennemsnittsvegt i aarene 1880—1912, efter opsynets opgave. 3.0 = 3 kg. sløiet vegt.

som alle er like sandsynlige. Først maalingen av et saa stort tal av alle størrelser, at den rigtige sammensætning kjendes, gir fuld opplysning. I enkelte aar har opsynscheferne forsøkt at anstille maalingen, men det har vist sig, at de har maalt saa smaa tal (f. eks. 10 stykker), at der ingen utsigt kan være til at tillægge disse maalingen nogen værdi.

Mere vekt lægger jeg da paa, hvad der i beretningerne fortelles om skreien størrelse. Saaledes har det jo stor interesse, at der i lofotberetningerne fra 1894 til 1899 om skreien størrelse uttales følgende:

For 1894: I begyndelsen stor, senere ualmindelig liten.

For 1895: Usedvanlig liten og mager.

For 1896: „Ogsaa i vinter var skreien liten, dog betydelig forskjell fra før.“

For 1897: „Skreien større og fyldigere end før.“

For 1898: „Skreien var i vinter overalt fyldig og stor. Jo rikere fiske, jo jevnere i størrelse er fisken.“

For 1899: „Rognholdighet var omtrent som forrige vinter, men i leverholdighet og fyldighet forøvrig var fisken tiltat meget.“

Man sammenligne kurven for aarene 1894—1899 med disse uttalelser.

Fra aarene 1881—1883 er beretningerne saa uklare, at det er vanskelig at faa nogen faste holdepunkter. I beretningerne for 1883 klages der over, at fisken „ofte fra dag til anden falder ikke litet forskjellig, ja endog av fisk fra samme dag kan man faa høist differerende resultater. Hvad grunden kan være til denne uregelmæssighet er ikke godt at vite; men den almindelige mening herom, at forskjellen skriver sig fra indsig av forskjellige stimer, tør maaske ikke være urimelig. Saaledes indtraf i begyndelsen av fisket, at man den ene dag regnet 900 à 1000 fisk paa tønden (lever), mens den næste dag bragte fisk, hvorav der kun behøvedes 6 à 700 til at fylde samme volum. I forbindelse med leverens ringe volum staar vistnok ogsaa fiskens ringere størrelse. Hvad grunden end kan være til det mislige garnfiske, saa ligger den mulighet nær, at en av aarsakerne kan være, at garnenes masker er for store, saa at fisken ikke blir hængende i dem“ o. s. v.

Fra 1886 derimot siges der ganske bestemt: „Den især i januar og i begyndelsen av februar maaned fangede skrei var iaar stor, fyldig og fet og det var en ikke sjelden uttalt mening, at man ikke paa mange aar hadde set saa jevn vakker fisk i Lofoten. Efter midten av februar var fisken i regelen noget mindre, men fremdeles ret fyldig og fet.“

Saaledes kan man i disse beretninger finde mange holdepunkter for vekslinger i fiskens størrelse fra aar til aar, ja ogsaa indenfor samme sæson. Jeg vil imidlertid her innskærpe mig til at fremhæve, at der av beretningerne kan konstateres, at der ogsaa i tidligere aarrækker har været en slik bølgeformig bevægelse, som den jeg i det foregaaende har kunnet belyse nærmere for tidsrummet 1903—1913.

### **De periodiske vekslinger og spørsmålene om skreibestandens fornyelse og dødelighet.**

Betragtningen av disse bølger reiser av sig selv de to spørsmåal:

Hvad kan vel aarsaken eller aarsakerne være til den store forskjell i aarsklassernes talrikhet, som fremforalt fremkalder en ny bølges begyndelse?

Hvad betinger bølgens længde eller varighet?

Det første spørsmåal kan jeg først vende mig mot, naar jeg i de følgende kapitler har hat anledning til at fremlægge alt det materiale, jeg nu har til min raadighet. Her kan jeg alene gjøre opmerksom paa, at *bestandens fornyelse* ikke paa nogen maate kan være paa-

virket av fisket. Fisket er jo en fra aar til aar forholdsvis regelmæssig virkende faktor, mens fornyelsen av bestanden har vist sig at veksle sterkt fra aar til aar. Den maa derfor helt være avhængig av naturforholdene alene. Spørsmålet om den nye bestands varighet avhænger selvfølgelig av artens livslængde og dødelighet.

### Skreiens livslængde. Dødeligheten blandt skreibestanden.

Hvis stigningen i skreiens gjennomsnittsvegt alene skyldes en enkelt aarsklasses vekst og denne aarsklasse tænkes isoleret fra andre aarsklasser, saa er det klart, at vegtstigningen helt vil være avhængig av den ene aarsklasses *levetid*.

Er der derimot mange aarsklasser og er ingen av dem sterkt dominerende over de andre, vil resultatet maatte fremgaa av mangfoldige, stadig varierende størrelser. Men ihvertfald er hver enkelt aarsklasses indflydelse avhængig av de almindelige love for artens livscyklus, og det gjælder derfor først at lære disse love at kjende, før man vil søke at forstaa de brogede forhold, som bestanden frembyr, fordi den bestaar av flere eller mange forskjellige aarsklasser. For at forstaa torskens levetid, livslængde eller dødelighet, hvad man nu vil kalde det, er det naturlig først at betragte de foreliggende aldersanalyser av vore skreiprøver. Med kjendskapet til forholdet mellem alder og størrelse vil ogsaa det væsentlig større materiale av maalinge, som foreligger, kunne gi os værdifulde oplysninger. Aldersbestemmelser har vi kun fra de tre aar 1906, 1907 og 1913. Følgende tabel angir de i disse prøver forekommende aarsklassers procentvise andel:

### Procent av aarsklasserne 1906—1894 i skreiprøver 1906, 1907, 1913.

Aar.	1906	1905	1904	1903	1902	1901	1900	1899	1898	1897	1896	1895	1894
1906	—	—	—	—	—	—	—	11.9	37.3	34.1	11.9	4.3	0.5
1907	—	—	—	—	0.5	0.5	1.8	19.5	43.6	25.0	7.7	1.4	—
1913	6.3	18.0	49.5	14.1	6.8	2.9	2.4	—	—	—	—	—	—

Av denne tabel fremgaar det, at der ikke i nogen av de tre prøver fandtes et saa høit procenttal som 10 i nogen ældre aargang end 10-aarige. Det høieste procenttal for 11-aarige var 7.7 (i 1907), for 12-aarige 4.3 (i 1906), for 13-aarige 2.4 (i 1913).

*I de tre aar, vi her har betragtet, var det altsaa kun de 8-, 9- og 10-aarige, som kan siges at ha spillet nogen stor rolle indenfor bestanden. I tidsrummet fra 1907 til 1913 er derfor skreibestanden blit helt fornyet. De aarsklasser, 1902, 1901 og 1900, som i 1907 tilhørte skreiens*

alleryngste bestanddele (de dengang 5—7-aarige), er i 1913 blandt skrei-bestandens veteraner og er kun repræsenteret i meget smaa procenter.

Spørsmålet er nu, om disse tre aar kan siges at repræsentere det til alle tider almindelige indenfor skreibestanden. Det er klart, at alene erfaring fra lange tidsrum kan gi endelig svar paa dette spørgsmaal. Vi har av andet materiale kun vore maalinge (tabellen side 108) og opsynschefernes gennemsnitsvegte at holde os til. Ifølge maalingerne viser det sig, at de tre aar (1906, 1907 og 1913) ikke helt er repræsentative. Særlig kan der i enkelte aar (f. eks. 1903) optræde flere yngre (6- og 7-aarige) end tilfældet var i disse aar. Blandt vore maalinge repræsenterede aaret 1907 det høieste observerte tilfælde av gamle (store) dyr. Det er imidlertid ikke sandsynlig, at skreien i aaret 1907 var saa stor som den overhodet kan bli. Efter opsynschefernes opgaver var nemlig skreiens gennemsnitsvegte endnu høiere i 1908 og i 1909.

Jeg har gennemgaaet lofotberetningerne fra 1860 til 1912; i disse 53 aar har skreiens gennemsnitsvegte (for sløiet fisk) bevæget sig mellem 1.45 (i 1904) og 3.3 (i 1889). Disse gennemsnitsvegte svarer efter mine maalinge og veininge av skreien 1913 til størrelsesgrupperne 65—69 og 85—89. Mellem disse to størrelsesgrupper skulde skreiens gennemsnitlige størrelse kunne svinge. Efter aldersbestemmelserne maa man anta, at der indenfor dette spillerum kan bli tale om aldersvariationer fra 6 til 11 eller 12 aar, oftest antagelig mellem 7 og 10 aar.

Sker fornyelsen av bestanden ved en enkelt aarsklasse, som er saa talrik, at den i nogen aar fremover dominerer bestandens gennemsnitsstørrelse, saa skulde vi altsaa faa en stigende gennemsnitsvegt i mindst 4 aar, er der to efter hinanden følgende rike aarsklasser, vil stigningen mindst vare i 5 aar. Hermed stemmer kurven, fig. 98, baade for stigningen fra 1883—1889, fra 1895—1899, fra 1904—1909. Størst interesse har selvfølgelig den sidste „periode“, fordi vi fra den har bedst materiale og derfor baade kan forstaa, at stigningen maatte ophøre omkring 1908 eller 1909, og at der da maatte bli en nedgang i størrelse eftersom de unge individer av aarsklasserne 1903 og 1904 begyndte at optræde blandt skreistimerne.

Blandt skreien finder man altid enkelte store dyr over den størrelse og alder, da de spiller nogen stor rolle i bestanden. Blandt prøverne fra 1913 utgjorde størrelsesgrupperne *over 89 cm.* følgende procenter:

**Procenter av de største skrei 1913.**

90—94 cm.	95—99 cm.	100—104 cm.	105—109 cm.	110—114 cm.	115—119 cm.	Over 120 cm.
4.2	1.9	1.0	0.6	0.1	0.03	0.03

### Paavirkens bestandens levetid av fisket?

Hvorfor blir ikke flere skrei saa store, naar skreien virkelig kan naa saa store størrelser som vi her ser? Til besvarelse herav maa vi først vite, om disse dyr er større, fordi de har vokset hurtigere eller fordi de er ældre. Undersøkelsen viser, at begge tilfælde hænder. Der forekommer skrei 15, 18, ja 20 aar gamle, skjønt disse eldre vistnok er meget sjeldne og desuten vanskelig at fastsætte med fuld sikkerhet, fordi skjællenes ringer i disse høie aldre blir saa smale og utydelige.

Naar det imidlertid sikkert er tilfælde, at skreien kan naa en alder adskillige aar over den alder av 10—11 aar, i hvilken den er talrik i bestanden, saa opstaar det spørsmål, om artens naturlige levetid blir væsentlig paavirket og nedsat av fiskeriet. Om dette viktige spørsmål vil det først være mulig at uttale sig med sikkerhet, naar man har materiale fra en lang aarrække. Det er imidlertid under den videre bearbeidelse av denne sak vel værd at erindre, at vore merkningsforsøk i Østlofoten i 1913 gav det resultat, at hver fjerde eller femte skrei blev fanget under fisket, endvidere, at den samme skreibestand ogsaa er gjenstand for fangst under finmarksfisket, under murmanfisket og under trawlernes fiskeri i Østhavet. Vi vet endnu ikke, om resultatene fra Lofoten 1913 kan betragtes som repræsentative for skreifisket langs den hele kyst. Maaske er fisket mere intenst paa Lofotbankerne end paa de mange andre skreibanker langs kysten. Alene fortsatte merkningsforsøk kan skaffe os viden derom. Men efter de senere aars undersøkelser har det i denne forbindelse særlig betydning at erindre, at torskens hele gytningsomraade er kjendt, begrænset og for den allerstørste del brukt som fangstfelt. Om vi derfor end ikke idag kan fastsætte den nøiagtige, gjennomsnitlige fangstprocent for den hele skreibestand, saa kan vi ialfald vistnok si, at denne fangstprocent er ganske betydelig. Og saa betydelig, at skreiens eiendommelig hurtige avtagning i antal eftersom den blir ældre kan tænkes at finde sin naturlige forklaring i fiskeriets intensitet, saaledes at f. eks. en rik ny bestand av 7-aarige dyr efter i 4—5 aar at ha været gjenstand for fiskeri er blit betydelig reduceret i antal.

Spørsmålet er nu, om denne indvirkning av fiskeriet er saa sterk, at den skader utbyttet av fiskeriet. Besvarelsen av dette viktige spørsmål forutsætter bl. a. et omfattende kjendtskap til bestandens aarlige tilvekst (i vegt), til dens dødelighet og fangstprocenten. Efter mine alders- og vekstundersøkelser over skreien, var dens gjennomsnitlige vegt i 1913 for de forskjellige aarsklasser følgende:



**Skreiens aarlige vektforøkelse. Gjennomsnittsvegter i kilogram (rund og sløiet) i forskjellige aldre.**

	7 aar.	8 aar.	9 aar.	10 aar.	11 aar.	12 aar.	13 aar.
Vegt rund	2.04	2.24	3.1	4.1	4.7	7.7	8.0
— sløiet <sup>1</sup>	1.3	1.5	2.1	2.8	3.2	5.2	5.4

De forskjellige aldersklasser varierte meget i vegt. Det er derfor neppe riktig at tillægge observationerne nogen betydning, undtagen hvor der foreligger et større materiale. Dette var kun tilfælde for de 8—11-aarige. Vi finder her en *noksaå jevn tilvekst* av omkring 0.8 kg. rund og vel  $\frac{1}{2}$  kg. vegt sløiet pr. aar. Denne vekst fortsetter gjennom et langt tidsrum av torskens liv, ogsaa ut over skreiens gjennomsnittlige alder. Man kan saaledes finde god vekst hos 13-, 14- og 15-aarige dyr. Det er klart, at jo tidligere en fisk optages av sjøen, desto mere „fremtidig tilvekst“ vil der maatte gaa tilspilde. Om det allikevel er fordelagtig at ta fisken, selv om man vilde faa særdeles meget større fordel ved at la den gaa i sjøen endnu en tid, det avhænger av mange ting, bl. a. av den dødelighet, som forvoldes av de kræfter, som virker i naturen uavhengig av menneskelig indgripen. Endvidere naturligvis av utsigten til at kunne fange fisken igjen. Jo større vor kundskap blir om bestandens levetid og om fiskeriets „fangstprocent“, desto mere vil man forstaa dette vigtige spørsmal. Men at disse spørsmal ikke endnu er modne til nogen sikker besvarelse er vel umiddelbart likesaa klart som at de ikke bør besvares uten paa et solid grundlag av sikre erfaringer.

**Avtar skreiens levetid?**

Ved lang tids observationer vil man ogsaa kunne faa sikker erfaring om det vigtige spørsmal, om skreiens levetid efterhaanden avtar, om skreien paa grund av økende fiskerier efterhaanden blir mindre og mindre i gjennomsnit. Fra fortiden har vi litet materiale. Der foreligger kun de oftere omtalte gjennomsnittsvegter fra lofotfisket. Disse viser for tidsrummet 1860—1869 en gjennomsnittsvegt (sløiet) av 2.54, for 1882—1891 av 2.8, for tidsrummet 1900—1909 av 2.42. Jeg tror ikke det for tiden er mulig at trække nogen anden slutning av disse tal, end at skreiens gjennomsnittsørrelse er gjenstand for stadige vekslinger.

<sup>1</sup> Beregnet av vegt rund.

**Er der nogen sammenhæng mellem de periodiske vekslinger i skreiens gennemsnitsstørrelse og vekslingerne i fiskerierne?**

Vi har i det foregaaende set, at der i det tidsrum, da aarsklassen 1904 spillede en rolle iblandt finmarksfisken og skreien, var en nøiagtig sammenhæng mellem aarsklassens optræden og de senere aars stigende udbytte av torskefiskerierne. Da vi nu likeledes har set, at det ikke

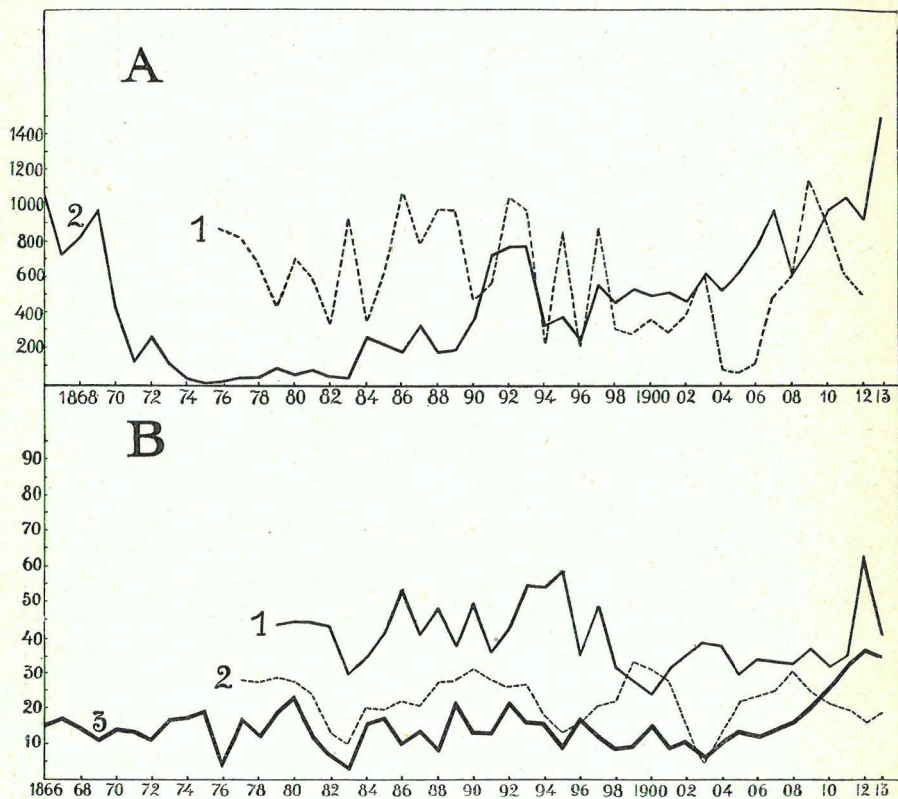


Fig. 99. A. Utbyttet av norske sildefiskerier i tusen hektoliter: 1. av fetsildfisket, 2. av vaarsildfisket. — B. Utbyttet av torskefiskerierne i millioner stykker: 1. av skreifisket, 2. viser kurven for skreiens leverholdighet (se kap. V, fig. 105). 3. av finmarksfisken.

bare er aarsklassen 1904, som har utmerket sig i talrikhet fremfor andre aarsklasser, men at det maa antages at være et almindelig træk i skreibestandens historie, at der med visse tildels varierende mellemrum opstaar rike aarsklasser, saa skulde vi vente at kunne finde en sammenhæng mellem vekslingerne i utbyttet av torskefiskerierne og de svingninger, som vi har set den i bestandens gennemsnitsstørrelse fra aar til aar.

Paa fig. 99 har jeg øverst (A) avsat utbyttet av sildefiskerierne, vaarsildfisket (den helt optrukne linje 2) og fetsildfisket (den punkterte

linje 1) og nederst torskefiskerierne. Kurve 1 skreifisket, 3 finmarksfisket. Kurve 2 gir vekslingerne i leverholdighet, som viser samme bevægelse som gjennemsnittsvegten (se herom kap. V). Kurverne omfatter aarene 1866 eller 1880—1913.

Ved betraktningen av disse kurver vil man straks faa følelsen av at staa overfor en meget vanskelig opgave, og det vil øieblikkelig være klart, at det ihvertfald alene kan bli nogen tilfredsstillende og sikker forstaaelse av disse kurver, naar der samtidig foreligger et godt materiale av alders- og størrelsesobservationer. For de sidste aars vedkommende forstaa vi saaledes let kurverne.

Vi ser i sildefiskerierne rike fetsildfiskerier opstaa, da den rike aarsklasse 1904 blev 3, 4 og 5 aar gammel, og vi ser store vaarsildfiskerier, da aarsklassen var fra 6—9 aar (1910—1913). Likesaa ser vi finmarksfisket vokse i aarene 1909—1912, da aarsklasserne 1903 og 1904 i stigende grad begyndte at bli fanget paa bræerne i Finmarken, og vi ser skreifisket vokse i 1911 og 1912. Vi har derimot vanskelig for at forstaa nedgangen i skreifisket i 1913, som først senere erfaringer vil kunne belære os om.

Hvad de tidligere perioder angaar, staa vi derimot meget vanskelig stillet og det er mest fristende at avvise ethvert forsøk paa at forstaa dem og alene vende sin interesse mot fremtiden. Med alt forbehold vil jeg gjøre opmerksom paa to forhold, som synes lovmæssige:

1. Betragter vi først kurven for leverholdighet eller gjennemsnittsvegt og her særlig „bølgedalene“, d. v. s. aarene 1911—1913, 1902—1904, 1894—1895, vil man se, at disse tidspunkter særlig har været karakteriseret ved et stort *antal* individer (skreikurven gjælder millioner *stykker*). Bølgedalen i begyndelsen av 1880-aarene er derimot likesaa vanskelig at forstaa som opsynschefens beretninger fra den tid er det.

2. Der synes at være den lovmæssighet i forholdet mellem finmarksfisket og lofofisket som mellem fetsildfisket og vaarsildfisket, at de to fiskerier, hvis fangst bestaar av unge dyr (finmarksfisket og fetsildfisket), i nogen tid forut har en opgang i fangsterne, som senere gjør sig gjældende i fisket av de gytende stimer (skreifiskerierne, vaarsildfiskerierne). Saaledes var der et stort finmarksfiske i aarene 1910 og 1911, før skreifisket viste en opgang. Der var et stort fetsildfiske i 1909 og et stort vaarsildfiske i aarene 1912 og 1913.

Denne sammenhæng mellem finmarksfisket og skreifisket har tidligere været omtalt blandt fiskeriinteresserte, om der end ikke har været nogen klar forstaaelse av forholdet. I et foredrag, som blev holdt ved den internationale fiskerikongres i Bergen i 1908, henledet dr. J. Brunchorst opmerksomheten paa saken. Han hadde anstillet statistiske sammenligninger paa den maate, at han opstillet kurver for

finmarksfisket og lofotfisket og fandt, at man i et visst antal tilfælder kunde beregne lofotfiskets størrelse ved til kvantumet for *foregaaende aars* finmarksfiske at lægge et kvantum av 18—19 millioner. Efter den opfatning, jeg her har gjort gjældende, kan forholdet ikke være saa enkelt; ti finmarksfisken bestaar for det første baade av smaaafisk („loddefisk“) og „skreifisk“ og dernæst bestaar igjen „loddefisken“ av flere aarsklasser. Der kan saaledes drives finmarksfiske baade paa skreifisk og paa loddefisk, som om et eller først om to aar vil bli skrei. Hvad der endvidere gjør sammenligningerne i kvantum saa vanskelige er, at finmarksfisken opgives i kilogram, lofotfisken i millioner stykker. Men den av dr. Brunchorst fremsatte idé har allikevel sin interesse som uttryk for en av de første anelser om, at der overhodet er en sammenheng mellem disse store fiskerier.

Blandt de fiskeriinteresserte har det endvidere, efterat fiskeriundersøkelsernes studium av fiskens alder har begyndt at bli bekjendt, været vist adskillig interesse for iagttagelser over fiskens størrelse. Man har begyndt at trække den slutning, at naar man det ene aar har rike fiskerier av smaaafisk, vil man senere faa gode fiskerier av større fisk. Det er blit mig fortalt av fiskere, at de i 1908 og 1909 fik gode forhaabninger om finmarksfiskets fremtid, da de blev opmerksom paa den enorme masse smaaafisk av henimot 40 cm.s længde, som da blev fanget, men kastet bort som utskott og skal ha flytt i store masser bortefter sjøen.

I „Norsk Fiskeritidende“ for 1909 har hr. And. Aagaard i Tromsø gjort opmerksom paa de enorme mængder smaaorsk, som først viste sig i 1907 og i *stigende størrelser i 1908 og 1909*. Han trækker derav den slutning, at man i kommende aar kan vente „en stor mængde finmarksrundfisk i størrelsen fra 400 gram (tørret) og opover, derimot litet av bremer- og hollændertitling“. Som vi har set har dette ogsaa slaat til i de følgende aar.

Forsøket paa at gjennomføre slike sammenligninger for *tidligere tider* slaar imidlertid paa mange punkter feil. Jeg vil derfor her begrænse mig til, hvad jeg her har meddelt og fremhæve, at en klar og hel statistisk forstaaelse av fremtidens fiskerier kun kan naaes paa grundlag av et materiale, som planmæssig er samlet med en saadan forstaaelse til maal.

---

### Undersøkelser over torsk og hyse i Nordsjøen og det sydlige Norge.

Vi har hittil udelukkende omtalt torskebestanden i det nordlige Norge, fordi materialet derfra baade er større og mere planmæssig samlet end andetsteds fra. Men det har dog ogsaa interesse i al kort-het at minde om en del tidligere offentliggjorte resultater, som paa det nøieste stemmer med, hvad der er fremlagt i denne bok.

I indledningen har jeg omtalt, at den internationale kommission for studiet av torskefiskerierne i sin tid lot foreta planmæssige indsamlinger av maalinge av trawlfangster og av materiale til bestemmelse av torskefiskenes alder. Maalet for disse indsamlinger var at studere torskefiskenes størrelse, alder og særlig vekslingerne i størrelse og alder paa forskjellige steder fra aar til aar. Materialet blev bearbejdet ved de norske fiskeriundersøkers laboratorium. I bearbejdelsen deltok ogsaa dr. K. Dahl, dr. D. Damas og dr. B. Helland-Hansen. Resultaterne er offentliggjort i kommissionens beretning (se indledningen).

En hel del av de indsamlede prøver viste store vekslinger mellem antallet av de forskjellige aarsklasser og det viste sig ogsaa i disse prøver, at det netop var aarsklassen 1904, som i rigdom utmerket sig fremfor andre. Og hvad der var mest forbausende for dem, som deltok i dette arbeide dengang var, at denne aarsklasse var den rikeste i prøver, som var tat paa langt fra hinanden liggende lokaliteter, saaledes i Skagerak og paa Romsdalskysten. Dette fremgaar av følgende tabel over hysens alderssammensætning i prøver, som blev fanget paa forekjellige steder. Analyserne er tidligere offentliggjort i dr. Damas' avhandling. De steder, hvor materialet er samlet, er følgende:

- |            |   |  |
|------------|---|--|
| Skagerak.  | { | 1. Utfor Norges kyst august—oktober 1906, fiskeforsøk utført av dr. K. Dahl. |
|            |   | 2. Jyllandsbanken juli—august 1906, trawlfangster. „Michael Sars“.           |
| Romsdal.   | { | 3. Haugsholmen august 1906. „Michael Sars“.                                  |
|            |   | 4. Romsdal, prøver samlet vinteren 1906—1907.                                |
| Nordsjøen. | { | 5. Doggerbank 1906.  |
|            |   | 6. Mellem Flamborough Head og Doggerbank sept. 1906.                         |
|            |   | 7. Store Fiskerbank 1. august 1906.  |
|            |   | 8. Dype del av Nordsjøen 1906. „Michael Sars“.                               |

**Aldersanalyser av hyse. Skagerak, Romsdal, Nordsjøen 1906.**

Prøvens numer.	1906	1905	1904	1903	1902	1901	1900	1899	1898	1897	1896	1895	1894	1893
1...	—	0.4	48.2	3.5	11.3	27.5	6.7	2.1	0.3	—	0.1	—	—	—
2...	10.8	9.0	76.2	3.0	0.2	0.4	0.4	—	—	—	—	—	—	—
3...	—	19.2	73.5	6.8	0.3	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—
4...	—	13.4	42.1	13.2	8.6	10.5	6.5	3.1	1.5	0.5	0.1	0.3	0.1	0.2
5...	—	—	77.1	10.5	11.1	1.4	—	—	—	—	—	—	—	—
6...	—	3.2	91.6	5.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7...	—	9.0	58.5	6.5	13.9	9.0	2.3	—	—	0.8	—	—	—	—
8...	—	7.9	54.2	19.0	15.3	2.7	0.8	—	—	—	—	—	—	—

Under saa sterkt utprægede forhold, som disse aldersbestemmelser viser os, var det naturligt, at allerede maalingerne maatte vise store vekslinger i fiskebestanden. Det af den tyske og engelske forsøksdamper indsendte materiale af maalinger har derfor særlig interesse. Paa fig. 100 gjengir jeg en af Helland-Hansen tegnet figur, som viser

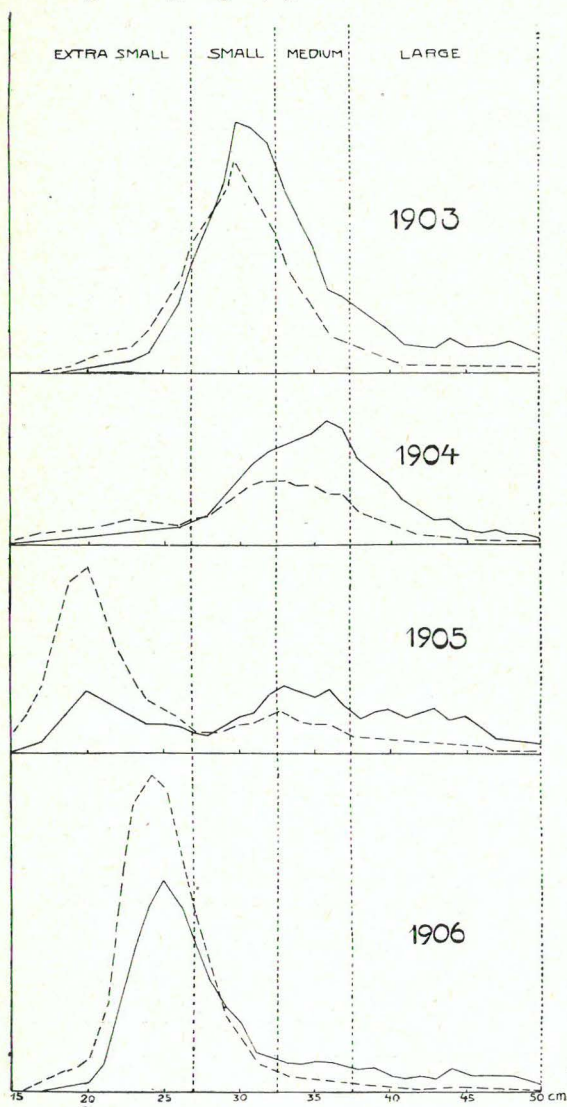


Fig. 100. Gjennemsnitlig fangst af hyse pr. trawltid i samtlige træk utført af forsøksdamperne i de forskellige omraader av Nordsjøen i de forskellige aar, i hvilke undersøkelser var utført. ---- Gjennemsnitlig antal, — gjennemsnitlig vegt. (Efter Helland-Hansen.)

gjennemsnitsantal og gjennemsnitsvegt i prøverne av individer av hyse av de forskellige centimeterstørrelser. Ved de lodrette linjer er desuten markeret, hvor grænserne for de forskellige markedsstørrelser av hysen falder, altsaa grænserne mellem extra small, small, medium og large, de vigtigste sorteringer paa det engelske fiskemarked. Man ser av figuren, at der i 1903 og 1904 var store fisk, større i 1904 end i 1903. I 1905 kom der i prøverne mange ganske smaa, mellem 15 og 20 cm., som i 1906 var mellem 20 og 25 cm. lange. Allerede under kommissionens arbeide, i 1906 og 1907, blev det klart, at disse vekslinger kunde merkes ogsaa i utbyttet av fiskerierne. Saaledes viste den engelske fiskeristatistik en stigning av fangsterne av smaa hyse høsten 1905. Siden den tid er der hængaet adskillige aar og det har derfor nu interesse at iagttaa fiskeristatistikens opgaver for disse aar, skjønt der desværre ikke i dette tidsrum er blit utført aldersundersøkelser. Det har

været mig umulig at avse tid og hjælp til at faa det gjort og mine andre bestræbelser for at faa saken utført har desværre ikke hat held med sig.

Skjønt jeg saaledes maa beklage, at vi ikke har noget biologisk observationsmateriale at støtte os til, anser jeg dog statistikkens tal for at ha stor interesse og gjengir dem efter den engelske statistik i følgende tabel:

**Fangster av hyse i Nordsjøen. Millioner kilogram.**

Aar.	„Small“.	„Medium“.	„Large“.
1906 . . .	<b>66.3</b>	13.2	22.6
1907 . . .	61.0	<b>16.7</b>	30.0
1908 . . .	43.0	14.2	<b>31.9</b>
1909 . . .	34.7	10.3	29.1
1910 . . .	32.2	7.4	29.6
1911 . . .	35.7	9.7	25.1

Som man ser naadde de mindste hyser (small) det største tal i 1906, de mellemstore (medium) i 1907 og de store har høie tal i alle aarene 1907—1910. Dette synes netop at være, hvad man skulde vente efter aldersanalyserne 1906.

Den norske fiskeristatistik viser følgende kvanta for aarene 1908—1911 (tidligere gav desværre ikke statistikken opgaver over hyse). Jeg medtar sei, da bevægelsen er den samme og der findes i det tidligere materiale antydninger til, at der ogsaa for denne fisk har været mange individer av aarsklassen 1904.

Ilandbragt hyse og sei til den norske kyst i millioner kilogram:

I 1908 . . . . .	Hyse: 6.1.	Sei: 17.8
- 1909 . . . . .	— 8.0.	— 21.1
- 1910 . . . . .	— 10.2.	— 30.0
- 1911 . . . . .	— 6.8.	— 24.7

Av *torsk* blev der i aarene 1903—1906 ikke utført aldersundersøkelser i den maalestok, at der kan være tale om at benytte dem til studiet av vekslinger i aarsklasserne i Nordsjøen. Derimot viste maalingerne likesom for hysen, at der i 1906 optraadte store mængder av smaatorsk mellem 20 og 30 cm. Der var en sterkt markeret forskjel i størrelsessammensætningen mellem aarene 1903—1905 paa den ene og 1906 paa den anden side. Da der hos de 2-aarige torsk er en saa nøie sammenhæng mellem størrelse og alder, tillater maalingerne alene (se fig. 101) at trække den slutning, at aarsklassen 1904 ogsaa i Nordsjøen har spillet en stor rolle blandt torskebestanden.

Fra tiden efter 1906 har jeg intet materiale til min raadighet. Jeg finder det allikevel interessant at betragte statistikken for aarene 1906—1911 (delvis 1912), da den ialfald gjør det særdeles sandsynlig, at den i 1906 iagttagne situation har fortsat gennem de nævnte senere aar. Jeg vil i min fremstilling følge en interessant artikel av Quibbon<sup>1</sup>,

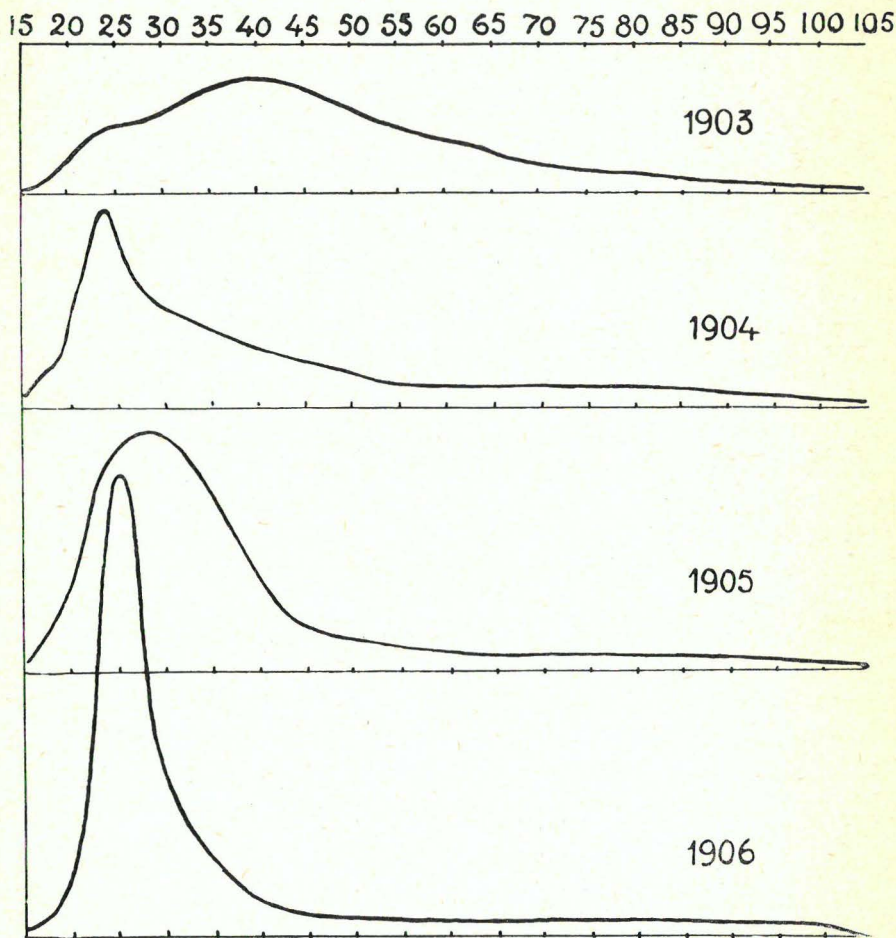


Fig. 101. Størrelsessammensætningen av torsk fra trawlfangster i Nordsjøen i aarene 1903—1906. (Efter Helland-Hansen.)

som uten kjendskap til eller omtale av de foretagne undersøkelser selv sterkt fremholder det eiendommelige i bevægelsen av fangstutbyttet, like-  
som han ogsaa fremhæver den merkelige overensstemmelse med fangsterne i de norske fiskerier. Vi vil først betragte det totale kvantum torsk, som i aarene 1906—1912 blev ilandbragt i England og Skotland.

<sup>1</sup> „Fish Trades Gazette“ 26. juli 1913, side 35.



**Torsk i millioner kilogram landet i**

Aar.	England.	Skotland.
1908 . . . . .	98	42
1909 . . . . .	109	45
1910 . . . . .	120	50
1911 . . . . .	130	61
1912 . . . . .	—	63

Man vil lægge merke til, at det særlig var i 1910, at den sterke stigning begyndte.

Vi vil dernæst betragte mængden av de forskjellige størrelser av torsk, som ilandbragtes i disse aar til England og Wales fra alle farvand:

**Torsk i millioner kilogram landet i England og Wales.**

Aar.	„Small“.	„Medium“.	„Large“.
1908 . . . . .	17	23	55
1909 . . . . .	34	26	44
1910 . . . . .	34	30	48
1911 . . . . .	37	31	53

Fra 1909 av er der en stigning av de smaa og middels torsk, i 1910 og 1911 ogsaa av de store. Det synes i merkelig grad at minde om stigningen av finmarksfisken i 1909 og 1910 og av skrei-fisken senere.

Endelig kan det ha interesse at se paa den gjennomsnitlige fangst *pr. dag* for hver fiskedampers fravær fra land. Den nævnte artikkel gir herom følgende opplysninger:

**Fangstutbytte pr. dag tilsjøs i kilogram under reise til**

Aar.	Nordsjøen.	Vest for Skotland.
1906 . . . . .	179.83	159.51
1907 . . . . .	159.00	151.89
1908 . . . . .	170.69	195.58
1909 . . . . .	240.28	214.38
1910 . . . . .	250.44	310.90
1911 . . . . .	242.82	316.48

Av denne sidste tabel synes det mig at fremgaa, at der har været en klar og sterk stigning for Nordsjøens vedkommende, likesaa for farvandet vest for Skotland.

Det maa selvfølgelig for Nordsjøens vedkommende, i end høiere grad end hvad tilfælde er for de norske farvand, bli fremtidens sak at forfølge og utrede disse spørsmaal videre. Hvad jeg her har anført har derfor mere hat den hensigt at peke paa problemerne og at vise, at der foreligger god grund til ogsaa for disse farvand at ta spørsmaalene op til fremtidig indgaaende undersøkelse.

## KAPITEL V.

# VEKSLINGER I KVALITET

### Anvendelsen av ordet kvalitet.

I de foregaaende kapitler har jeg søkt at belyse vekslingerne i silde- og torskefiskerierne med hensyn til *fangstmængder*, de ilandbragte kvanta. Værdiutbyttet av fiskerierne avhænger imidlertid ikke bare av fangstmængderne. Fiskens *kvalitet* spiller den største rolle, og i fiskens kvalitet er der ogsaa store vekslinger.

I den praktiske bedrift anvendes ordet kvalitet ikke altid i samme betydning; man vil der ofte gjerne se kvaliteten i sammenhæng med øieblikkets priser eller ut ifra specielle forretningssynspunkter. Naar en fiskehandler kjøper fisk efter stykketal og sælger dem igjen efter vekt, vil han uvilkaarlig anse store fisk som tilhørende en meget „bedre kvalitet“ end smaa fisk. Man finder derfor i det praktiske liv ofte en stor uklarhet i anvendelsen av ordet kvalitet, og som vi skal se av det følgende har denne uklarhet ogsaa medført adskillige misforstaaelser og feilagtige bedømmelser av de forhold, hvorav fiskens kvalitet er avhengig. Med kvalitet forstaar jeg her fiskens kemiske sammensætning.

### Fettstoffernes betydning for bedømmelsen av fiskens kvalitet.

Videnskapen er endnu langt fra at kunne gi nogen fuldstændig beskrivelse av de kemiske processer, som finder sted under fiskens vekslinger i kvalitet. Man maa for tiden innskærpe sig til at undersøke enkelte stoffer, som er lettere at undersøke. I den praktiske bedrift har interessen fra gammel tid av særlig været knyttet til iagttagelser over vekslinger i mængden av fettstoffer. Først og fremst fordi disse stoffer jo hører blandt de viktigste næringsstoffer for menneskene, og fiskens værdi som næringsmiddel derfor avhænger av dens fettholdig-

het. Men dernæst ogsaa, fordi disse fettstoffer i fisken avleires i egne organer eller paa en saadan maate, at selv den umiddelbare iagttagelse, uten nogen komplicerte videnskabelige hjelpemidler, tillater en tilnærmelsesvis kvantitativ bedømmelse eller vurdering. Det synes endelig at være saa, at fettstoffernes mængdewise forekomst falder sammen med en viss almindelig ernæringstilstand hos organismen, og at fettholdigheten saaledes blir et uttryk for fiskens kvalitet i det hele tat.

Fettholdigheten kan undersøkes paa to maater, som supplerer hinanden og derfor begge er ønskelige. Dels ved den kemiske analyse og dels ved direkte iagttagelse (eventuelt maaling eller veining) av fiskens fett-organer (sildens „ister“, torskens lever).

### **Vekslinger i sildens kvalitet. Vekslinger i „isterholdighet“.**

Som nævnt i kap. I og II har der i de forløpne aar været indsamlet et stort materiale til belysning av sildens naturhistorie. For hver innsamling av skjælprøver foreligger der opgaver over de enkelte individers længde og vekt, kjønsmodenhet og over „isterens“ mængde eller størrelse. Ved isteren forstaaes den fettmasse, som avleires omkring sildens tarmar og som spiller den største rolle i sildens stoffskifte. Alt efter isterens størrelse skjelnes der mellem forskjellige grader (likesom tilfældet var med stadier i kjønnsorganernes utvikling): 0, 1, 2 og 3 (1 betegner liten, 2 middels, 3 stor ister). Disse bestemmelser er selvfølgelig ikke helt eksakte, men med øvelse naar man stor sikkerhet i at anvende dem. Og man kan da behandle hele prøver av mange sild paa den maate, at man undersøker, hvor mange procent av prøven falder paa hver grad, og det er endelig berettiget at regne ut den hele prøves gjennomsnittlige isterholdighet.

En undersøkelse av 100 individer av aarets yngel i Nordland 1912 gav saaledes følgende resultat:

8	individer med meget ister, klasse 3.
51	— „ — noget — „ — 2.
41	— „ — litet — „ — 1.

Den gjennomsnittlige grad av isterholdighet blir saaledes 1.67, det vil si de fleste smaasilds ister kunde ansættes mellem klasserne „litet“ og „noget ister“.

Vi vil dernæst betrakte en stor prøve av fetsild, nemlig 610 fetsild fanget i august 1909 i Nordland og undersøkt paa alder, længde og ister. I følgende tabel gjengives resultatene av disse undersøkelser paa den maate, at den procentvise repræsentation av de forskjellige klasser av isterholdighet er beregnet for hver aarsklasse indenfor prøven.

Aargang.	Alder, aar.	Gjennem- snitlig længde cm.	Antal individer med				Gjennem- snitlig grad av ister.
			meget ister, 3.	noget ister, 2.	litet ister, 1.	ingen ister, 0.	
1907 . . .	2	23.1	92	8	0	0	2.92
1906 . . .	3	24.3	96	4	0	0	2.96
1905 . . .	4	25.5	79	21	0	0	2.79
1904 . . .	5	25.9	80	20	0	0	2.80
1903 . . .	6	26.8	77	23	0	0	2.77

Som man ser har disse fetsild mellem 23 og 27 cm.s længde og 2—6 aars alder en meget høiere grad av isterholdighet end smaasilden, nemlig nær op til høieste klasse i gjennemsnit. Høiest naar de yngste fetsild, de 2 og 3 aar gamle, hvis gjennemsnit er 2.92 og 2.96.

Alle disse fetsild er umodne dyr; hos de modne, storsild og vaarsild, naar isterholdigheten aldrig saa høie grader som hos fetsilden. Dette fremgaar meget klart av følgende tabel over isterholdigheten hos 380 sild tat paa Vikingbanken vest for Bergen den 16. september 1909. Ogsaa i denne tabel er resultatene ordnet saaledes, at der for hver aarsklasse gives den procentvise repræsentation av hver klasse av isterholdighet.

Aargang.	Alder, aar.	Gjennem- snitlig længde. cm.	Antal individer med				Gjennem- snitlig grad av ister.
			meget ister, 3.	noget ister, 2.	litet ister, 1.	intet ister, 0.	
1905 . . .	4	28.8	0	33	67	0	1.33
1904 . . .	5	29.1	4	35	56	5	1.38
1903 . . .	6	29.9	3	39	55	3	1.42
1902 . . .	7	30.2	0	42	54	4	1.36
1901 . . .	8	30.0	0	35	47	18	1.17
1900 . . .	9	30.5	0	18	68	13	1.04
1899 . . .	10	30.3	0	20	64	16	1.04

Skjønt silden blev fanget i september, da forholdene er gunstigst, er isterholdigheten langt mindre end hos fetsilden. Jo nærmere gytningen silden kommer, desto sterkere avtar isterholdigheten, indtil de utgytte sild, som alle vil maatte sættes i klasse: 0.

Vi har her set, at *isterholdigheten veksler med sildens alder*, og at særlig kjønnsorganernes utvikling spiller en stor rolle. Men ved siden herav veksler ogsaa isterholdigheten sterkt med aarstiden, og det samme gjælder ikke alene isterholdigheten, men sildens fettholdighet i det hele tat, som vi lærer at kjende ved den kemiske analyse.

### Sildens fettholdighet.

H. Bull har til forskjellige tider utført en stor mængde analyser av sildens fettholdighet. Av disse gjengir jeg her følgende tabel<sup>1</sup>, hvor fettholdigheten i procent er git for hver centimeterstørrelse mellem 15 og 24 cm. og for disse størrelser til forskjellige tider, maanederne mai—november 1910.

Sildens indhold av fett i procenter.

Aar 1910.	I gjen- nem- snit.	Centimeter									
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mai ..	7.52	4.08	5.55	6.96	8.04	8.51	8.82	7.62	7.5	—	—
Juni ..	8.11	4.97	6.34	6.34	8.13	9.23	14.23	14.33	—	—	—
Juli ...	13.66	—	—	—	11.71	12.80	14.66	14.68	11.73	—	—
August	12.05	—	—	8.85	9.16	11.48	11.19	11.34	13.38	15.94	19.22
Septbr.	13.6	—	—	—	8.93	7.0	10.75	12.70	15.38	15.11	16.84
Oktbr.	12.45	—	—	—	—	8.26	11.04	11.28	12.88	13.32	15.64
Novbr.	12.91	—	—	—	—	—	—	—	15.24	12.74	11.59
Imiddel	11.51	4.52	5.94	7.38	9.20	9.55	11.78	11.99	12.69	14.28	15.82

Tabellen viser instruktivt, at fettholdigheten hos silden er underkastet store vekslinger baade med alderen og med aarstiden. Fettholdigheten tiltar (indenfor størrelserne 15—24 cm.) med sildens længde. Saaledes hadde den 15 cm. lange sild i juni 1910 4.97 %, mens den 21 cm. lange sild samtidig hadde 14.33 % fett. Om vaaren og vinteren er fettholdigheten lav, om sommeren og høsten høi. Ogsaa modne sild kan efter Bulls undersøkelser naa en høi fettholdighet til visse aarstider. Saaledes fandt han hos skotske fuldsild en fettholdighet av indtil 15 %, mens fettholdigheten hos de utgytte vintersild kan synke ned til  $2\frac{1}{2}$  %.

Fra de av Bull utførte analyser har Lea<sup>2</sup> trukket den vigtige slutning, at fettindholdet tiltar om sommeren og fortæres om vinteren samtidig med, at vand utskilles om sommeren og optages om vinteren. Fisken fortærer sin tørsubstans om vinteren, men da den samtidig optar vand, taper den mindre i vegt. Derimot forandres herunder dens kvalitet.

### Brislingens fettholdighet.

H. Bull har ogsaa undersøkt brislingens fettholdighet. Resultaterne er av ham opstillet paa følgende figur. Den tykke sorte linje gjengir

<sup>1</sup> Aarsberetning vedkommende Norges fiskerier 1912.

<sup>2</sup> Publ. de Circ. nr. 61.

det gjennomsnittlige fettindhold, den punkterte linje det laveste fettindhold og den tredje linje det høieste fettindhold for centimetergrupperne.

Denne figur viser tydelig den samme sterke svingning med aars-tiden, som vi netop har omtalt for sildens vedkommende. Høie procenter sommer og høst, lave vinter og vaar. Oscar Sund har

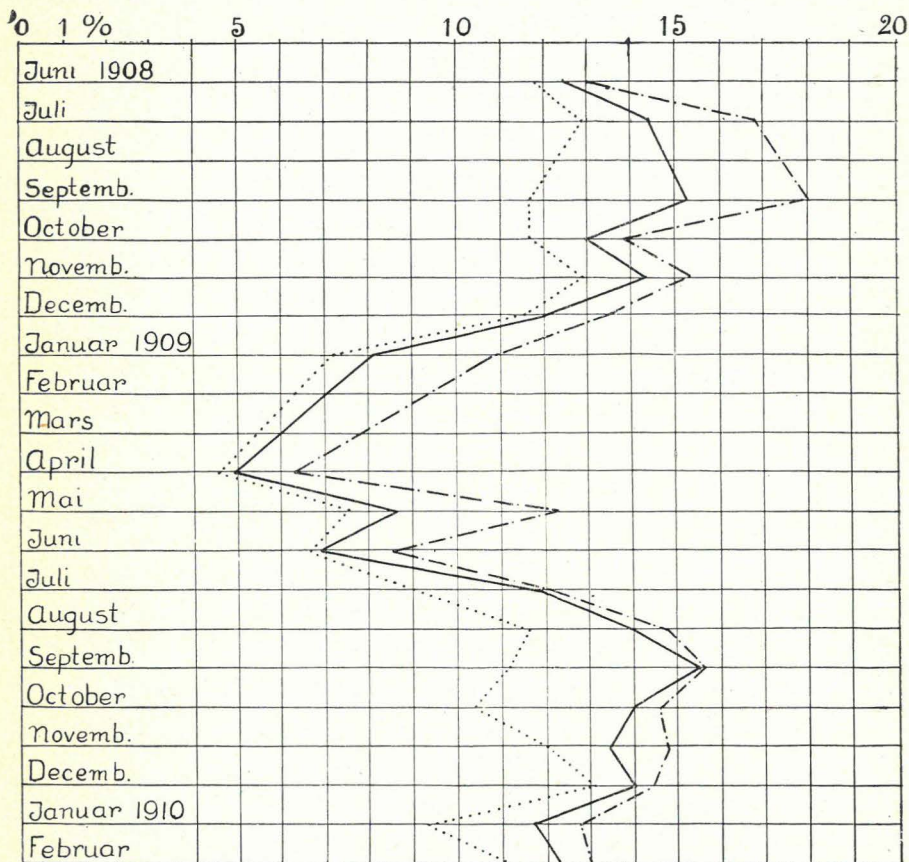


Fig. 102. Fettindhold i brisling. - - - - Største — Gjennomsnittlige ..... Mindste.

sammenlignet denne svingning i fettholdigheten med svingningerne i havvandets temperatur utfor Norges vestkyst. Resultaterne av denne sammenligning fremgaar av fig. 103, som viser, at baade brislingens fettholdighet og havvandets temperatur veksler fra sommer til vinter. Om vaaren synes det som om der er en nøie samtidighet mellom en stigning i brislingens fettholdighet og i havvandets temperatur, men om høsten er der ingen overensstemmelse mellom de to kurver. Det er

saaledes ikke mulig at si, at der til alle aarstider er overensstemmelse mellem fettholdighet hos brislingen og temperaturen i sjøen. Andre forhold maa ihvertfald spille ind.

Oscar Sund<sup>1</sup> har underkastet brislingens alder og vekst en indgaaende undersøkelse. Han fandt, at brislingen efter sin første vekstperiode (altsaa ved 1 aars alder) var 5—7 cm., efter anden vekstperiode (2 aars alder) 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—11<sup>1</sup>/<sub>2</sub> cm. Alle individer var da umodne. Efter tredje vekstperiode (3 aars alder) er nogen individer fra 11—13 cm. lange

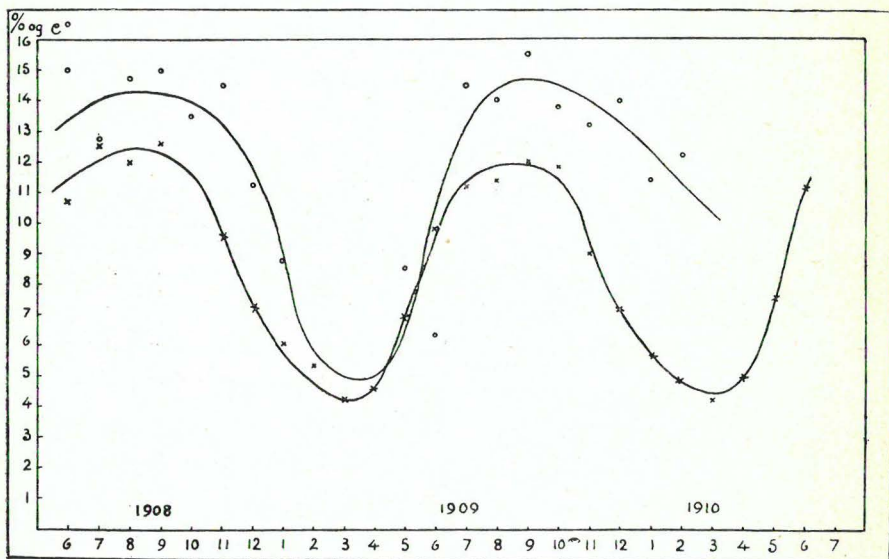


Fig. 103. ○ Brislingens fettholdighet i procent paa Vestlandet, middeltal for hver maaned. × Maanedens middeltemperatur i havflaten ved Hellisøy ved Bergen.

og umodne, andre fra 13—14 cm. og modne. Modenhetens indtræden kan gennemsnitlig sættes noget over det tredje aar og ved ca. 13 cm.s længde. Hermed stemmer det, at fettholdigheten efter Bulls analyser vokser med størrelsen indtil 11 à 12 cm.s længde, hvorefter den avtar.

### Vekslinger i brislingens størrelse og alderssammensætning.

Under brislingundersøkelserne viste det sig, at brislingens størrelsessammensætning i aarene 1908—1910 vekslet adskillig. Bull gir (loc. cit.) en tabel over størrelsessammensætningen saaledes, at der for hvert av aarene 1908—1910 er beregnet den gennemsnitlige vegtprocent for hver centimetergruppe (gennemsnit av, ialt 74 prøver).

<sup>1</sup> „Undersøkelser over brislingen i norske farvand“. Aarsberetning vedkommende Norges fiskerier. 3. hefte 1910.



Aar.	7 cm.	8 cm.	9 cm.	10 cm.	11 cm.	12 cm.	13 cm.	14 cm.
1908 . . . . .	3.3	11.7	25.7	33.6	18.7	7.2	0.7	—
1909 . . . . .	—	2.0	7.9	37.2	38.7	10.9	2.6	0.7
1910 . . . . .	—	—	17.1	33.1	26.1	19.0	3.0	1.7

Som man ser var der i 1908 langt mere av de smaa (7—9 cm. lange) brisling end i de andre aar. I 1909 var der næsten bare 10 og 11 cm. lange brisling, mens størrelserne i 1910 var mere spredt over grupperne 9—12 cm. Disse vekslinger spiller en stor rolle i den praktiske bedrift, og da brislingens størrelse i mange henseender har betydning for bedriften, betegner man hyppig disse svingninger i størrelse som svingninger i kvalitet.

Ved undersøkelserne viste det sig, at vekslingerne i størrelse her som i saa mange andre tilfælde skyldtes vekslinger i alderssammensætning eller i de forskjellige aarsklassers talrikhet. I sin før nævnte avhandling gir Oscar Sund følgende tabel for alderssammensætningen hos brislingbestanden i norske fjorde i aarene 1908—1910.

Efter prøver undersøkt i aarene	1-gruppen.		2-gruppen.		0- og 3-grup- pen. Procent av antal.
	Gjennemsnit- lig længde.	Procent av antal.	Gjennemsnit- lig længde.	Procent av antal.	
1908 . . . . .	10.15	90.6	11.73	6.4	3.0
1909—1910 .	10.20	22.7	11.09	74.8	2.5

Der er, som man ser, en overordentlig forskjel i alderssammensætningen, hvilket tyder paa, at arten i denne henseende er underkastet store og hurtige vekslinger, „kanske større end nogen anden av vore nyttige fisk, noget der vel væsentlig finder sin forklaring i dyrets overordentlig korte livscyklus“. Vi ser saaledes, at vekslingerne i alderssammensætning, det fra de forrige kapitler kjendte fænomen, at aarsklassernes talrikhet veksler, kan fremkalde svingninger i fiskens størrelse og dermed i dens kvalitet. Det synes nærliggende at anbefale en undersøkelse over det spørsmål, om svingningerne i det franske sardin-fiske skyldes lignende aarsaker.

### Sammenligning mellem forskjellige sildearter.

Vi har set av det foregaaende, at det baade hos sild og brisling er et karakteristisk træk, at man i fettholdighetens utvikling kan

adskille visse bestemte perioder. Først en periode, hos de ganske unge dyr, med liten fettholdighet. Saa isterstadiene, hos de ældre umodne sild og brisling, og endelig de voksne modne dyr, hvor kjønnsorganernes utvikling spiller en saa stor rolle for kvaliteten. Da nu de forskjellige arter baade i vekst og i alderen for kjønsmodenhetens indtræden er indbyrdes meget forskjellige, er det klart, at forandringerne i stofskiftet maa ha et meget forskjellig forløp hos de forskjellige arter. Dette vil man bedst forstaa ved at sammenligne veksthastigheten og

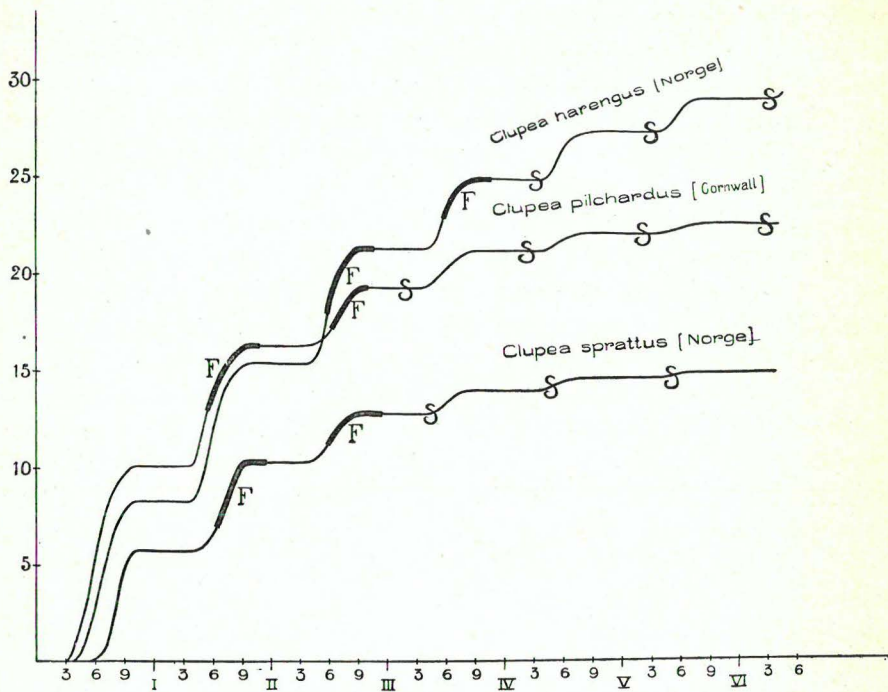


Fig. 104. Veksthastighet i forskjellige aldre hos sild, brisling og pilchard.  
F = isterstadium, S = gytetidium.

tiden for isterstadiene og modenhetens indtræden hos nogen nærstaaende fiskearter. Jeg har paa ovenstaaende figur søkt at gi en saadan — helt skematisk sammenligning for tre sildearter: silden, brislingen og pilcharden. Denne figur gir en skematisk fremstilling av veksthastigheten hos de tre arter, ikke alene fra aar til aar, men fra maaned til maaned. Bokstavet F ved en fortykket del av kurverne betegner et „isterstadium“, det vil si, at fettholdighet og isterholdighet er stor. Med bogstavet S angives gytetid.

Sammenligner vi de tre kurver, vil det straks falde i øinene, at veksthastigheten har et meget forskjellig forløp hos de tre fisk. I den første levetid er det pilcharden, som vokser hurtigst, men den forbi-

gaaes snart av silden, mens brislingen hele tiden blir tilbake. Den første gytning indtræder hos pilcharden og brislingen ved 3 aars alder, hos silden er den paa fig. 104 sat til 4 aars alderen. Jeg har derved tænkt paa silden fra den norske vestkyst, men som vi har set i det foregaaende, gyter silden i Nordsjøen allerede for en stor dels vedkommende i 3 aars alder, mens silden fra Nordland gyter i 5 eller 6 aars alder.

Ingen av de tre arter har noget isterstadium i det første leveaar. Hos pilcharden og brislingen optræder det første isterstadium i det andet leveaar, ved  $1\frac{1}{2}$  aars alder, hos silden (ved Norges vestkyst) ved  $2\frac{1}{2}$  aars alder.

Da kjønsmodenheten hos pilcharden og brislingen i regelen indtræder ved 3 aars alder, har disse fisk baade i andet og tredje leveaar et isterstadium. Silden i Nordsjøen har maaske ofte kun ett isterstadium, ved Norges vestkyst to, ved Norges nordlige kyst indtil fire ganger et isterstadium, før kjønsmodenheten indtræder. Man har heri en forklaring av det vigtige forhold i fiskeribedriften, at „fetsilden“ (umodne sild i isterstadium) intetsteds spiller en saa stor rolle som i det nordlige Norge. I Nordsjøen, hvor der maa være saa store mængder av unge sild, vil det som regel til enhver tid kun være en enkelt aarsklasse, som spiller nogen stor rolle som fetsild, mens fetsilden i Nordland kan bestaa av dyr fra  $2\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$  aar gamle. Hos de voksne, modne sild, utvikler fettorganerne sig en gang aarlig. Hos de vaargytende sild finder man den høieste utvikling av disse organer om høsten (august, september), hos de sommergytende sild om vaaren. Om høsten er altsaa de vaargytende sild fete og av god kvalitet, de sommergytende derimot magre og utgytt. Om vaaren er forholdet omvendt.

Efter denne oversigt vil man forstaa, at brisling, pilchard og sild ved den samme størrelse (længde) maa ha en meget forskjellig kvalitet. Av en sild, en brisling og en pilchard, alle mellem 9 og 13 cm.s længde og alle fanget ved sommertid, er brislingen i det bedste stadium. Baade silden og pilcharden er tørre og magre, mens brislingen er fet og isterholdig.

Ved en længde av 15—16 cm. vil forholdet være anderledes. En brisling av denne længde vil være kjønsmoden og litet værdifuld, mens pilcharden er i sit feteste stadium. Silden er endnu ikke naadd fetsildstadiet.

Dette naar silden først ved ca. 20 cm.s længde. I størrelserne mellem 20 og 27 cm. kan man i norske farvand finde de bedste umodne fetsild, som i enhver henseende kan maale sig med andre sildefisk i kvalitet. Pilcharderne er i disse størrelser voksne og magre, selv ved sommertid.

Om vinteren er hos alle tre arter alle stadier væsentlig magrere end ved sommertid. *Kvalitet er derfor for alle tre arters vedkommende et forhold, som veksler med alder og aarstid.*

En særlig vigtig opgave er det selvfølgelig at studere, hvorledes fiskene opnaar at fornye sine fettorganer, hvilken næring de søger, hvilke vandringer de foretar for at søke denne næring. Fra gammel tid har man, i Norge særlig G. O. Sars, skjelnet mellem fiskenes *gytevandringer* og deres *næringsvandringer*. Saaledes har Sars kaldt loddetorskens vandringer mot Finmarkskysten, da torsken følger lodden, og fetsildens ophold ved Nordlands planktonrike kyster en næringsvandring. Seiler man ved sommertid fra Bergen mot Shetland, finder man først paa Revkanten de norske sild, som har gytt om vaaren og om sommer og høst paany utvikler sine fett- og kjønsorganer. Længer mot Shetland finder man shetlandssilden, som er paa vandring mot gytepladserne. Det har ved denne aarstid særlig interesse at sammenligne de to sildestammers maveindhold og de pelagiske organismer i de dele av sjøen, hvori silden opholder sig. Jeg hadde i 1912 anledning til at utføre en del slike undersøkelser og skal her meddele noget av resultatene paa grundlag av bestemmelser av de indsamlede prøver, som er utført av P. Bjerkan.

I den Norske Rende fandtes der i vertikaltræk fra bunden til overflaten (f. eks. fra 360—0 m.) med 1 m.s silkehaav foruten smaa-kreps, copepoder (*calanus*, *euchaeta norvegica*, *metridia*) ogsaa større kreps, „kril“, euphausider (*meganyctiphanes norvegicus*, *thysanoessa longicaudata*). Vertikaltræk fra mindre dyp (75—0 m.) gav kun copepoder, ingen euphausider. Disse sidste maa altsaa antages at opholde sig væsentlig i de dypere vandlag. Inde paa banken fandtes av euphausider bare larver, ingen voksne. Av krepsdyr væsentlig bare copepoder.

Ved undersøkelsen av sildens maveindhold var det straks paa-faldende, at shetlandssilden hadde langt mindre i maven end silden fra Revkanten. I prøver av 50 shetlandssilds maveindhold fandtes dette at variere mellem 20 og 60 kubikcentimeter, mens 50 sild fra Revkanten hadde et maveindhold av tilsammen 205 kubikcentimeter, bestaaende av 338 *meganyctiphanes norvegicus* (temmelig jevnstore) og 8 *rhoda (boreophausia) raschii* (av forskjellig størrelse). Da nogen maver var tomme, gik der altsaa over 7 krepsdyr paa hver sild i gjennemsnit.

Undersøkelser av denne art vil sikkert gi meget vigtige resultater, om de utstrækkes til forskjellige farvand og utføres til forskjellige aarstider.

Ganske tilsvarende undersøkelser har leilighetsvis været utført over maveindhold hos torsk og sei. I Finmarken kan man om vaaren (april, mai) finde store mængder, jeg har set over 20 lodder i torskens

mave og masser av kril hos seien. Disse undersøkelser vil kunne kaste nyt lys over fiskenes vandringer utenfor gytetiden. Særlig vil interessen knytte sig til Bottlenosefeltet, Østhavet og Nordhavets egger, hvor der ved sommertid findes et mylrende dyreliv av euphausider, blæksprutter og andre organismer.

### **Vekslinger i torskens kvalitet.**

Fettstofferne er hos torskens dels indleiret mellem kjøttet (musklerne), dels findes de i stor mængde samlet i leveren, som hos torskens kan siges at ha den vigtige funktion at opmagasinere og igjen at avgi fettstoffer, alt eftersom stofomsætningen kræver det. Leveren er derfor et organ, som undergaar særdeles store vekslinger. Blandt de gytende torsk, skreien, kan man finde individer, hvis lever knapt veier 10 gram, og andre med en lever av en vekt mellem 1 og 2 kg. Ogsaa fettprocenten eller den fettmængde, som avgives ved dampning av leveren, varierer sterkt. Der er iagttaget vekslinger fra omkring 60 og til under 20 % tran i leveren.

Nogen fuldstændig undersøkelse over leverens størrelse og fettholdighet i alle aldersstadier og til alle årstider har der aldrig været utført, men i den praktiske fiskeribedrift har der — særlig fra lofotfisket — været samlet mange og værdifulde opplysninger over vekslingerne i leverens størrelse („leverholdighet“) og fettholdigheten („tranprocenten“).

Ved *leverholdighet forstaaes under skreifisket, da torskens sælges efter stykketal, det antal hektoliter lever, som kan faaes av 1000 stykker skrei*. En leverholdighet av tre betyr altsaa, at leveren av 1000 skrei tilsammen fylde tre hektoliter.<sup>1</sup>

Ved *tranprocent forstaaes almindelig: leverens medicintranindhold i volumprocent*.

Leverholdigheten og tranprocenten spiller en stor rolle for utbyttet av torskens fisket. Først og fremst er jo leveren i og for sig en viktig handelsvare, og leverens verdi en væsentlig del av torskens verdi. Men dernæst har gammel erfaring vist, at der ogsaa er en nøie sammenheng mellem leverens og selve torskens kvalitet. „Jo større leverholdigheten er, desto bedre kvalitet har torskens“.

### **Svingninger i leverholdighet fra det ene aar til det andet.**

Fra gammel tid har det derfor været anset som meget viktig at samle opplysninger om torskens leverholdighet. Under fisket telegraferer

<sup>1</sup> Ofte oppgives leverholdigheten omvendt saaledes, at der angives hvor mange fisks lever der skal til for at fylde en hektoliter. En leverholdighet av 330 betyr da altsaa, at der skal 330 skreis lever til for at fylde en hektoliter. Vi vil imidlertid her holde os til den ovennævnte definition av ordet.

opsynet saa ofte som mulig, hvor stor leverholdigheten er, og man forsøker at finde den *gjennemsnittlige leverholdighet for hvert aars skreifiske*. Dette sidste har endog en særlig interesse, fordi man fra gammel tid av har lagt merke til, at vekslingerne i opgaverne over aarenes gjennemsnittlige leverholdighet ikke er helt regelløs, men tvertimot synes at følge den merkelige lovmæssighet, at der gjennom lange tidsrum er en eiendommelig bølgeformig bevægelse i leverholdigheten. Først nogen aars stigende leverholdighet, saa igjen avtagen, saa stigning o. s. v. Fig. 105 viser denne bevægelse for aarene 1880 til 1912.

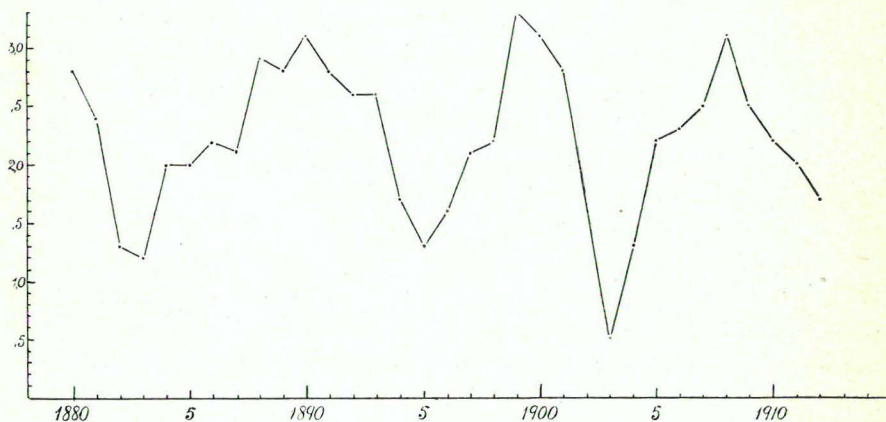


Fig. 105. Leverholdighet hos lofotskreien i aarene 1880—1912. 3.0 = 3 hektoliter lever pr. 1000 skrei.

Vi finder her en bølgedal først i 1880-aarene, midt i 1890-aarene, i begyndelsen av dette aarhundrede, og høie bølgetopper mellem disse dale. Den hele figur har en saa regelmæssig form, at det ikke er til at undres over, at den i lang tid har vakt stor interesse og at man i tranhandelen i stor utstrækning har lagt den til grund for spekulationer over kommende aars tranpriser. Denne leverholdighetskurve viser nu en nøie overensstemmelse med kurven for tranprocenten. Paa fig. 106 har jeg gjengit begge kurver for aarene 1880—1912. Opgaverne over tranprocentens vekslinger skylder jeg hr. ingeniør P. M. Heyerdahl, som personlig har hat anledning til at følge fisket i dette lange tidsrum og som formentlig har hat bedre anledning end nogen anden til at samle paalidelige opplysninger og bedømme disse opplysningers repræsentative værdi. De to kurver viser den nøiagtigste overensstemmelse. Der findes altsaa hos skreien samtidige svingninger i leverens størrelse (volum, vegt) og i leverens indhold (volumprocent) av tran.

Man kan derfor ikke undres over, at der fra gammel tid i den norske fiskeribedrift har været trukket den slutning, at fiskens kvalitet,

dens ernæringstilstand, er underkastet store svingninger fra aar til aar og at disse svingninger har et eiendommelig periodisk forløp, saaledes at „fete“ og „magre“ aarrækker avløser hinanden. Og det laa nær at tilskrive disse vekslinger tilsvarende vekslinger i havet og den næring, havet gir fiskebestanden.

### Vekslinger i havstrømmene.

Ut fra denne tankegang har man fra gammel tid hat interesse for studiet av selve havets vekslinger, og dette studium blev ogsaa meget tidlig optat paa de norske fiskeriundersøkelers program.

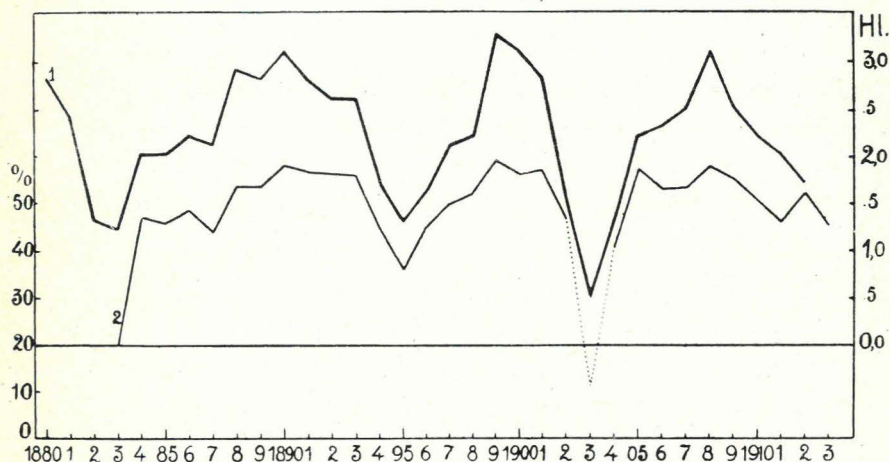


Fig. 106. Kurve 1 (maalestok tilhøire) leverholdighet hos lofotskreien i aarene 1880—1912. Kurve 2 (maalestok tilvenstre) fettprocenten i lofotskreiens lever i samme aar.

I 1890-aarene kom H. H. Gran og jeg<sup>1</sup> til den opfatning, at den første opgave, som man maatte stille sig, om man vilde utrede havets vekslinger, maatte være den, at undersøke vekslingerne i den saakaldte Atlanterhavsstrøm eller Golfstrøm, som fra Atlanterhavet mellem Færøerne og Shetland flyter ind i Nordhavet. Skjønt vi kun hadde smaa midler til vor raadighet, lykkedes det os at faa utført et hydrografisk snit om sommeren og et om vinteren av denne strøm. Vore salt-holdighetsbestemmelser naadde desværre ikke den nøiagtighet, som man nu senere kan opnaa, efterat slike undersøkelser under den internationale organisation for havforskning er blit saa høit utviklet. Men av temperaturerne og av utbredelsen av de pelagiske organismer mente vi at kunne slutte, at Atlanterhavsstrømmen undergaar saa store veks-

<sup>1</sup> „Currents and pelagic life in the Northern Ocean“ (in „Report on Norwegian Marine Investigations 1895—1897“). Bergens museums skrifter, vol 1, 1899.

linger, at disse maa kunne antages at spille en stor rolle for dyrelivet i Nordhavet.

Da den norske undersøkelsesdamper „Michael Sars“ blev bygget (i aaret 1900), optok jeg derfor den plan paa dette skibs arbejdsprogram, at der hvert aar til samme aarstid (i mai maaned) skulde udføres et hydrografisk snit tvers over Atlanterhavsstrømmen med det maal for øie at sammenligne strømmens mægtighed fra aar til andet. Ruten blev da lagt fra Sognefjorden til øst for Island („Sognefjordsnittet“) og derfra igjen til Lofoten („Lofotsnittet“). Man fik saaledes to snit av Atlanterhavsstrømmen under forskjellige breddegrader. Slike togter blev udført i aarene 1901—1904, idet det hvert aar blev forsøkt at følge den samme rute saa nøiagtig som mulig.

### **Helland-Hansens og Nansens sammenligninger mellem vekslinger i havstrømmene og vekslinger i fiskerierne.**

Det herved indsamlede materiale blev bearbejdet av B. Helland-Hansen og F. Nansen<sup>1</sup>, og under studiet av materialet søkte disse forfattere ikke alene at utrede svingningerne i havstrømmenes mægtighed fra aar til aar, men ogsaa at bringe paa det rene, om der kunde paavises nogen sammenheng mellem svingninger i havstrømmenes mægtighed og i fiskeriernes avkastning.

Figurerne 107—110 viser de av Helland-Hansen og Nansen tegnede tversnit av Atlanterhavsstrømmen langs den sydlige rute (Sognefjordsnittet). De skraverte flater markerer tversnittet av det saakaldte Atlanterhavsvand av over 35 ‰ saltholdighet, det dobbeltskraverte vand av over 35.2 ‰ saltholdighet. For disse flater, det vil si for tversnittet av alt vand over 35 ‰ saltholdighet, beregnet forfatterne gjennemsnitstemperaturerne saavel for Sognefjordsnittet som for Lofotsnittet. De erholdt derved tal, som antoges at karakterisere temperaturforholdene i Atlanterhavsstrømmen i vedkommende aar, og som kunde opstilles i kurver til sammenligning med forskjellige viktige forhold inden fiskeribedriften. Det har betydning her at betrakte nogen av de saaledes utarbejdede sammenligninger.

Fig. 111 har til maal at sammenligne vekslingerne i Atlanterhavsstrømmens temperaturforhold med skreiens lever- og rognholdighet i Lofoten. Forfatterne mente, at der kunde paavises en viss overensstemmelse mellem disse forhold paa den maate, at en høi gjennemsnitstemperatur i Sognefjordsnittet svarer til en lav lever- og rognholdighet

<sup>1</sup> Die jährlichen Schwankungen der Wassermassen im norwegischen Nordmeer etc. „Internationale Revue der ges. Hydrobiologie und Hydrographie“. Bd. II, hefte 3. The Norwegian Sea. „Report on Norwegian Fishery- and Marine Investigations“. Vol II, nr. 2, 1909.



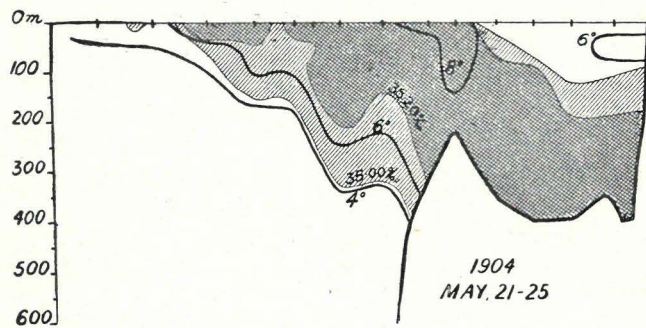
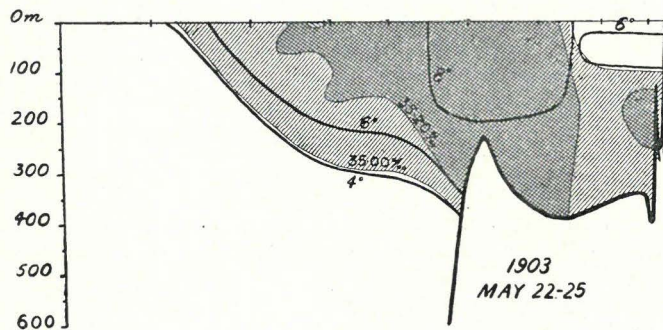
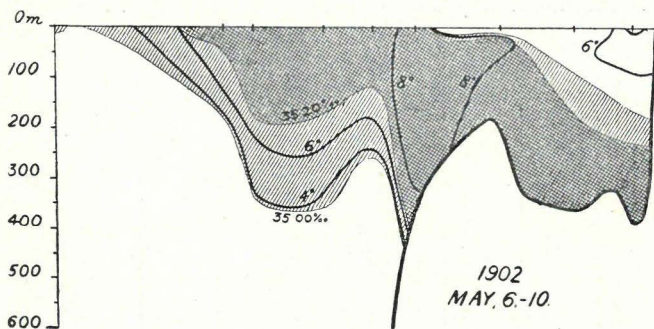
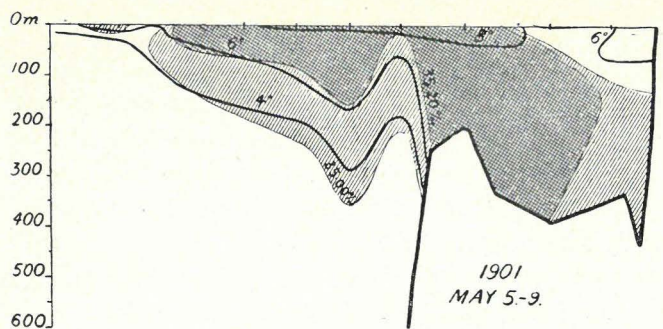


Fig. 107—110. Sognefjordsnittet i aarene 1901—1904, se teksten.  
(Efter Helland-Hansen og Nansen.)

hos lofotskreien *aaret efter*, mens en høi gjennomsnittstemperatur i Lofotsnippet svarer til en lav leverholdighet hos lofotskreien *samme aar*. Dette forklarer de igjen ved at anta, at Atlanterhavsstrømmen tar henimot et aar om at flytte en bestemt vandmasse fra Sognefjordsnippet til Lofotsnippet, hvorfor forholdene i det sydlige snit først skulde øve sin indflydelse saa langt nord omkring et aar senere. Svingningerne i *fiskens kvalitet* skulde saaledes avhænge av havstrømmenes temperaturforhold.

Men ogsaa *fangstmængderne* mener Helland-Hansen og Nansen at kunne forklare utfra temperaturforholdene. De gaar under sine overveielser herover ut fra, at der er en sammenhæng mellem rognkvantumet i lofotfisket og følgende aars fiskerier. Fordi lofotskreiens

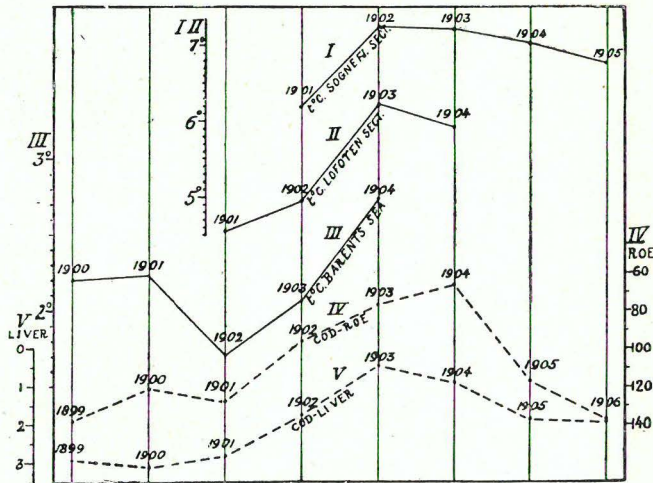


Fig. 111. I og II. Middeltemperatur av intermediære atlantiske vandlag i Sognefjord- og Lofotsnittene. — III. Middeltemperatur i Barentshavet. — IV. Rognholdighet i lofotfisket (i liter pr. 1000 fisk; maalestok tilhøire). V. Leverholdighet i lofotfisket (i hektoliter pr. 1000 fisk; maalestok tilvenstre). (Efter Helland-Hansen og Nansen.)

alder, ifølge de av Damas tidligere utførte undersøkelser, overveiende var sat til fra 7—12 aar og finmarksfiskens til omkring 5 aar, har Helland-Hansen og Nansen sammenlignet rognkvantumet i Lofoten i forskjellige aar med utbyttet av lofotfisket 7 aar og finmarksfisket 5 aar *senere*. Dette har de utført paa fig. 112 paa den maate, at kurverne for lofotfiskets og finmarksfiskets utbytte er forskjøvet henholdsvis 7 og 5 aar i forhold til kurven for rognkvantumet (og leverkvantumet). Da forfatterne ansaa det bevist, at rogn- og leverkvantumet igjen avhænger av temperaturforholdene, kom de saaledes til den slutning, at saavel kvalitet som kvantitet av lofotfiskens er avhengig av havstrømmenes vekslinger.

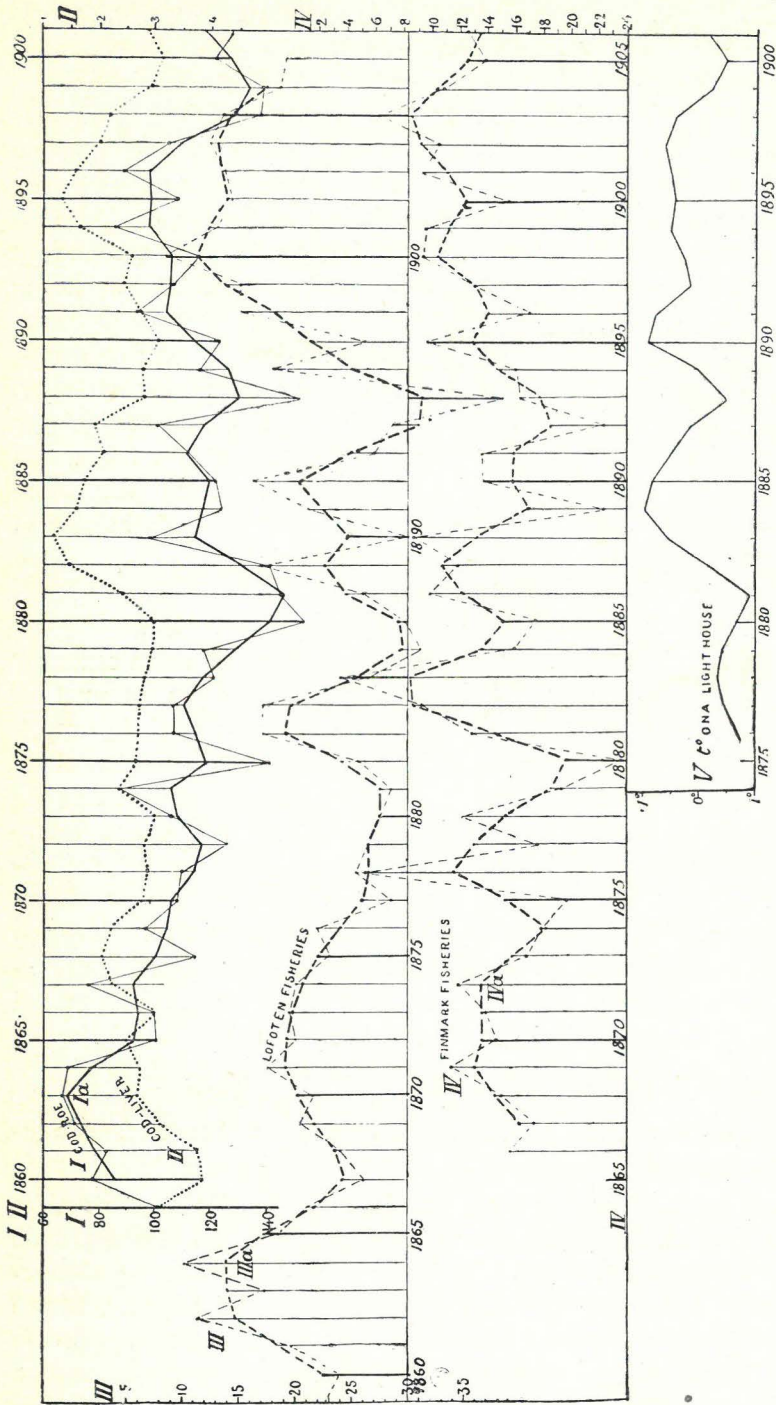


Fig. 112. I. Rognholdighet i liter pr. 1000 fisk. Lofoffsket 1859—1901. I a. Gjennemsnittskurve. — II. Leverholdighet i hektoliter pr. 1000 fisk. Lofoffsket (maalestok tilhøre). — III. Antal skrei, i millioner, fanget under lofoffsket 1859—1907 (maalestok tilvenstre). — III a. Gjennemsnittskurve. — IV. Antal torsk, i millioner, fanget under finmarksfisket 1866—1906 (maalestok tilhøre). IV a. Gjennemsnittskurve. — V. Gjennemsnittskurve for middeltemperaturen (november 1 til april 30) ved Ona fyr.

Mens lofotfisket antages avhængig av Atlanterhavsstrømmen, antages brislingfisket avhængig av kystvandets vekslinger.

Ogsaa paa mange andre omraader (for klima og for landbruksprodukter) finder Helland-Hansen og Nansen store overensstemmelser med havstrømmenes vekslinger. Det vil her føre for vidt at gaa nærmere ind paa dette. Jeg skal alene nævne en sammenligning mellem gjennemsnitstemperaturen i Atlanterhavsstrømmen og den procentvise fangstmængde i Lofoten før 15. mars.

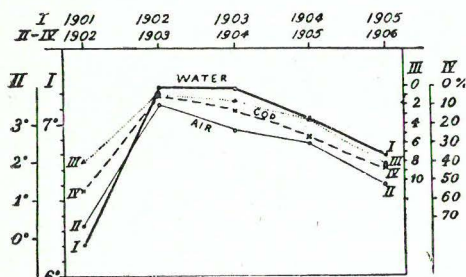


Fig. 113. I. Middeltemperaturen av de intermediære atlantiske vandlag i Sognefjordsnittet i mai. — II. Middeltemperaturen i luften, iagttatt ved middagstid i Svolvær under fisketiden. — III. Antal torsk, i millioner, fanget før 15. mars. — IV. Procentantal av torsk, fanget før 15. mars (procent av hele aarets fangstmængde).

Paa fig. 113 er disse forhold sammenlignet paa den maate, at temperaturforholdene i Sognefjordsnittet stadig sammenlignes med forholdene i Lofoten et aar efter.

Av alle sine sammenligninger synes forfatterne at ha viet den største interesse til den, som omfatter temperaturforholdene i Atlanterhavsstrømmen paa den ene og leverholdigheten hos skreien i Lofoten paa den anden side. Det var ogsaa rimelig, at en sammenligning med den fra gammel tid kjendte — saa merkelig regelmæssig bølgeformede leverholdighetskurve maatte paakalde særlig opmærksomhet. Med sine „periodiske“ bevægelser har denne kurve mindet forfatterne om en anden bekjendt kurve, nemlig den for solflekkenes talrikhet. Som bekjendt antar mange meteorologer, at solflekkerne spiller en rolle for klima og havstrømmer paa jorden. Likesom solflekkerne antages at paavirke havstrømmenes temperatur, slutter forfatterne igjen, at temperaturen i sjøen bestemmer vekslingerne i fiskerierne, og at disse vekslinger derved igjen kan føres tilbake til en næsten matematisk bestembar aarsakssammenheng.

### Senere erfaringer om de av Helland-Hansen og Nansen sammenlignede forhold.

Det var let forklarlig, at disse slutninger og teorier maatte vække den største opmærksomhet og interesse. Det syntes paa den ene side vidunderlig, at saa — tilsynelatende komplicerte biologiske og menneskelige forhold som svingningerne i fiskeriernes utbytte kunde henføres til ganske enkle fysiske aarsaker. Paa den anden side var det jo heller ikke let at benegte disse resultater, idet det maatte antages like vanskelig at motbevise dem som at bekræfte dem. Skjønt mange for-

hold, som fra gammel tid er vel kjendt i fiskeribedriften, stod i direkte strid med de fremførte slutninger, har jeg for min del i de følgende aar søkt at faa undersøkelserne fortsat og erfaringerne utvidet, forinden jeg endelig har villet forme mit standpunkt til de vigtige slutninger, som Helland-Hansen og Nansen har ment at kunne utdrage av de av de norske fiskeriundersøkelser samlede kjendsgjæringer.

Jeg vil nu i det følgende søke at belyse min opfatning av saken og vil da først omtale svingningerne i fangstmængderne og dernæst de saakaldte svingninger i torskens kvalitet.

### Erfaringer om fangstmængderne under torskefiskerierne.

Vi har tidligere omtalt, at Helland-Hansen og Nansen gik ut fra, at der efter et lofotfiske med stort utbytte av rogn efter 7 aars forløp skulde følge et nyt rikt lofotfiske og efter 5 aar et rikt finmarksfiske. I de foregaaende kapitler har vi set, at svingningerne i fangstutbyttet av torske- og sildefiskerierne paa det nøieste falder sammen med vekslinger i aarsklassernes talrikhet, idet der med visse mellemrum opstaar særlig rike aarsklasser, som gir anledning til et øket fangstutbytte. Det ligger da nær at undersøke, hvorledes rognkvantumet og „rognholdigheten“ har forholdt sig under lofotfisket i de aar, da de rike aarsklasser blev til, for torskefiskeriernes vedkommende særlig for aarene 1903 og 1904. Ifølge fiskeristatistikken var forholdet dette:

Fangstaar.	Rognkvantum i 1000 hektoliter.	Antal hektoliter rogn pr. 1000 skrei.
1901 . . . . .	16.6	1.41
1902 . . . . .	13.7	1.12
1903 . . . . .	10.5	0.85
1904 . . . . .	8.1	0.79
1905 . . . . .	15.7	1.16
1906 . . . . .	25.4	1.43
1907 . . . . .	22.0	1.71
1908 . . . . .	19.9	1.36
1909 . . . . .	20.5	1.80
1910 . . . . .	20.1	1.87
1911 . . . . .	17.8	1.16

I denne tabel møter vi det overraskende faktum, at netop de to aar, 1903 og 1904, hvis produktion av torsk efter erfaringerne fra de følgende aars finmarks- og lofotfiske, var den rikeste, som de senere aar i det hele har utvist, netop var de aar, i hvilke lofotfiskets rognkvantum var det allermindeste. Som vi senere skal se, er dette neppe

nogen tilfældighet; der synes nemlig at foreligge flere erfaringer fra tidligere aar, ifølge hvilke de rikeste aarsklasser netop blir til i de aar, da de opfiskede rognkvanta er smaa. Vi kan jo vistnok ikke herav trække den slutning, at det netop er i de aar, *gytningen* er mindst, at opveksten av yngel er størst, skjønt der er adskillig, som netop taler derfor. Men der er endnu aldrig utført nogen undersøkelser, som kan siges at klargjøre eller bevise dette. Hvorom alting er, er det i hvert fald ganske uberettiget at gaa ut fra, at det netop er de aar, som gir det rikeste rognutbytte, som producerer den største mængde fisk.

Like litet stemmer det med de foreliggende erfaringer uten videre at sætte lofotskreiens alder til 7 og finmarksfiskens til 5 aar. Lofotskreien bestaar, som vi har set i de to foregaaende kapitler, overveiende av dyr fra 7—10 aar gamle. Indenfor disse grænser veksler bestandens gjennomsnittsalder fra aar til aar. I ett aar kan de 8, i et andet de 9 eller 10 aar gamle fisk spille den største rolle. Vilde man derfor sammenligne lofotfiskets rognkvantum i fiskenes fødselsaar med de efterfølgende skreifiskeriers utbytte, saaledes at man fik opplysninger om, hvorledes rognkvantumet paavirket den senere bestand, maatte kurverne forskyves i forhold til hinanden — ikke paa en for alle tilfælder fastsat maate, men efter erfaringerne om lofotskreiens spesielle alderssammensætning i hvert enkelt tilfælde. Hvad finmarksfisken angaar, saa er forholdet endnu mere kompliceret. Som vi har set i de foregaaende kapitler, bestaar torsken i Finmarken av to forskjellige komponenter, „skreifisken“ og „loddefisken“. Skreifisken varierer i alderssammensætning paa samme maate som lofotskreien; loddefisken omfatter flere aarsklasser, mest fra de 5 til og med de 7 aar gamle, og disse aarsklasser spiller likeledes en vekslende rolle i de forskjellige aar. Der er da heller ikke nogen særlig god overensstemmelse mellem de forskjellige kurver, som findes avbildet paa fig. 112. Forholdene er altfor komplicerte til at kunne passes ind under en saa skematisk opfatning. Den store hemmelighet, som vekslingerne i fiskeriernes fangstmængder har frembudt, er av en helt anden art end den, som Helland-Hansen og Nansen har forestillet sig.

### **Vekslingerne i torskens kvalitet.**

Hermed er det naturligvis ikke utelukket, at *vekslingerne i torskens kvalitet* kunde antages at følge de love og skyldes de aarsaker, som Helland-Hansen og Nansen har forsøkt at paapeke. En nærmere betragtning av forholdene stiller os imidlertid ogsaa her overfor store vanskeligheter. Ifølge forfatterens teori skulde leverholdigheten (og rognholdigheten) i Lofoten variere i overensstemmelse med temperatur-

forholdene i Sognefjordsnittet paa den maate, at leverholdigheten i Lofoten hvert aar svarte til temperaturen i Sognefjordsnittet et aar forut, mens derimot leverholdigheten i Nordsjøen og Romsdals amt skulde svare til temperaturen i Sognefjordsnittet samme aar. Det ligger da nær at betragte fiskeristatistikens opgaver over leverholdigheten

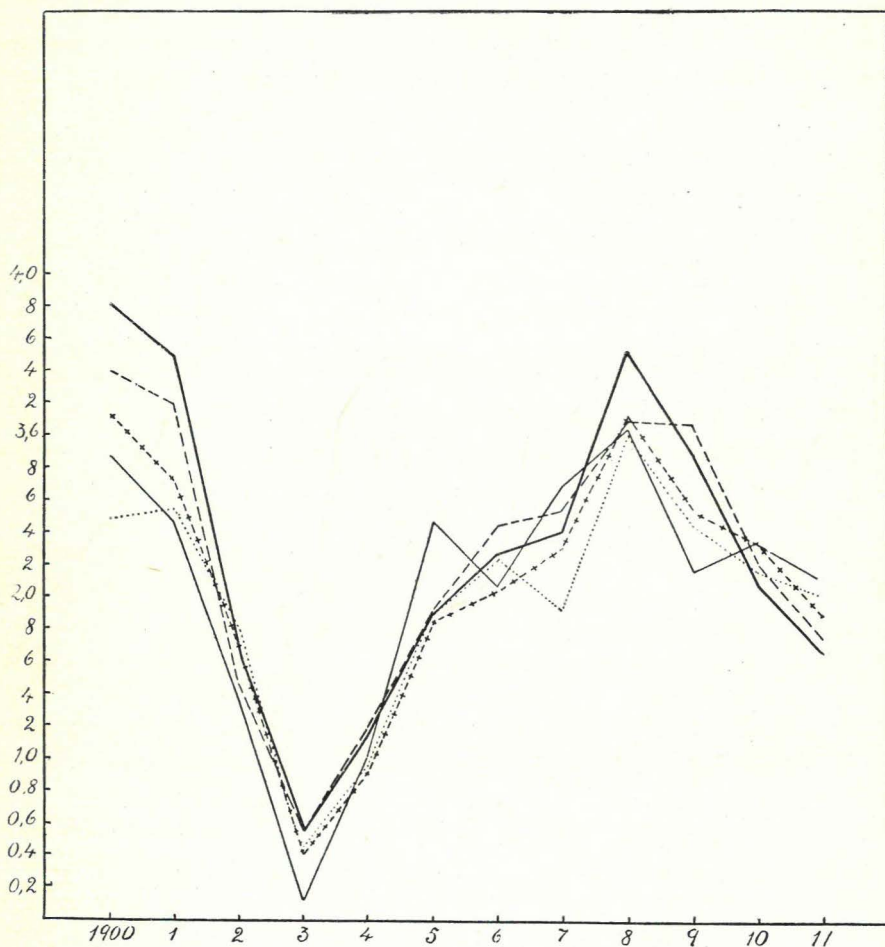


Fig. 114. Leverholdighet. 1000 skrei gir hektoliter lever i aarene 1900—1911.  
 — Romsdal, - - - Søndre Trondhjems amt, ..... Nordre Trondhjems amt,  
 \* - \* - \* Nordlands amt, — Tromsø amt.

hos skreien i forskjellige dele av det norske kysthav i en række aar. Dette har jeg gjort ved at tegne de paa fig. 114 optrukne kurver, som viser leverholdigheten i aarene 1900—1911 for hvert av amterne

fra Romsdal til Tromsø amt. Som man ser falder alle disse kurver saa nær sammen, som det overhodet kan tænkes mulig.

*Vekslingerne i leverholdighet fra aar til aar foregaar langs den hele norske nordhavskyst paa samme maate og samtidig.* Dette er ikke nogen ny iagttagelse. Det er mig tvertimot bekendt, at forretningsmænd, som handler med tran, forlængst har været opmærksomme paa

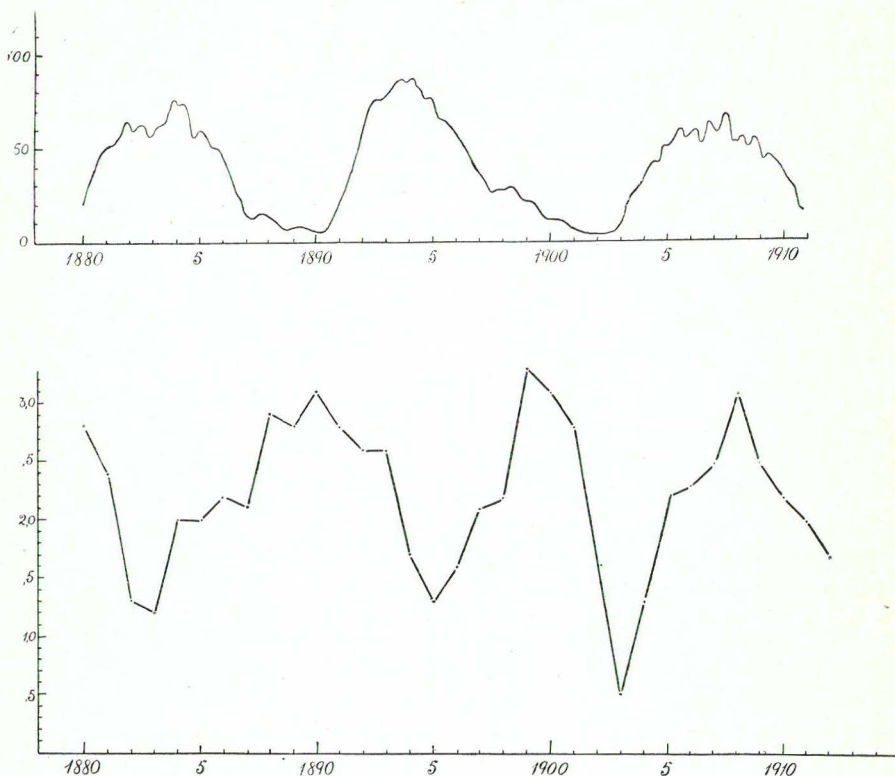


Fig. 115. Øverst kurve for antal av solflekker i aarene 1880—1911 (efter O. Pettersson). Nederst lofotskreiens leverholdighet i de samme aar.

dette forhold. Saaledes har en av de mest erfarne forretningsmænd i Bergen fortalt mig, at han i mange aar har pleiet at danne sig et skjøn over utsigterne for lofotfiskens leverholdighet ved tidlig i sæsonen at undersøke den torsk, som ilandbringes paa fisketorvet i Bergen. Svingningerne i torskens leverholdighet strækker sig altsaa samtidig over hele det omraade, som ligger mellem Sognefjord- og Lofotavsnittet. Og merkningforsøkene har vist, at skreien i løpet av maaneder eller maaske uker kan vandre over dette omraade.



### **Der er ingen overensstemmelse mellem kurverne for leverholdighet og for solflekernes talrikhet.**

Heller ikke sammenligningen mellem leverholdigheten paa den ene og solflekernes talrikhet paa den anden side synes at gi nogen sikker overensstemmelse. Paa fig. 115 har jeg sammenstillet kurverne for disse to fænomener for aarene 1880—1911. Leverholdighetskurven er den, vi tidligere har betragtet. Kurven for solflekernes talrikhet er tat fra en publikation av professor Otto Pettersson. De to kurver har vistnok det tilfælles, at der i dem begge er dale og topper, men disse falder ingenlunde sammen. Der er snart en dal i den ene og samtidig top i den anden kurve og omvendt. Det synes kun at være berettiget at trække den slutning av sammenligningen, at det ikke er mulig at paavise nogen sammenhæng mellem disse to rækker av fænomener, i hvert fald ikke den, som Helland-Hansen og Nansen har antat.

### **Einar Leas hydrografiske undersøkelser i aarene 1910—1912.**

Trods disse betænkeligheter og indvendinger, som allerede foreliggende erfaringer gir, har jeg dog anset det at være av betydning at faa undersøkelserne over havstrømmene fortsat, og jeg har derfor for aarene 1910—1912 søkt støtte hos statsmyndighetene til at faa fortsatt de aarlige maitogter langs Sognefjordsnittet.

Disse undersøkelser har i de nævnte aar været utført av Einar Lea, som ikke alene har stillet sig den opgave at samle yderligere materiale fra de nævnte aar, men som ogsaa har søkt at utføre undersøkelserne paa en saadan maate, at man kunde vinde større sikkerhet over metodens værdi. Særlig om det virkelig er mulig ved utførelsen av slike snit av Atlanterhavsstrømmen at faa et virkelig karakteristisk og repræsentativt billede av aarets hydrografiske tilstand paa den aars-tid. Hr. Lea har endnu ikke publiceret sin avhandling om de undersøkelser, han har utført, men han har til bruk for mine overveielser over de her behandlede spørsmål git mig følgende korte oversigt over de viktigste opnaadde resultater. Av hensyn til den rolle, disse resultater spiller for forstaaelsen av de spørsmål, jeg behandler i denne avhandling, gjengir jeg her hr. Leas foreløbige meddelelse i sin helhet.

#### ***I. Metodisk-hydrografiske undersøkelser.***

„De hydrografiske observationer i mai 1912 blev utført med det formaal for øie at faa et materiale, som kunde brukes til en bedømmelse av et hydrografisk snits repræsentative værdi. Derfor blev der gjort observationer baade paa fremturen og under tilbakereisen langs

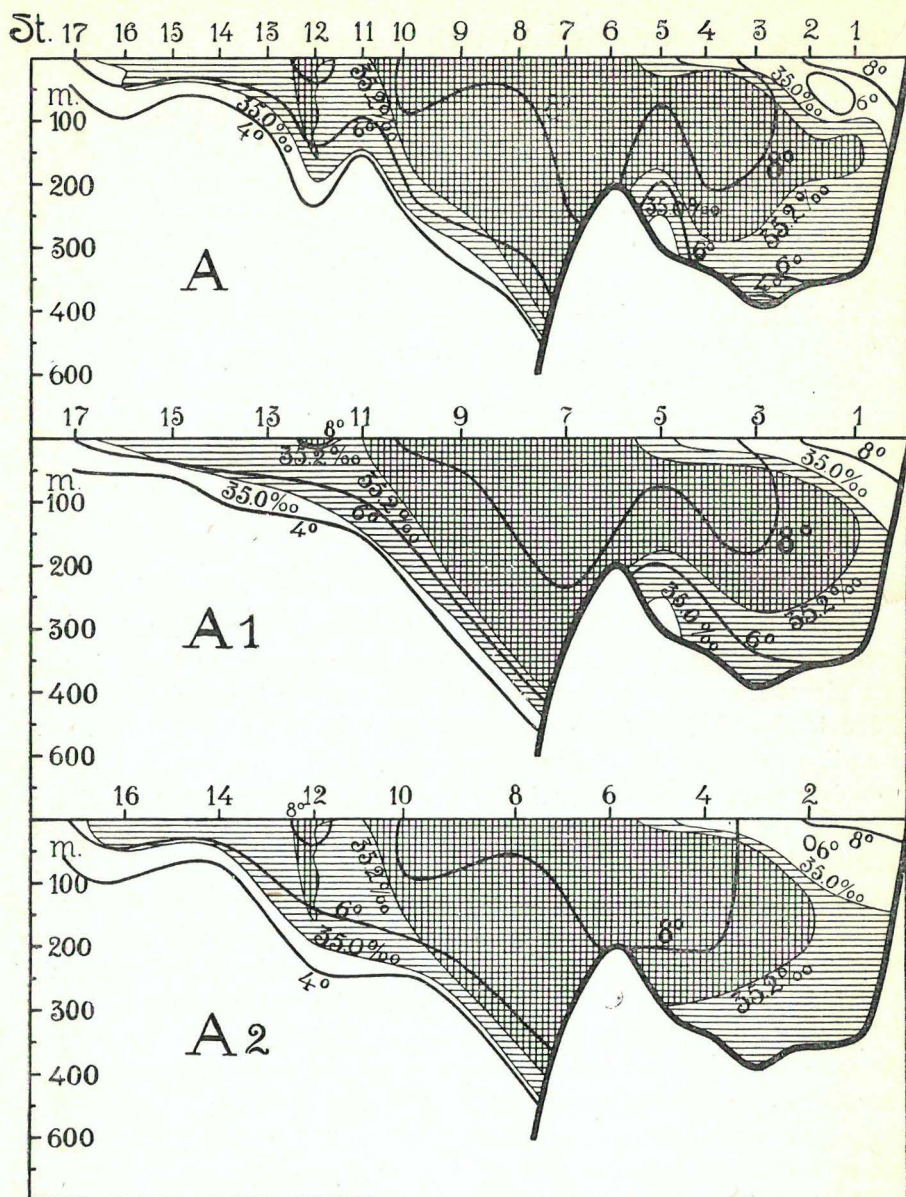


Fig. 116. Sognefjordsnittet paa veien fra Sognefjorden til Ishavet 1912. A med samtlige stationer, A1 og A2 efter materiale fra hver anden station. (Tegnet av Lea.)

tilnærmet den samme linje fra Sognefjordens munding til  $63^{\circ} 43' N.$   $5^{\circ} 11' V.$  Jeg fik saaledes materiale til at tegne to hydrografiske snit, A og B i fig. 116 og fig. 117, tat langs samme linje, begge med det samme antal observationer, kun med en liten forskjel i tid, idet obser-

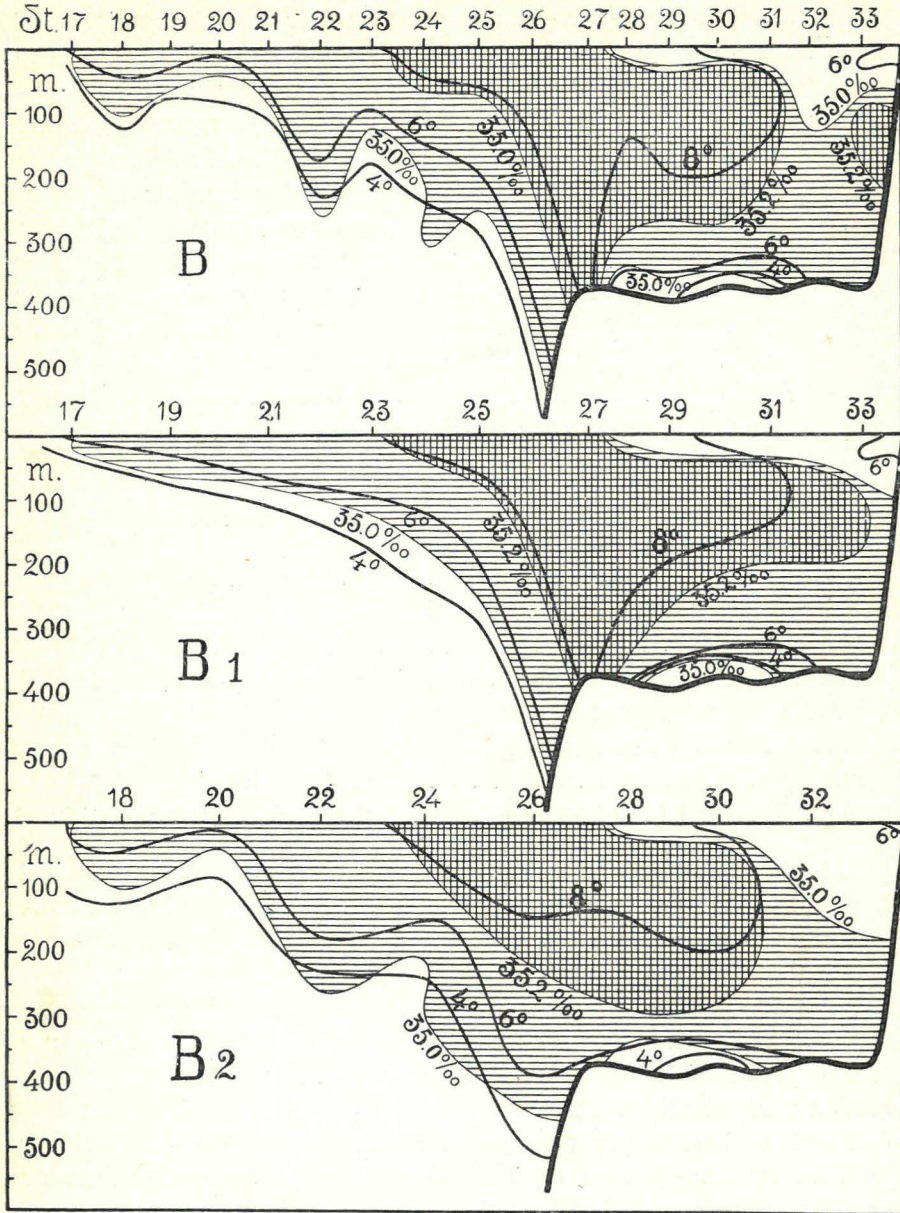


Fig. 117. Sognefjordsnittet paa veien fra Ishavet til Sognefjorden 1912. B med samtlige stationer, B1 og B2 efter materiale fra hver anden station. (Tegnet av Lea.)

vationerne for det ene snit blev tat mellem 24. mai kl. 10.45 fm. og 27. mai kl. 4.45 em., mens de for det andet blev tat mellem 27. mai eftermiddag og 30. mai kl. 10.30 fm.

„En sammenligning mellem disse to serier av observationer vil kunne tjene til en paavisning av, hvilke forandringer kan forekomme i snittet paa ganske kort tid. Nogen av de sammenligninger, som kan anstilles, er opført i tabel I. Her findes for begge serier angivelser over gjennomsnitlig temperatur av atlantisk vand ( $> 35.00 \text{ ‰}$ ) i overflaten, gjennomsnitlig temperatur av atlantisk vand i midlere dybder, varmemængde i atlantisk vand, areal av kystvand ( $< 34.00 \text{ ‰}$ ), differens mellem gjennomsnitstemperatur av atlantisk vand i overflaten og i 200 meters dyp. Det er disse værdier, som er blit benyttet av Helland-Hansen og Nansen til sammenligning med vekslinger i vekst av furu, variationer i klima, variationer i torskens leverholdighet, utbytte av fiskerier etc. Alle beregninger er utført skematisk paa samme maate som av Helland-Hansen og Nansen.

**Tabel I.**

	Snit A.	Snit B.	Differens.
Middeltemperatur av atlantisk vand i overflaten . . . . .	8.37°	8.04°	0.33°
Middeltemperatur av atlantisk vand i midlere dybder . . . . .	7.55°	7.41°	0.14°
Varmemængde av atlantisk vand . . . . .	906	955	49
Forskjel mellem middeltemperatur av atlantisk vand i overflaten og i 200 m.s dyp . . . . .	1.21°	1.13°	0.08°
Areal av kystvand ( $< 34.00 \text{ ‰}$ ) . . . . .	4.12 km. <sup>2</sup>	3.88 km. <sup>2</sup>	0.24 km. <sup>2</sup>

„Som man ser er differenserne ikke svært store og man kan vel dra den slutning, at et hydrografisk snit med saa tette observationer, som det her dreier sig om, i store træk repræsenterer de store linjer med hensyn til fordeling av temperatur og saltgehalt.

„For at faa rede paa, hvilke feil man begaar ved at konstruere snit paa grundlag av færre observationer, blev hver anden station utelatt og nye snit, ialt fire, tegnet ( $A_1 A_2$  og  $B_1 B_2$  i fig. 116 og fig. 117) samtidig med, at middeltemperatur etc. blev beregnet ganske som før. Disse snit er baseret paa det samme antal stationer og observationer som dem Helland-Hansen og Nansen har benyttet. Resultaterne av disse beregninger er opført i tabel II (se næste side).

„Her er som man ser differenserne betragtelig større og i et tilfælde av samme størrelseorden som selve værdierne. Disse differenser kan opfattes som de feil, man er utsat for at gjøre, naar man bruker saa faa observationer som Helland-Hansen og Nansen har benyttet. En sammenligning mellem de variationer, som saaledes forekommer i fire snit tat praktisk talt samtidig, og de variationer, som

**Tabel II.**

	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	Største differens
Middeltemperatur av atlantisk vand i midlere dybder . . . . .	7.72°	7.62°	7.82°	7.62°	0.20°
Varmemængde i atlantisk vand . .	861	960	872	960	99
Forskjel mellem middeltemperatur av atlantisk vand i overflaten og i 200 m.s dyp . . . . .	0.88°	1.43°	0.62°	1.38°	0.81°

Helland-Hansen og Nansen mener at ha sporet fra aar til aar, viser, at disse sidste i flere tilfælde ikke er væsentlig større end selve de feil, som værdierne utviser. Saaledes er differensen i varmemængde mellem 1902 og 1903 kun 45 og mellem 1903 og 1904 127, mellem 1911 og 1912 40. Og specielt synes differensen mellem middeltemperatur av atlantisk vand i overflate og i 200 m.s dyp at være beheftet med saa store feilkilder, at de aarlige variationer, som maatte forekomme, maa bli fuldstændig skjult.

„Det ovenfor anførte fører til den konklusion, at hydrografiske snit med det antal observationer, som benyttedes av Helland-Hansen og Nansen, er beheftet med feil, som i størrelse tildels er av samme orden som de variationer, som Helland-Hansen og Nansen har konstateret mellem de forskjellige aars observationer. At disse feil staar i forbindelse med forholdsvis meget hurtige variationer i vandlagenes og temperaturens fordeling synes at være klart, naar man sammenligner forholdene paa ett og samme sted til litt forskjellig tid. Følgende tabel III viser, i hvilken dybde de forskjellige isotermer laa paa ett og samme sted (63° 21' N. 4° 00' V.) til litt forskjellig tid (16 timer).

**Tabel III.**

Isoterm . . . . .	7°	6°	5°	4°	3°	2°	1°	0°
Avstand fra overflaten I	6	33	46	59	103	183	287	450 m.
— „ — — „ — II								
(16 timer efter) . . . . .		33	57	75	83	86	90	94 „
Forskyvning (opad +)	> 6 m.	0 ÷ 11	÷ 16	20	97	197	366 m.	

Forskyvningen av isotermerne er som man ser tildels kolossal.

**II. Undersøkelser over sammenhængen mellem hydrografiske og biologiske forholds variation.**

„Der foreligger nu hydrografiske observationer for yderligere 3 aar av den sort, som Helland-Hansen og Nansen har benyttet til sin

diskussion av sammenhængen mellem vekslinger i havets tilstand og vekslinger i fiskeriernes utbytte etc. Paa fig. 118 er indført middeltemperatur av atlantisk vand i Sognefjordsnittet i aarene 1901—1905

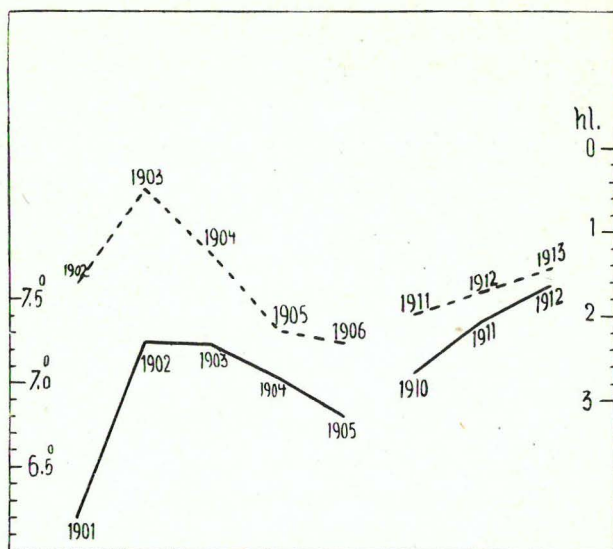


Fig. 118. — Middeltemperatur av atlantisk vand, ---- skreies leverholdighet (hektoliter pr. 1000 fisk).

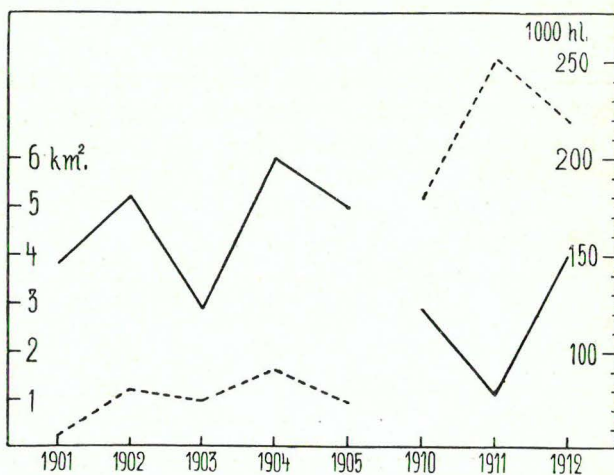


Fig. 119. — Areal av kystvand, ---- fangst av brisling.

og 1910—1912 og paa samme ordinator leverholdigheten av skrei et aar senere. Figuren viser vistnok en slags paralelisme forsaavidt som stigningen i temperatur i 1910—1912 er efterfulgt av en synkning i leverholdighet i 1910—1913, men paa den anden side fremgaar det, at leverholdigheten i 1911 og 1912 er relativt høi med høi temperatur,

mens den burde være lav (kfr. 1903 og 1904). Nogen direkte sammenheng kan saaledes ikke paavises.

„Fig. 119 viser, hvorledes arealet av kystfarvand har varieret og hvor stort utbyttet av brislingfisket har været i forskjellige aar. En sammenheng mellem disse to faktorer har været antydnet av Helland-Hansen og Nansen paa grundlag av kurverne for 1901—1905 (tilvenstre i fig.). Forholdene i 1910—1912 passer ikke paa nogen maate ind i denne teori; ti selv om man bortser fra den store almindelige stigning i fiskeriernes utbytte, som har fundet sted og som ytrer sig ved, at punkterne for fiskerikurven ligger høiere i 1910—1912 end i 1901—1905, saa er den almindelige retning av de to kurver i saa daarlig overensstemmelse, at man for aarene 1910—1912 finder ganske den motsatte „sammenheng“ mellem fiskeri og areal av kystvand som i 1901—1905.

### III. Konklusioner.

1. „De hydrografiske forhold paa et bestemt sted kan i løpet av meget kort tid undergaa store forandringer.
2. Paa grund av disse hurtige vekslinger blir *detaljerne* i det billede, man kan konstruere av den hydrografiske situation i et snit, kun at opfatte som uttrykk for disse hurtige vekslinger;
3. men paa grund av, at de hurtige vekslinger gaar i én retning paa ett punkt og i en anden paa et andet punkt, gir et saadant snit dog et i de store træk repræsentativt billede av den hydrografiske situation i observationstiden.
4. Dette billede lider dog av visse feil, som tildels er av samme størrelseorden som de forandringer, man finder i snit fra forskjellige aar.
5. Den sammenheng, som Helland-Hansen og Nansen mener at ha fundet mellem hydrografiske og biologiske forholds vekslinger, kan i nogen tilfælde være fiktiv og skyldes observationernes feil.
6. Sammenhængen mellem areal av kystvand og brislingfiskets utbytte bekræftes ikke av de senere aars undersøkelser.“

### Biologiske undersøkelser over vekslingerne i torskens lever- og rognholdighet.

De hydrografiske undersøkelser er efter disse resultater endnu fjernt fra at kunne gi nogen enkel og uttømmende forklaring av svingningerne i fiskens kvalitet. Man vil vistnok ogsaa ved nærmere overveielse hurtig bli klar over, at et saadant maal først kan naaes, naar de biologiske spørsmål, som i tilfælde skal belyses ut fra de

hydrografiske forhold, er formuleret paa en langt skarpere og enklere maate end tilfældet var i de forsøk, som blev gjort av Helland-Hansen og Nansen. Det har længe været mit ønske at kunne foreta en saadan forberedende biologisk undersøkelse, men først i aaret 1913 lykkedes det mig under ophold ved lofot- og finmarksfisket at faa tid og anledning til at utføre de undersøkelser, som jeg nu kortelig skal redegjøre for.

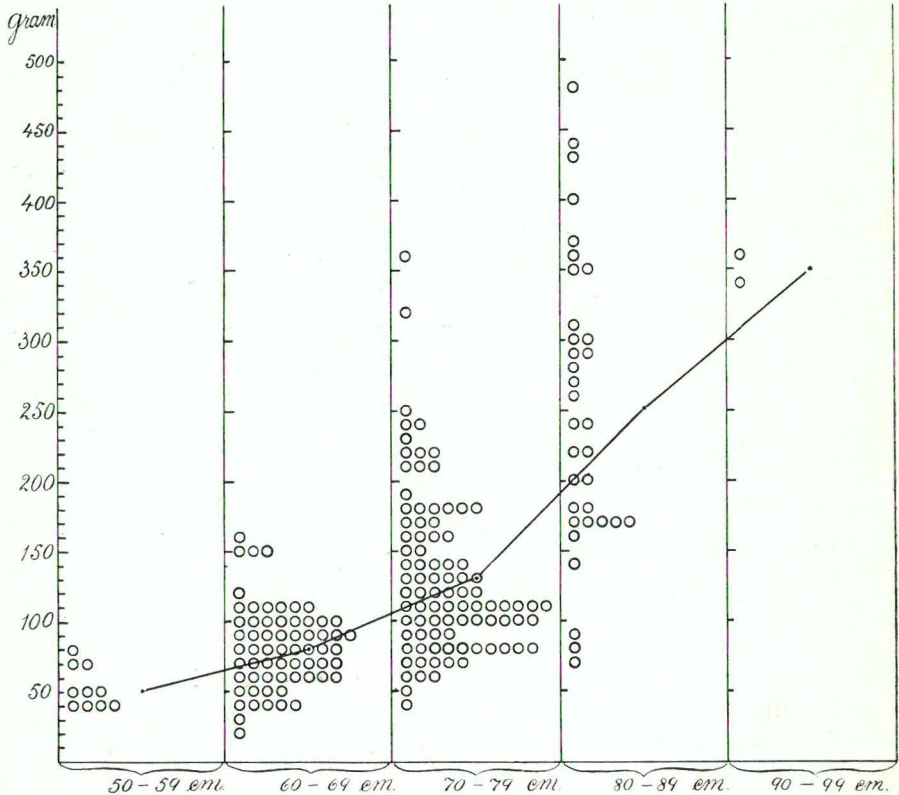


Fig. 120. Leverens vekt i gram for hvert individ (°) inden hver 10-centimeter-gruppe. — Den gennemsnitlige vekt for hver gruppe.

### Leverens variation i volum og vekt. Undersøkellesmetoden.

Det syntes mig først og fremst av vigtighet at studere leverens variation (i volum og i vekt) hos torsk av forskjellig størrelse og i forskjellig ernæringsstilstand. Disse undersøkelser blev utført paa den maate, at et stort antal, flere hundrede, torsk blev maalt (længde) og veiet, hvorefter hver fisks lever og rogn blev veiet til sammenligning med fiskens længde og vekt.

Det viste sig straks under disse undersøkelser, at leveren, som enhver fisker og fiskehandler vet, varierer overordentlig sterkt i stør-



relse og vekt og det selv hos fisk av den samme størrelse. Undersøker man imidlertid et stort antal fisk og beregner man *gjennemsnittsvegten* av leveren for de forskjellige længdegrupper av torsken, vil man hurtig bli opmerksom paa, at *disse gjennemsnittsvegte tilar i sterkt voksende grad med fiskens størrelse*. Fig. 120 illustrerer den her skildrede undersøkelsesmetode. For hver 10-centimeter-gruppe av torsk (f. eks. for torsk av en længde fra 50—59 cm. incl.) er hver enkelt levervegt grupperet efter størrelsen. Man faar derved et billede baade av vektens variation og av gruppens gjennemsnittsvegt. Denne er paa figuren markeret av den optrukne kurve, som viser en stigning av gjennemsnittsvegten fra den ene størrelsesgruppe til den følgende næste gruppe. Efter samme metode har jeg undersøkt et stort antal prøver, mest paa den maate, at individerne likesom under de i kap. III omhandlede størrelsesundersøkelser er ordnet i 5-centimeter-grupper. Resultatet av alle disse undersøkelser er, at der overalt er paavist en stigning i leverens gjennemsnittsvegt, som falder sammen med fiskens længde.

Det har betydning at betrakte disse forhold noget mere indgaaende; i dette øiemed gir jeg her en tabel over resultatene av undersøkelseerne av to prøver. Den ene bestaaende av skrei fra Lofoten (Sørvaagen) fanget i slutten av april 1913 og bestaaende av utgytte dyr, den anden av torsk fra Finmarken, fanget den 6. mai samme aar. For begge

5-centimeter-gruppe.	Lofoten 23. april 1913.			Finmarken 6. mai 1913.		
	Gjennemsnittsvegt av fisken i kilogram.	Gjennemsnittsvegt av leveren i gram.	Gj.snitsvegt av leveren i procent av fiskens vekt.	Gjennemsnittsvegt av fisken i kilogram.	Gjennemsnittsvegt av leveren i gram.	Gj.snitsvegt av leveren i procent av fiskens vekt.
50—54 . . .	—	—	—	—	—	—
55—59 . . .	—	—	—	1.5	47	3.0
60—64 . . .	1.6	27	1.9	1.8	63	3.4
65—69 . . .	2.0	23	1.2	2.3	83	3.6
70—74 . . .	2.2	44	2.0	3.0	110	3.9
75—79 . . .	2.9	60	2.0	3.5	130	4.3
80—84 . . .	3.4	85	2.5	4.2	217	5.0
85—89 . . .	4.3	124	3.0	5.1	331	6.4
90—94 . . .	5.6	200	3.5	5.9	350	6.0
95—99 . . .	6.2	180	3.0	—	—	—
100—104 . .	6.8	270	4.0	—	—	—
105—109 . .	8.6	400	4.6	—	—	—
110—114 . .	11.6	570	5.0	—	—	—
115—119 . .	15.0	890	5.6	—	—	—
Hele prøven	3.0	90	3.0	3.0	131	4.4

prøver gir jeg for hver 5-centimeter-gruppe gennemsnitsvegten av fisken (vegt rund), gennemsnitsvegten av leveren og forholdet mellem fiskens og leverens vekt (leverens vekt i procent av fiskens vekt).

### **Sammenligning mellem fiskens størrelse og leverens vekt.**

I begge prøver stiger gennemsnitsvegten av leveren med fiskens voksende længde og vekt, i lofotprøven tiltar gennemsnitsvegten fra gruppen 60—64 til gruppen 115—119 cm.s længde, endog til over det 30-dobbelte. I begge prøver viser det sig videre tydelig, at *leverens vekt ikke alene stiger proportionalt med fiskens vekt, men endog flere ganger saa sterkt som denne*. Mens leveren i lofotprøven for størrelserne 65—69 cm. utgjorde 1.2 %, utgjorde den hos de største størrelser 5.6 % av fiskevegten. Like rask stiger procenten i finmarksprøven. *Jo større fisken er, desto større er dens lever i forhold til fiskens vekt.*

Mellem de to prøver indbyrdes er der den forskjjel, at alle vegter, baade fiskevegten og levervegten, er lavere hos lofotfisken end hos finmarksfisken, naar man sammenligner fisk av samme længde. Dette maa forklares paa den maate, at lofotfisken bestod av utgytte dyr, hos hvilke alle fettstoffer baade mellem musklerne og i leveren var medgaat til utviklingen av kjønsorganerne, mens finmarksfisken igjen hadde begyndt at opmagasinere nye reservestoffer under de gunstige ernæringsforhold i Finmarkshavet (hvor torsken netop fraadset i loddestimerne). Vi har her for os de samme stofvekselforandringer, som vi tidligere har omtalt for sildens vedkommende under sammenligningen mellem vaarsildens og storsildens fettholdighet.

### **Forutsætningerne for muligheten av et studium av ernæringsforholdenes indflydelse paa levervegten.**

Vi kommer saaledes til det resultat, at leverens størrelse eller vekt baade bestemmes av fiskens størrelse og av dens ernæringstilstand. Det blir da umiddelbart klart, at man i dette tilfælde som overalt ellers, hvor én og samme ting er avhengig av to forskjellige faktorer, kun kan forstaa disse faktorerers indflydelse, naar man undersøker et materiale, som gir hel og fuld besked om hver enkelt faktors virkninger. Vil man studere fiskestørrelsens indflydelse paa leverens vekt, maa man sammenligne dyr av forskjellig størrelse under de samme ernæringsforhold. Vil man studere ernæringsforholdenes indflydelse, maa man sammenligne dyr av samme størrelse under forskjellige ernæringsforhold.

Da individerne indenfor én og samme prøve, som alle er fanget paa samme dag og samme sted, i regelen (ialfald om de alle er voksne dyr) vil være under samme ernæringsforhold, vil de umiddelbart kunne

sammenlignes indbyrdes med det maal for øie at vise størrelsens indflydelse paa levervegten. Og sammenligner man igjen flere forskjellige prøver, saaledes at de tilsvarende størrelsesgrupper kommer til at staa overfor hinanden, faar man et tydelig billede av ernæringsforholdenes indflydelse paa alle de forskjellige individer i prøverne.

En saadan sammenligning er utført paa hosstaende tabel. Av størst interesse er det selvfølgelig her at betrakte de størrelsesgrupper, som efter alle foreliggende erfaringer pleier at være de talrikst repræsenterte blandt de voksne torsk, nemlig størrelserne mellem 65 og 90 cm.s længde. Man vil lægge merke til, at der er en betydelig forskjel mellem de to skreiprøver paa den ene side og alle finmarksprøverne paa den anden. Skreiprøverne har meget lavere vegter, og den laveste har de utgytte dyr fra Sørvaagen. Men selv om man tar i betragtning de ganske betydelige svingninger, som vi saaledes kan konstatere indenfor den ene og samme størrelsesgruppe (de største værdier kan være indtil det tredobbelte av de mindste), saa er disse svingninger dog væsentlig mindre end forskjellen mellem de forskjellige størrelsesgrupper.

### De forskjellige størrelsesgruppers leverholdighet.

De tal, som i tabellen er git som gjennemsnittsvegter, kan selvfølgelig let benyttes til en beregning av *hver enkelt størrelsesgruppes*

### Lever, torsk. Gjennemsnittsvegter i gram.

Sted og datum.	Prøvens antal.	Hele prøven, gram.					
		115—119	110—114	105—109	100—104	95—99	90—94
Sørvaagen 23. april . . .	249	890	570	400	270	180	200
Røst 14. april . . . . .	206	710	610	426	264	319	330
Mefjord 7. mai . . . . .	184	—	—	680	442	281	343
Honningsvaag 6. mai . . .	199	—	—	—	—	—	350
Honningsvaag 9. mai . . .	82	—	—	—	—	830	308
Baadsfjord 24. mai . . . .	97	—	—	—	—	—	315
Vardø 21. mai . . . . .	100	—	—	1150	810	660	478

Lofoten. Finmarken.

leverholdighet i de forskjellige prøver, eller med andre ord til at oplyse os om, hvor mange hektoliter lever 1000 fisk av hver størrelsesgruppe vilde gi. Og paa grundlag av slike beregninger kan der opstilles kurver for leverholdighetens variation med fiskestørrelsen i de forskjellige prøver. Dette er utført i fig. 121, hvor der er utvalgt fire prøver, to skreiprøver fra Lofoten og to finmarksprøver. I store træk viser de fire kurver et overensstemmende forløp med sterk stigning

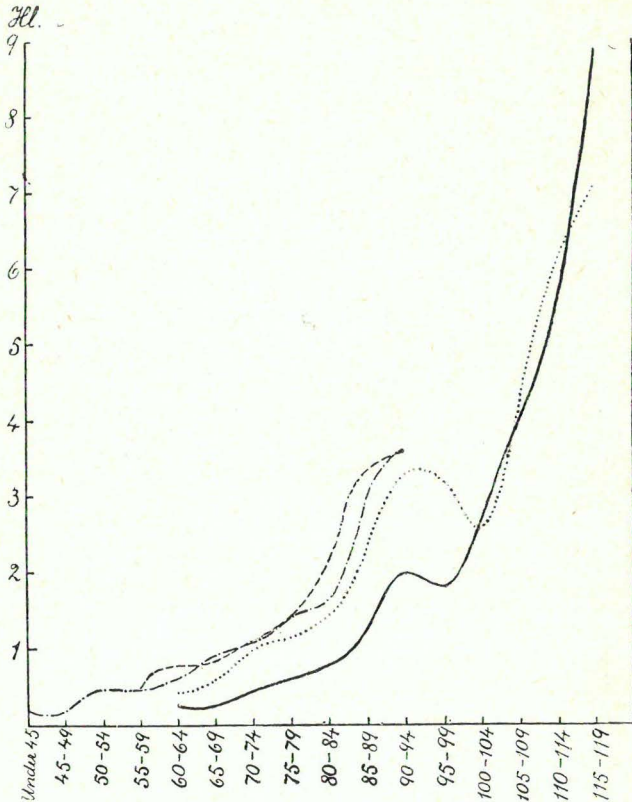


Fig. 121. Leverholdighet for hver 5-centimeter-gruppe. — Sørvaagen 23. april, ..... Røst 14. april, ---- Honningsvaag 6. mai, - · - · - Vardø 8. juni.

etter fiskens størrelse, men de er beliggende paa en forskjellig del av skalaen. Skreiprøverne viser for alle gruppers vedkommende den laveste leverholdighet, finmarksprøverne den høieste. Forskjellen mellem finmarksprøverne og skreiprøven fra Røst, som blev tat i første halvdel av april, er dog ikke særdeles stor. Man kan herav slutte, at den aller største „forringelse“ i torskens kvalitet finder sted under torskens ophold paa skreibankerne, da kjønsorganerne endelig modnes og gytningen finder sted.

**Sammenligning mellem størrelsesgruppernes forskjellige leverholdighet og svingningerne i skreiens gjennomsnitlige leverholdighet fra aar til aar.**

Av største betydning er det videre at lægge merke til, at disse kurver alle i sit forløp viser langt større svingninger end den tidligere ofte omtalte leverholdighetskurve for skrei i Lofoten i aarene 1880 til 1912. *Indenfor én og samme skreiprøve finder man altsaa større svingninger i leverholdighet end kurven for den gjennomsnitlige leverholdighet hos skrei i de sidste 30 aar. Den laveste leverholdighet, som iagttoges i dette tidsrum, var ca. 0.5 hl. pr. 1000 fisk (1903), den høieste leverholdighet var noget over 3 hl. Disse samme svingninger viser røstprøven (14. april 1913) indenfor størrelsesgrupperne 65—94 cm.*

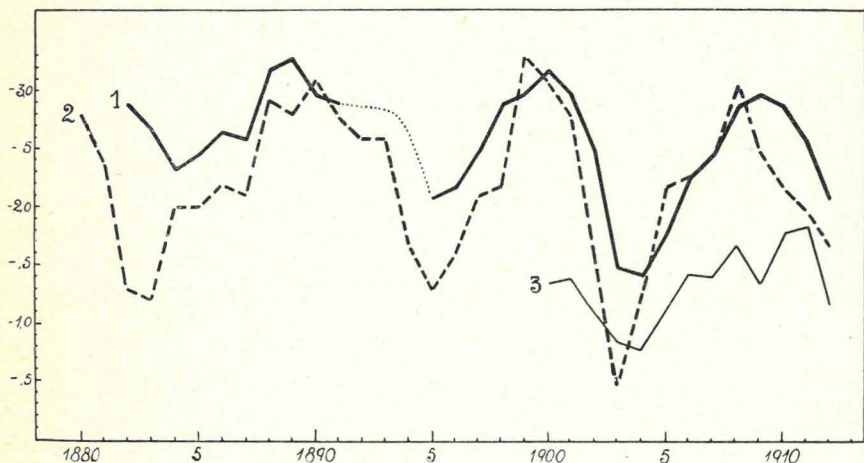


Fig. 122. 1. Lofotskreiens gjennsnitsvegt. 2. Lofotskreiens leverholdighet. 3. Lofotskreiens rognholdighet.

Hadde skrei i 1913 udelukkende bestaa af 65 cm. lange torsk, vilde vi saaledes sandsynligvis ha den lavest kjendte leverholdighet. Hadde skrei i 1913 bestaa af torsk omkring 90 cm.s længde, vilde vi opnaadd den høieste forekommende leverholdighet.

*Svingningerne i skreiens gjennomsnitlige leverholdighet fra aar til aar ligger saaledes indenfor saadanne grænser, at de maa kunne forklares ut fra de svingninger i størrelse (længde eller vegt), som skreistimerne erfaringsmæssig undergaar.*

Vi har i foregaaende kapitel set, at fiskeriopsynet i Lofoten like- som det samler opgaver over aarets gjennomsnitlige lever- og rognholdighet, ogsaa meddeler opgaver over fiskens gjennomsnitlige vegt i

aaret, og jeg har (side 178) git en kurve for disse gennemsnitsvegter for aarene 1880—1912. Det har da stor interesse at sammenligne de to kurver — levervegten og fiskevegten i denne aarrække. En slik sammenligning gives paa fig. 122, hvor kurve 1 gir fiskevegten, kurve 2 leverholdigheten og kurve 3 rognholdigheten. Der kan ingen tvil være om, at der er den største overensstemmelse mellem disse kurver. En nøiagtigere overensstemmelse mellem kurver av denne slags kan vanskelig tænkes og har saa stor værdi av den grund, at den gjælder forhold ved de samme ting (de samme individer).

### **Vekslingerne i skreiens leverholdighet skyldes vekslinger i dens alderssammensætning.**

Vi kommer saaledes til det resultat, at *hvad man har kaldt kvalitet i virkeligheten er et uttryk for vekst og alder, for bestandens sammensætning av forskjellige aarsklasser, for bestandens historie i tidligere tider, ikke for en øieblikkelig situation i dens ernærings-tilstand eller i forholdene i havet omkring den.*

Disse resultater bekræfter og styrker derfor i høi grad de erfaringer, jeg har fremstillet i forrige kapitel, og de viser, hvor dypt indgripende i torskebestandens historie de store vekslinger maa være, som fremkaldes ved den vekslende optræden av unge, smaa og leverfattede og av gamle, store og leverholdige aarsklasser.

De slutninger, jeg her har trukket av mine undersøkelser, vil neppe hurtig naa frem til almen forstaaelse og anerkjendelse. Ti i den praktiske bedrift er man saa vant til at betrakte alle vekslinger i det man kalder „kvalitet“ som avhængig av den øieblikkelige situation alene. Man har desuten i senere aar oplevet enkelte merkelige aar, særlig aaret 1903, da leverholdigheten var saa lav som maaske aldrig før iagttaaet, og da der desuten samtidig med skreifisket indtraadte en hel del usedvanlige naturfænomener, som indvandring til de norske kystfarvand av arktiske dyr, hvitfisk og russekobbe (*phoca groenlandica*), hvilket altsammen fremkaldte den forestilling, at der maatte være en hel forrykkelse i havets almindelige forhold. Det er derfor nødvendig at gaa noget nærmere ind paa disse spørsmaal.

### **Sammenligninger mellem skreiens leverholdighet i fiskets første og sidste uke.**

Vi har i det foregaaende set, at skreien under opholdet paa skreibankerne, fra dens ankomst til gytningen er forbi, undergaar saa store forandringer i kvalitet, som aarets cyklus i det hele synes at opvise. De først ankomne skrei kan tidlig paa aaret vise en meget stor fedme

og leverholdighet, mens de utgytte skrei hvert eneste aar er saa uttømte for fettstoffer, som organismen i det hele synes at kunne taale.

Hvis vekslingerne i leverholdighet fra aar til aar var betinget av torskens ernæringstilstand, skulde man derfor tro, at de *utgytte* skrei hvert aar maatte utvise omtrentlig den samme leverholdighet. Det har derfor interesse at sammenligne leverholdigheten hos lofotskreien i forskjellige aar baade i begynnelsen og i slutten av skreifisket. Paa fig. 123

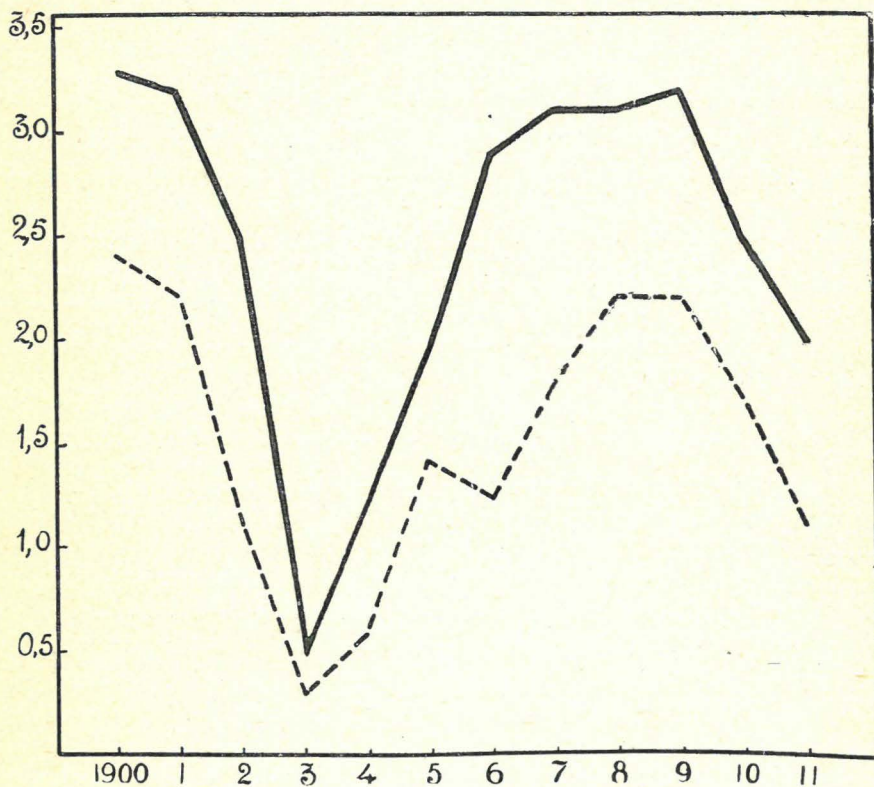


Fig. 123. Leverholdighet hos skrei i Sørvaagen (Lofoten) i første — og sidste ---- uke av skreifisket i aarene 1900—1911.

har jeg optrukket kurverne for skreiens leverholdighet i aarene 1900—1911 saavel hos de første fangster (den første fangstuke) som hos de sidste (den sidste fangstuke), i alle tilfælde fra ett og samme sted (Sørvaagen i Vest-Lofoten). Som man ser løper de to kurver i store træk paralelt. *Der forekommer altsaa like store svingninger i de utgytte skreis leverholdighet som hos de nyankomne dyr, der befinner sig i en langt bedre ernæringstilstand.* Dette synes jo sterkt at støtte den opfatning, at selve svingningerne ikke kan skyldes fiskens ernæringstilstand. Har man derimot, som jeg, den opfatning, at svingningerne

skyldes vekslinger i skreiens størrelsessammensætning, vil man helt naturlig kunne forklare de foreliggende erfaringer.

### Lofotfisket i aarene 1903 og 1904.

Hvad nu særlig angaar de interessante aar 1903 og 1904, saa vil man lægge merke til, at der her er en meget mindre forskjel end i de andre aar mellem leverholdigheden ved sæsonens begyndelse og avslutning. Men dette faar øiensynlig en naturlig forklaring deri, at skreien i disse aar først indfandt sig meget senere paa skreibankerne end ellers. Mens den første uke av sæsonen i regelen pleier at falde i begyndelsen av februar, var den i 1903 i begyndelsen av mars og i slutten av februar. I følgende tabel gir jeg en række tal over den procentvise del av lofotskreien, som i aarene 1900—1911 blev fanget i april maaned.

#### Lofotfiskets utbytte i april maaned i procent av den hele sæson.

1900 . . . . .	22.6 %	1906 . . . . .	5.4 %
1901 . . . . .	26.2 „	1907 . . . . .	32.6 „
1902 . . . . .	24.5 „	1908 . . . . .	27.1 „
<b>1903 . . . . .</b>	<b>68.6 „</b>	1909 . . . . .	28.6 „
<b>1904 . . . . .</b>	<b>78.1 „</b>	1910 . . . . .	19.4 „
1905 . . . . .	22.2 „	1911 . . . . .	23.8 „

Man vil derav se, at aarene 1903 og 1904 i utpræget grad adskiller sig fra de andre aar derved, at fisket faldt sent, nær den tid, da skreisæsonen ellers pleier at avsluttes. Dette maa i høi grad antages at ha paavirket leverholdigheden i disse aar, ialfald paa den maate, at den først ankomne skrei hadde en lavere leverholdighet end den (efter sin størrelse) ellers vilde hat. At størrelsen i disse aar har varieret nøiagtig paa samme maate som leverholdigheden fremgaar ikke alene av den foran (fig. 122) givne sammenligning mellem leverholdighet og gjennomsnittsvegt hos lofotskreien, men ogsaa av de maalinger av skreiprøver, som jeg tidligere (kap. III) har omtalt. Paa fig. 124 gir jeg en sammenligning mellem leverholdigheden og de paa grundlag av de utførte maalinger av skreiprøver beregnede gjennomsnitlige størrelser (længder) av skreien. Jeg maa hertil bemerke, at gjennomsnitlængden for aaret 1903 er beregnet efter de skreiprøver, som i dette aar blev undersøkt paa Svendsgrunden i mars maaned. Jeg har anset disse for at være repræsentative for aaret, fordi de efter sin størrelse stemmer med den av opsynschefen opgivne gjennomsnittsvegt for lofotskreien i dette aar.

Jeg anser det hermed at være bevist, at *de store svingninger i skreiens leverholdighet fra det ene aar til det andet i aldeles over-*



*veiende grad skyldes svingningerne i skreiens størrelses-(alders-) sammensætning og ikke i dens ernæringstilstand.*

### Undersøkelser over vekslinger i torskens kvalitet (vekst, ernæringstilstand).

At ogsaa ernæringstilstanden kan spille en rolle vil jeg dermed ikke ha benegtet, det maa tvertimot ansees sandsynlig, at svingninger heri kan øke (eller formindske) de svingninger, som skyldes størrelsen. Herover foreligger der imidlertid ingensomhelst erfaringer bygget paa kritisk utførte undersøkelser. Saadanne kan først bli utført i fremtiden, efterat man nu er blit klar over, at enhver sammenligning mellem de

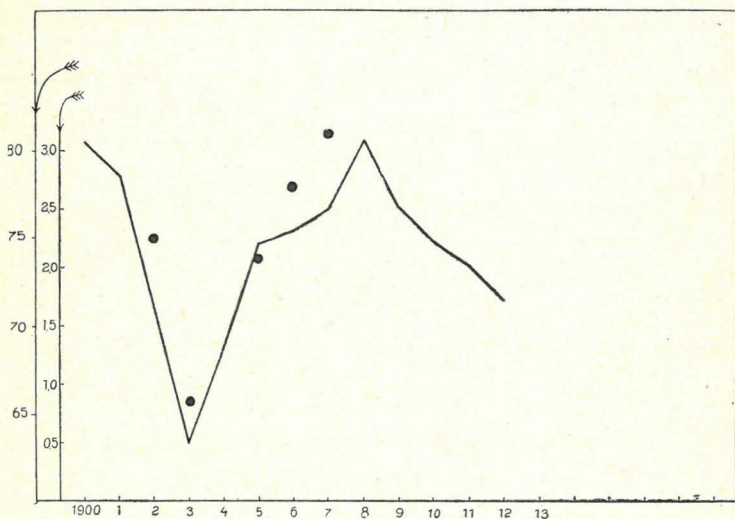


Fig. 124. ● Gjennemsnittlig størrelse av lofotskreien i centimeter (maalestok længst tilvenstre) efter maalingerne. Kurven viser leverholdigheten i aarene 1900—1912 (maalestokken tilhøre for den anden).

enkelte aar indbyrdes maa bygges paa sammenligninger av fisk av *samme alder*. Det eneste eksakte forsøk paa et studium av denne art, som hittil er gjort, er Leas vekstmaalinger hos den nordlandske fetsild i forskjellige aar. Som vi tidligere har set (kap. I, fig. 22) fandt Lea, at fetsilden i Nordland i enkelte aar (1906) hadde en daarligere vekst end ellers. Her har vi et eksempel paa vekslinger, som alene kan forklares ved antagelsen av, at dyrene har levet under vekslende ernæringsforhold. At faa utført lignende undersøkelser og det baade for fiskenes vekst og deres fettholdighet (ister- eller leverholdighet) er selvfølgelig en viktig fremtidsopgave.

Fra fortiden er der liten paalidelig opplysning at faa. Det har dog adskillig interesse, at man i opsynschefernes beretninger for de aar, da skreiens leverholdighet og gjennemsnittsvegt har været liten, finder uttalelser, som tydelig vidner om, at man ogsaa i tidligere aar, likesom i 1903, har været sterkt opmerksom paa, at der var særegne omstændigheter tilstede indenfor skreibestanden.

For 1883 skrives der i lofotberetningen: „Leverholdigheden var iaar saa liden ligesom i 1882 og antagelig i end høiere grad . . . Imidlertid raader altid nogen usikkerhed ved disse angivelser, idet fisken ofte fra dag til dag falder ikke lidet forskjellig, ja endog af fisk fra samme dag kan man faa høist differerende resultater.“

For 1895: „Skreien var i vinter usedvanlig liden og mager, især mod slutningen af fisket, ligesom leveren gjennomgaende var lidet fedtholdig. Størrelse og vegt varierer mere end almindelig, hvorfor bestemmelse af en nogenlunde nøiagtig gjennemsnittsvegt vilde udkrævet meget hyppige veininger af nogenlunde store partier etc.“

Hermed maa man sammenligne leverholdighetskurven (figurerne 105 og 122) og man vil da se, hvorledes ogsaa den umiddelbare iagttagelse av fiskemasserne bekræfter de her vundne resultater, at der med visse mellemrum inden skreibestanden indtræder en fornyelse av bestanden paa den maate, at der blandt ældre fisk optræder nye stimer av smaa fisk med liten vegt og lever, men i saadant antal, at den hele bestands gjennemsnittspræg derved blir bestemt. Saaledes falder resultaterne av studiet av fiskens saakaldte kvalitet i alt væsentlig ind under de resultater, som vi tidligere (i kapitlerne III og IV) har behandlet og som fremkom ved et studium av torskens størrelse og alder, og vi maa overlate fremtidige undersøkelser, utført efter en mere klar og bestemt plan, at grundlægge erfaringer om de virkelige kvalitetsvekslinger, som fra aar til aar kan forekomme indenfor fiskebestanden.

### **K. Dahls undersøkelser over svingningerne i laksefiskerierne.**

En paralel til de her omtalte undersøkelser gir de av K. Dahl<sup>1</sup> netop offentliggjorte studier over vekslingerne i laksens kvalitet. I laksefiskerierne skjelnes der mellem „smaalaks“ (under 3 kg.) og „storlaks“, ofte bare kaldt „laks“ (over 3 kg.). Vegten av storlaksen varierer saa sterkt, at den i ett aar (i Trøndelagen) kan veie 9 kg. i gjennemsnit, mens gjennemsnittsvegten det følgende aar alene kan naa op i 6 kg. Disse variationer, som har været antat for vekslinger i laksens „kvalitet“, er saa store, at de endog synes at kunne forklare vekslingerne i lakse-

<sup>1</sup> „Aarlige vekslinger i laksens kvalitet, deres aarsaker og virkninger“. Norsk Fiskeritidende, november 1913.

fiskeriernes totalkvantum. Dette fremgaar av fig. 125, som er tat fra Dahls avhandling, og hvor man vil iagttå en viss overensstemmelse mellem svingningerne i utbyttet av laksefiskerierne og de omtalte svingninger i storlaksens gjennomsnittsvegt.

Ved aldersbestemmelser av store prøver av laks fra Trøndelagen har det imidlertid lykkedes Dahl at vise, at vekslingerne i

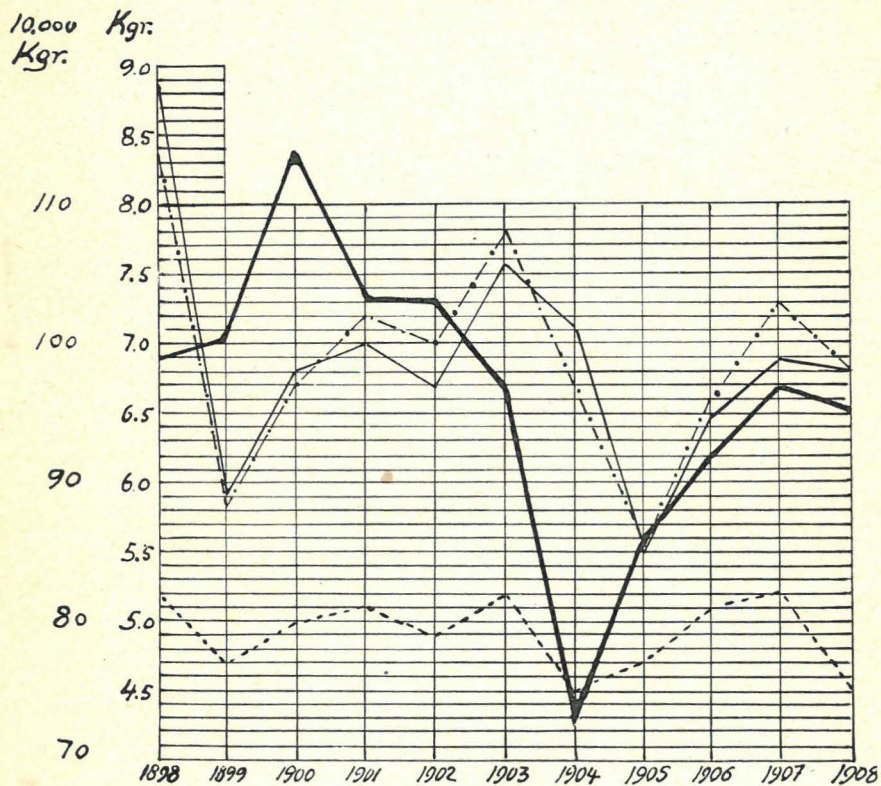


Fig. 125. Gjennomsnittsvegt av „laks“ 1898—1908 ..... ved Kristiansand, — ved Moltuen (Trondhjemsfjord), - - - ved Utvorden (Namsenfjord). — Totalutbyttet av Norges laksefiskerier 1898—1908.

storlaksens gjennomsnittsvegt skyldes en forskjellig alderssammensætning i de forskjellige aar. I de aar, da der er mange laks blandt fangsterne av en alder *over tre vintre* (etterat de som utvandrende yngel forlot elvene), har storlaksen en høi gjennomsnittsvegt. I de aar, i hvilke de unge (to vintres) storlaks dominerer fangsterne, er storlaksens gjennomsnittsvegt liten. Vi finder altsaa ogsaa her et eksempel paa, at „kvalitet“ ikke behøver at være betinget av den øieblikkelige ernæringstilstand, men at den tvertimot fremgaar av den alderssammensætning, som er blit til ved begivenheter flere aar tilbake.

Det er ogsaa i dette tilfælde klart, at man først ved kundskaben om bestandens alderssammensætning og den dermed følgende mulighed for en kritisk analyse av spørgsmaalet kan naa frem til en undersøkelse av de virkelige kvalitetsvekslinger fra aar til aar. Ved betragtningen av fig. 125 over laksefiskets vekslinger vilde man f. eks. ellers let kunne trække sammenligninger med vekslingerne i torskens leverholdighet i de samme aar. Og man vilde her kunne paapeke betydelige overensstemmelser (sammenlign de to figurer 105 og 122), men det er klart, at man derved helt vilde forlate virkelighetens verden.

---

## KAPITEL VI.

# OVERSIGT OVER UNDERSØKELSERNES NUVÆRENDE STILLING

### Undersøkelsernes vigtigste resultater.

**G**jennem mange aars planmæssige studier har det vist sig, at der findes en stor og nøiagtig overensstemmelse mellem vekslinger i fiskebestandens alderssammensætning og vekslinger i utbyttet av de store fiskerier. Dette gjælder silde- og torskefiskerierne i de norske kystfarvand, silde- og hysefiskerierne i Nordsjøen og sandsynligvis ogsaa torskefisket i Nordsjøen.

Den biologiske videnskab har tidligere gaat ut fra, at fornyelsen av fiskebestanden likesom fornyelsen av det menneskelige samfund foregaar ved aarlige tilskud av nye individer, som i antal tilnærmelsesvis er like store fra aar til aar. I motsætning hertil har vore undersøkelser ført til det resultat, at fiskebestandens fornyelse foregaar paa en særdeles uregelmæssig maate. Med længere eller kortere mellemrum opstaar der særlig rike eller særlig fattige aarsklasser. En enkelt aarsklasse kan i antal saa langt overgaa de andre — ældre og yngre — aarsklasser, at den i hele sin levetid kan gi den hele bestand sit præg. Den virker derfor i hele dette tidsrum bestemmende paa fangsterne, og det saavel paa fangstmængderne som paa fangsternes „kvalitet“, særlig fiskens størrelse.

### Av hvilke naturforhold betinges disse store vekslinger i fiskebestandens fornyelse?

Det er klart, at disse resultater av sig selv maa reise det spørsmål: Hvad er „aarsaken“ til, eller bedre uttrykt, hvilke naturforhold betinger den eiendommelige veksling i fiskebestandens fornyelse? Under hvilke forhold — i havet og inden fiskebestanden — er det, at de

rike (eller de fattige) aarsklasser blir til? Det er klart, at det maa være forbundet med store vanskeligheter at løse dette spørsmål; ti det omfatter jo i virkeligheten spørsmålet om *alle* de forhold, hvorav fiskene er avhengig fra egget av og til de blir gjenstand for fiskernes fangst. Man vil av den grund allerede paa forhaand anse det for mest sandsynlig, at fiskebestandens fornyelse, likesom avlingen paa land, bestemmes av mange faktorer, som *alle er nødvendige, men ogsaa alle er mere eller mindre variable*. Saaledes at det i hvert enkelt tilfælde vil være den manglende faktor, den som ved den specielle anledning svigter, som for tanken vil komme til at staa som den avgjørende eller bestemmende for det endelige resultat. Kun *erfaring* gjennom lange tidsrum vil kunne gi en sikker kundskap om de forskjellige viktige faktorerers variation, og om det i *alle* tilfælder er en og den samme faktor, som er den avgjørende, eller om der under dyrenes utvikling er flere, maaske mange faktorer, som varierer saa sterkt, at de hver for sig kan bestemme resultatet av aarets produktion. Det fremgaar alene herav, at en dypere indtrængen i lovene for fiskebestandens fornyelse, begrepsmæssig kræver et vidtomfattende studium av havets naturforhold, og det selv av forhold, hvis sammenhæng med fiskerispørsmål kan synes fjern. Det har derfor ogsaa altid været mit maal at kunne lægge de norske fiskeriundersøkelser arbeidsprogram paa det bredest mulige, almenvitenskabelige grundlag. Særlig vil dette være nødvendig overfor det spørsmål, vi her behandler, fordi der altid vil hengaa for lang tid, inden resultatet av aarets produktion viser sig. Under selve undersøkelsen, f. eks. av fiskens gyting, vet man ikke, hvilke specielle faktorer det er, som kan bli de bestemmende, og det materiale, som man i øieblikket forsømmer at samle, lar sig aldrig senere erstatte.

Det er klart, at det under disse omstændigheter maa ha den største betydning kritisk at gjennemtænke, hvilke faktorer kan antages at spille den største rolle, og hvilket undersøkelsesmateriale det har størst betydning at samle. Vi staar efter min mening i dette øieblik endnu i den grad ved begyndelsen av den store opgave, som fremtiden stiller os, at jeg langt fra anser mig istand til at gi en uttømmende redegjørelse for de opgaver, jeg her har stillet. Men jeg vil dog ialfald forsøke at fremstille de erfaringer og idéer, som synes mig at være de viktigste.

### **I hvilket tidsrum, i hvilken alder i fiskens liv bestemmes en aarsklassers talrikhet?**

Jo vanskeligere den opgave er, man staar over for, desto viktigere maa det være at søke at begrænse den saa sterkt som mulig. Og det

synes da naturlig først og fremst at stille det spørsmål: I hvilket tidsrum, i hvilken alder i fiskenes liv bestemmes en aarsklasses talrikhet? Vi har i de foregaaende kapitler set, at den rike aarsklasse 1904 i Finmarkshavet allerede utmerket sig i torskefangsterne med finmasket trawl høsten 1905. Vi har set, at aarsklassen 1904 allerede viste sig at være særlig talrik blandt hysefangsterne i Nordsjøen og Skagerak høsten 1905 og i 1906, og at aarsklassen 1904 spillede en rolle blandt fetsilden i Nordland høsten 1907.

*De rike aarsklasser synes saaledes allerede meget tidlig at utmerke sig fremfor de andre aarsklasser, eller med andre ord, det synes som om aarsklassernes rigdom eller fattigdom paa individer bestemmes i et meget tidlig livsavsnit, og at det fra dette tidspunkt bestemte forhold mellem aarsklassernes talrikhet vedvarer gjennom hele levetiden.* Se til belysning herav f. eks. procentkurverne for de forskjellige aarsklassers talrikhet blandt vaarsilden i aarene 1908—1913, fig. 15.

Denne uttalelse, som for tankens klargjørelse her er iklædt en generell og omfattende form, bygger selvfølgelig indtil videre kun paa de erfaringer og det materiale, som fremlægges i denne avhandling, og min uttalelse staar derfor ikke i strid med likesaa litt som den tilsigter at uttale noget bestemt mot muligheten av, at ogsaa store forandringer i aarsklassernes talrikhet kan ske i senere livsavsnit. Jeg har alene villet fastslaa, at de her meddelte erfaringer bestemt peker paa, at de vekslinger i fiskebestanden, som vi nu har iagttat, har været fremkaldt av forhold under fiskenes tidligste livsavsnit.

### **Avhænger aarsklassernes rigdom av gytningens størrelse?**

Det første spørsmål, som da møter os, er dette, om aarsklassernes rigdom er avhengig av gytningens størrelse, av antallet av de nyytte egg. Som nævnt i foregaaende kapitel, har der aldrig været anstillet undersøkelser over dette spørsmål, og det er heller ikke let at anstille slike undersøkelser. Særlig vanskelig er det i de norske kystfarvand, hvor eggmængden, som vi har set i kapitel III, er saa ujevnt fordelt, at en nogenlunde rigtig forestilling om mængden av de gytte egg maa siges at ligge utenfor vor rækkevidde, ialfald med de metoder og idéer, som nu staar til vor raadighet. Der kan for tiden derfor neppe anføres andet i denne forbindelse end den sammenligning, som jeg har git i foregaaende kapitel over forholdet mellom utbyttet av rognmængden under fiskerierne og de efterfølgende aars fangstutbytte. Som man vil erindre, gav denne sammenligning det resultat, at det netop var *de fangstaar i lofotfisket, som gav det fattigste utbytte av rogn (1903 og 1904), i hvilke de rikeste aarsklasser blev til.* Herav

synes det vanskelig at undgaa den slutning, at der ialfald er meget liten sandsynlighet for, at det er den gytte eggmengde, som er bestemmende for aarsklassernes rigdom. Av en stor gytning kan der opstaa en fattig aarsklasse, av den fattigste gytning den rikeste aarsklasse. En eneste fisk inneholder jo som bekjendt flere millioner rognkorn, som alle *kan* bli til voksen fisk.

### **Larve- og yngelstadierne.**

Det maa derfor være under eggenes videre skjæbne, under utviklingen, at aarets produktion bestemmes. Spørsmålet blir da, under hvilke utviklingsstadier vi kan anta, at det mest kritiske tidspunkt maa søkes. Nogen sikker viden har vi ikke herom, men der foreligger adskillige erfaringer, som ialfald synes at støtte den antagelse, eller om man vil den arbeidshypotese, at de *allertidligste larve- og yngelstadier* maa være de viktigste for undersøkelsen.

Der er for det første at lægge merke til den viktige kjendsgjering, at vi hos flere fiskearter, som alle gyter om vaaren (torsk, hyse, norsk vaarsild), har fundet, at en og samme aarsklasse var særlig rik (1904-aarsklassen), mens vi hos nordsjøsilten, som gyter ved sommer- og høsttid, fandt helt andre aarsklasser i særlig stort antal. Dette maa dog tyde paa, at der om vaaren 1904 var eiendommelige forhold (hydrografiske eller biologiske), som bestemte dette aars produktion, og da baade silten, torsken og hysen da befandt sig i larve- og yngelstadier, er det naturlig at ha opmerksomheten særlig henvendt paa dem. Der er da særlig to forhold, som man kan tænke paa, nemlig de ernæringsforhold, hvorunder larverne og yngelen vokser op, og de (passive) vandringer, som disse stadier utfører under indflydelsen av havstrømmene.

### **Larvernes ernæringsforhold.**

Det er en gammel erfaring, baade fra utklækning av fiskeegg og fra studiet av de yngste egg og larvestadier i sjøen, at antallet i en forbausende grad avtar, saasnt de nylig utslupne larver har fortæret sin blommesæk og selv skal begynde at søke sin næring i sjøen. I alle beretninger over forsøk med opdrætning av fiskelarver finder man dette forhold paapekt, og enhver, som selv har studeret fiskenes første pelagiske stadier, vil vite, hvor vanskelig det ofte er overhodet at finde de unge larver i det havomraade, hvor der kort tid forinden vrimlet av egg. Under de eggundersøkelser, som jeg i 1913 utførte i Lofoten og som jeg kortelig har omtalt i kapitel III, blev jeg paany sterkt opmerksom paa et tidligere ofte iagttatt forhold, at sjøen under det tidsrum, da de vaargytende fisks egg forekommer i slike mengder,



omtrent er fri for andre organismer, planter og dyr. Mest utpræget er dette forhold maaske under nordlige breddegrader, da man om vinteren, som jeg andetsteds<sup>1</sup> har fremhævet det, kan sile tusener av tons sjøvand fra forskjellige dybder (indtil en viss dybdegrænse) uten at fange mere end nogen faa organismer. Utfører man imidlertid undersøkelser, som jeg gjorde det i maanederne februar—april 1913, paa den maate, at man mange ganger gjentar arbeidet paa de samme steder, blir man engang utpaa vaaren, paa et tidspunkt, som i forskjellige aar vil vise sig at falde litt før eller senere, slaat av, at der pludselig optræder en ganske voldsom opblomstring av mikroskopiske planter (diatomeer, peridinéer), der med engang overtrækker silkehaavene med et tykt slimet, lugtende lag, hvor haavene før var ganske rene og næsten intet andet indeholdt end fiskeegg og nogen faa krebsdyr. Den tanke slog mig under mine sidste undersøkelser, at det maatte være vel værd at undersøke, om denne de mikroskopiske planters hurtige og pludselige opblomstring kan spille nogen betydelig rolle for spørsmålet om, hvor mange av de nytuklækkede larver vil komme til at vokse op. Saafremt nemlig baade tidspunktet for gytingen av fiskenes egg og tidspunktet for planternes opblomstring begge varierer, er det ikke sandsynlig, at disse to ting altid vil variere samtidig og paa samme maate. Det kan tvertimot vel tænkes, at der kan opstaa et maaske kun kortvarig mellemrum mellem det tidspunkt, da de unge larver maa ha næring og det tidspunkt, da denne næring kommer tilstede. Isaafald maa det ansees som i høieste grad sandsynlig, at der blandt larverne vil indtræde en enorm dødelighet. Og det vil isaafald være let tænkelig, at selv den rikeste gyting kun kan gi et meget fattig utbytte av opvoksende dyr, mens en fattig gyting, som falder i et slikt tidspunkt, at larverne netop utvikler sig under gunstige ernæringsforhold, kan bli oprindelsen til en av de rikeste aarsklasser.

I sine interessante arbeider over den almindelige tunges utvikling og over den kunstige utklækning har de franske forskere, Fabre—Domergue og Biétrix<sup>2</sup> paavist, at larverne allerede forinden deres blommesæk blir fortæret søker næring i de smaa planter, at de individer, som ingen saadan ernæring finder, blir „blodfattige“ og efterhaanden *dør av sult*. Heri ligger efter disse forfatteres mening aarsaken til, at alle opdrætningsforsøk tidligere har været saa mislykkede. Naar forfatterne tilførte de spæde larver den for dem passende næring, mikroskopiske planter, som de enten fisket i sjøen eller dyrket, bort-

<sup>1</sup> Fiskeri og hvalfangst i det nordlige Norge.

<sup>2</sup> Développement de la Sole. Introduction a l'étude de la pisciculture marine. Paris 1905. — Fabre—Domergue Étude sur la rôle et les procédés de la pisciculture marine. Bulletin de la Marine marchande. Paris 1900.

faldt larvernes blodfattigdom og det lykkedes at opdrætte dem til sene stadier.

Fra fiskeribedriften foreligger der mange erfaringer om, at skrei-fisket med hensyn til tid veksler fra aar til aar. I nogen aar falder fisket tidlig, i andre sent. Jeg har tidligere, side 230, git en tabel over vekslingerne i lofotfiskets utbytte i april maaned, den seneste maaned i hvilket fisket nogensinde slaar til. Og det er i hvert fald et merkelig sammentræf, om ikke mere, at netop de to aar, 1903 og 1904, under hvilke de rike aarsklasser blev til, hvis videre skjæbne jeg tidligere har omtalt, at disse to aar fremfor foregaaende og efterfølgende netop utmerket sig ved, at fisket faldt meget sent paa aaret. I 1903 blev 68.6, i 1904 78.1 % av hele aarets lofotsfangst fisket i april, mens ellers nogen og tyve procent pleier at være det almindelige. Er det fordi gytningen faldt sent paa aaret og at de utslupne larver da fandt rikelig næring, at disse aarsklasser, særlig aarsklassen 1904, blev saa rik? Dette spørsmaal syntes jeg var saa vigtig, at jeg fandt at burde forelægge det for den bedste kjender av det mikroskopiske planteliv i nordiske farvand, H. H. Gran, og da han gav tanken om spørsmaalets betydning sin fulde tilslutning, foreslog vi i september 1913 for det internationale raad for havforskning, at organisere fremtidige undersøkelser samtidig over fiskenes ernæring i de første larvestadier og over opblomstringen av de mikroskopiske planter om vaaren. Det internationale raad for havforskning vedtok derefter at vie dette spørsmaal sin specielle opmærksomhet under kommende aars undersøkelser.<sup>1</sup>

### **Larvernes og yngelens drift med havstrømmene.**

Jeg har tidligere nævnt, at endnu et andet forhold kan tænkes at paavirke dødeligheten hos de tidligste stadier, nemlig den drift, som larverne utsættes for under havstrømmenes indflydelse. Under „Michael Sars“ første togt i Nordhavet fandt jeg drivende torskeunger i store mængder utover Nordhavsdypet. Det kan tænkes, at store mængder av dem gaar til grunde. Man vet imidlertid intet sikkert herom, vi mangler særlig oplysninger om, hvor langt yngelen føres og hvilken evne den har til at søke tilbake til opholdssteder, som passer for dens senere opvekst.

### **De ældre stadier.**

De betragtninger, som jeg her har gjort gjældende i anledning av fiskenes ernæringsforhold og vandringer i deres yngste livsstadier,

<sup>1</sup> Se Rapports et Procès-verbaux. Vol XIX. Kjøbenhavn 1913, side 124—127.

gjælder selvfølgelig med tilsvarende forandringer ogsaa de ældre stadier. Ti i hvert livsstadium behøver fisken en bestemt slags næring, hvis forekommende mængde har stor betydning for fiskens trivsel. Men likesom vi her har set, at fiskebestanden veksler i antal fra aar til aar, saaledes har nyere undersøkelser vist, at ogsaa andre dyreformer forekommer i sterkt vekslende antal fra aar til aar. For de pelagiske dyrearters vedkommende er det meget vanskelig at gi sikre beviser herfor, fordi en kvantitativ bestemmelse, særlig for de større pelagiske organismers vedkommende (større krebsdyr, blæk-sprutter o. l.), er saa usikker. Men for bunddyrenes vedkommende har de interessante undersøkelser, som i senere aar er utført av C. G. Joh. Petersen, med sikkerhet fastslaat, at der forekommer de største vekslinger i aarsklassernes talrikhet. Da der herom ikke er offentliggjort nogen utførligere meddelelser, men jeg ved mundtlige meddelelser var bekjendt med disse dr. Petersens resultater, som syntes særlig vigtige for de spørsmaal, vi her behandler, har jeg anmodet ham om en kort meddelelse i sakens anledning. Med hans samtykke gjengir jeg her en del oplysninger om vekslingerne i bunddyrenes optræden i Limfjorden.

**„Forandringer i individantallet fra aar til andet hos nogen arter av invertebrater“ av C. G. Joh. Petersen.**

„Dr. Johan Hjort har bedt mig gi nogen detaljer om de undersøkelser, der ligger til grund for mine uttalelser om de lavere havdyrs forskjellige individantal pr. art til forskjellige tider<sup>1</sup>; nogen saadanne fremsættes da her. Det er først ved hjælp av mine boniteringer i Limfjorden, at jeg har kunnet paavise den store forskjel, der fra aar til andet viser sig at være hos mange invertebrater i henseende til deres *individrigdom pr. m.*<sup>2</sup> indenfor samme art; ved andre apparater lar en saadan virkelig paa tal baseret undersøkelse sig ikke utføre.

For de smaa almindelige muslinger: *Abra alba*, *Corbula gibba*, *Solen pellucidus*, kan disse optællinger utføres med stor nøiagtighet; der er tat enten 100 eller 50 prøver, fordelt over hele bredningen ved Thisted, hver prøve à 0.1 m.<sup>2</sup> Tabellen er baseret helt igjennem paa 50 prøver = 5 m.<sup>2</sup>, idet de 100 er divideret med 2. 50 prøver viste sig nemlig at gi tilstrækkelig nøiagtige resultater.

<sup>1</sup> Uttalelsen findes i mit arbeide „Valuation of the Sea II“ side 23, engelsk oversættelse i „Report XXI Danish Biological Station“ 1913.

**Antal individer fundet ved bonitering i Thisted.**

**Bredning ved 50 prøver à 0.1 m.<sup>2</sup>**

av	7—15. oktbr. 1909.	11—13. april 1910.	19—20. oktbr. 1910.	2. mai 1911.	16—17. oktbr. 1911.	31. mai 1912.	3. oktbr. 1912.	24. april 1913.	13. septbr. 1913.
<i>Abra alba</i> . . . .	32	0	419	251	39	10	354	302	20
<i>Corbula gibba</i> . .	2	3	1	0	252	809	56	452	113
<i>Solen pellucidus</i>	146	191	49	78	1131	1130	396	515	310
<i>Buccinum un-</i> <i>datum</i> . . . . .	7	3	4	4	3	2	5	1	3

**Nissum bredning ved 40 prøver à 0.1 m.<sup>2</sup>**

av	7—15. oktbr. 1909.	11—13. april 1910.	19—20. oktbr. 1910.	2. mai 1911.	16—17. oktbr. 1911.	31. mai 1912.	3. oktbr. 1912.	24. april 1913.	13. septbr. 1913.
<i>Echinocardium</i> .	store	14	22	21	19	8	7	6	ca. 10
<i>cordatum</i> . . . .	smaa	vistnok	alle	store	3	0	166	240	121
							9—19 mm.	12—25 mm.	de fle- ste ca. 30 mm.

De store er alle mellem ca. 35 og ca. 45 mm. lange.

Til sammenligning med de tre ovennævnte muslinger er angit de fundne tal for *Buccinum undatum*, et dyr, der blir 6—7 aar gammel paa dette sted, og som ikke har pelagisk yngel, som muslingerne har det. Hos den spores ikke saa sterke og hurtige svingninger i individantallet, fra 1 til 7; men en avtagen i antal fra de første 4 tidspunkter til de sidste 4 er øiensynlig. En saadan avtagen er desuten fastslaat ved hjælp av andre større bundhenterer til dette bruk; fiskerne mener ogsaa at ha kunnet *spore* en saadan avtagen i denne snegls mængde i dette tidsrum.

Mens *Abra alba* naar sit maksimums-antal i efteraaret 1910, har *Corbula gibba* omtrent sit minimum her. Sit maksimum naar *Corbula* i foraaret 1912, omtrent paa samme tid som *Solen pellucidus* har sit; alle tre arters *maksima* og *minima* falder altsaa ikke sammen; men hvilke aarsaker, der indvirker til held eller til ugunst for disse arters forskjellige individmængde, skal jeg her ikke uttale mig om.

Til oplysning om *Echinocardium cordatum's* rekruttering med yngel i et enkelt heldig aar, tjener den sidste rubrik paa tabellen, beregnet efter 40 prøver à 0.1 m.<sup>2</sup> i Nissum bredning; en gang, 27. april 1913, toges kun 20 prøver; dens indhold paa tabellen er multipliceret med 2. Man ser, hvor sjelden yngelen er her i efteraaret 1912 og hvorledes den vokser til, indtil dens største individer i efteraaret 1913 kun skjønsmæssig kan skjelnes fra de store.

I 1914 kan man vel forutsi, at der maa optræde en mængde store *Echinocardium* i Nissum bredning, eftersom hovedantallet av yngelen da maa kunne naa at bli store. *Echinocardium* er med andre ord omtrent to aar om at bli fuldvoksen.“

### **Stor dødelighet hos ældre dyr, hvor varme og kolde strømme møtes.**

De vekslinger, som dr. Petersen her har skildret, maa antagelig tilskrives aarsaker av helt lignende art som de, der betinger vekslingerne hos fiskene. Men det er klart, at vekslingerne i antallet av de dyr, som væsentlig utgjør fiskenes næring, igjen maa ha indflydelse paa fiskenes livsbetingelser. I de nordlige farvand synes der at være grund til at tro, at ogsaa de ældre stadier av næringsdyrene kan paavirkes av naturforholdene slik, at der av og til indtræder stor dødelighet hos de voksne dyr. Jeg har ved en tidligere anledning git en oversigt over, hvad man vet om saadanne tilfælde av massedød hos voksne dyr, særlig fra farvand hvor kolde og varme strømme møtes, ved det amerikanske kontinents østkyst og i Barentzhavet.<sup>1</sup> For torskenes livshistorie kan det maaske undertiden spille en rolle, at der blandt lodden (*Mallotus villosus*) av og til indtræder dødelighet i en saadan maalestok, at havet har været set bedækket i store vidder med død lodde.

### **Betydningen av fremtidige undersøkelser over aarsakerne til aarsklassernes vekslende talrikhet.**

Det vil av det foregaaende være klart, at studiet av de forhold, som betinger aarsklassernes talrikhet, kun kan naa sit maal, om der lægges en meget omfattende plan for disse undersøkelser. I virkeligheten vil saadanne undersøkelser *aldrig helt naa sit maal*, de vil stadig føre videre og videre til nye spørsmaal, *fordi fordringerne til en stadig klarere forstaaelse vil vokse med de opnaadde resultater*, og fordi der altid vil kunne vindes videre og dypere forstaaelse av organismernes livsbetingelser. Studiet av de store vekslinger i dyrenes, fiskenes samfund og dermed i havets produktion er derfor det bedste program som nogensinde kan opstilles saavel for en teoretisk som for en prak-

<sup>1</sup> Atlanterhavet.

tisk interesseret havforskning. Og der er neppe noget spørsmål, som i den grad kan samle interessen hos forskere av forskjellige fagområder, saaledes som dette nødvendigvis maa være tilfældet, hvor flere forskere arbeider ombord i det samme skib.

Den stadig fremadskridende løsning og forstaaelse av de hydrografiske og biologiske forhold, hvorav dyrelivets og særlig fiskenes talrikhet er saa avhengig, vil i og for sig ha den største værdi. Naar man gjennemlæser, hvad der i litteraturen eller i pressen i tidens løp er fremkommet av fantasifulde gjetninger, paastande og forslag til at raade bod paa disse vekslinger, saa vil det være klart, at alene det, at tankerne kan ledes ind i et rigtig og sunt spor, maa være alle slike arbeider værd.

Ogsaa for den almindelige biologiske tænkning maa det ha den største betydning at trænge ind til forstaaelsen av lovene for dyresamfundenes fornyelse. Man tænke kun paa alt, hvad der i tidens løp har været skrevet om overbefolkning og om kampen for eksistensen hos dyrene ut fra erfaringerne om fornyelsen av den menneskelige befolkning.

Det er imidlertid heller ikke utelukket, at ogsaa praktiske resultater vil kunne naaes ad denne vei. Særlig vil der kunne kastes lys over de gamle spørsmål om fiskekultur eller utklækning, som nu drives uten forstaaelse av arbeidets resultater og uten fremgang i forstaaelsen. Kjender man engang de betingelser, hvorav det avhænger, om der i tidlige stadier skal indtræde en stor dødelighet eller ikke, vil vi maaske staa overfor en anden situation i disse spørsmål. Nogen bestemt mening kan man selvfølgelig først ha derom, naar opgaverne engang er løst. Men det maa hilses med tilfredshet, at det nu er besluttet at arbeide fremover mod dette maal slik, som jeg ovenfor har omtalt. Av stor praktisk betydning vil slike erfaringer ogsaa maatte bli for forstaaelsen av spørsmålet om fiskebestandens avtagen ved den saakaldte „overfiskning“. Resultaterne viser nemlig, at fiskeristatistikens erfaringer kun kan benyttes, naar hensyn tages til fiskebestandens naturlige vekslinger.

Den største og mest umiddelbart foreliggende *praktiske* opgave, som knytter sig til disse undersøkelser over aarsklassernes talrikhet, er imidlertid den at kunne gi den interesserte almenhet *sikre og paa-lidelige opplysninger om fiskebestandens øieblikkelige tilstand og at kunne veilede ved bedømmelsen av en nærmere eller fjernere fremtidig situation*. Med andre ord at kunne skaffe materiale til forutsigelser eller forut-viden om tilstanden inden fiskebestanden. For denne opgave er der kun liten grund til at tro, at fortsatte undersøkelser over *aarsakerne* til aarsklassernes talrikhet vil ha særlig betydning. Jeg er

mig vistnok fuldt bevisst, at det ikke kan være mulig at uttale noget sikkert om de resultater, som endnu ikke er naadd, men det maa i hvert fald med den oversigt, man nu har, betegnes som usandsynlig, at undersøkelserne over aarsakerne til vekslinger kan ha særlig betydning for fremtidige forutsigelser. Selv om man f. eks. skulde kunne opnaa med fuld videnskabelig sikkerhet at fastslaa, at det er de spæde larvers næring eller yngelens drift, som betinger aarsklassernes rigdom eller fattigdom, saa er det neppe sandsynlig, at denne kundskap skulde kunne benyttes til aarlige forutsigelser over den fremtidige fiskebestands størrelse. Vi maatte da i hvert fald vite meget mere om mangfoldige ting, end vi nu vet.

Da det for de norske fiskeriundersøkelser har staat som det nærmeste og vigtigste maal først og fremst at fastslaa, om og i tilfælde i hvilken utstrækning der overhodet forekommer vekslinger i fiskebestanden, og dernæst at kunne finde en sikker metode til at konstatere disse vekslinger og forutsi dem, har undersøkelserne med fuldt overlæg set bort fra at søke efter aarsakerne til vekslingerne. Til undersøkelsernes raadighet har der nemlig kun staat begrænsede midler og kræfter, og en koncentration om bestemte maal har været nødvendig.

Men det maal, som undersøkelserne saaledes har tilstræbt, kan efter min mening til gjengjæld ogsaa siges at være naadd, paa den maate, som et slikt maal i det hele kan naaes, idet *der er utviklet en metode, ved hjælp av hvilken det har været mulig at tegne repræsentative billeder av silde- og torskebestanden i de norske farvand, og det har fra aar til aar vist sig, at det ene aars situation har utviklet sig av det foregaaende aars saaledes, som vi har ventet det. Vi har saaledes allerede i flere aar hat forutviden, kunnet forutsige.* De foregaaende kapitler indeholder de beviser, som jeg kan fremlægge til støtte for denne paastand, og læseren vil saaledes selv ha anledning til at prøve bevisernes værdi. Det vil av hele min fremstilling klart fremgaa, at den utviklede metode kun da kan ha nogen værdi *om den brukes*, det vil si, der maa aarlig indsamles et tilstrækkelig stort materiale av observationer, som aarlig maa bearbejdes og offentliggjøres, saaledes at det interesserte publikum selv kan ha anledning til at sammenholde de videnskabelige kjendsgjæringer med sine egne erfaringer, og derav selv trække sine slutninger. *Der maa med andre ord paa grundlag av den utviklede metode skapes en organisation, hvis opgave eller regelmæssige tjeneste det maa være — ikke at forutsige — men at skaffe de nødvendige oplysninger tilveie og at utrede de nødvendige forutsætninger for metodens anvendelse i de enkelte tilfælder.* Nogen løsning av spørsmålet om fiskeriernes vekslinger en-

gang for alle — ved en eller anden formel — lar sig ikke opnaa, og enhver paastand om at ha naadd en slik løsning, vil ved nærmere prøvelse vise sig at tilhøre fantasiens verden.

### **Forutsætningerne for metodens anvendelse.**

Forinden jeg endelig foreslaar en organisation til anvendelsen av den utarbeidede metode, er det mig selvfølgelig magtpaaliggende, saa klart jeg formaar, at gjøre opmerksom paa de i øieblikket foreliggende forutsætninger, muligheter for metodens anvendelse, dens ufuldkomnheter og dens vanskeligheter.

Det karakteristiske ved metoden bestaar, som vi har set, deri, at man ved at sammenholde resultaterne av aldersanalyser av utvalgte prøver av fisk med erfaringerne fra fiskernes fangster, fiskeristatistikken, søker at danne sig en forestilling om bestandens alderssammensætning, de forskjellige aarsklassers rigdom i øieblikket og aarsklassernes (bestandens) sandsynlige rigdom i fremtiden. Man gaar derunder ut fra følgende forutsætninger:

at det er mulig at opnaa prøver, som virkelig er repræsentative for bestandens alderssammensætning;

at man har en almindelig erfaring om aarsklassernes levetid hos de forskjellige fiskearter;

at der ialfald i store træk og ikke indenfor altfor snevre grænser bestaar et visst forhold mellem bestandens størrelse og utbyttet av fiskerierne.

Disse tre hovedforutsætninger vil jeg [til slutning kortelig omtale nærmere.

### **Muligheten av at opnaa prøver, som virkelig er repræsentative for bestandens alderssammensætning.**

Av kapitlerne I, II og IV har vi set, at der hos de forskjellige fiskestimer er den forskjellighet, at mens de voksne, gytende stimer i samme aar har en forbausende konstant og ensartet sammensætning, optræder de unge, umodne fisk i stimer av tildels sterkt vekslende alderssammensætning indenfor et og samme aar. Mens derfor prøver av storsild, vaarsild og skrei indbyrdes har vist meget store overensstemmelser, var sammensætningen hos fetsild og finmarksfisk langt mere vekslende. De sikreste resultater kan vi derfor vente os ved studiet av de voksne stimer, og her vil det maaske i fremtiden vise sig, at alene et forholdsvis litet materiale vil være tilstrækkelig for at gi en fuld og paalidelig oversigt. Hvad de yngre dyr angaar, er vanskelighetene større, men det er langt fra nødvendig at anta, at de er uoverstigelige. Der vil først og fremst kræves en undersøkelse av et større antal prøver og der-



næst flere erfaringer om lovene for de forskjellige aarsklassers vandringer. Slike undersøkelser er derfor netop planlagt for aaret 1914. Det er klart, at jo tidligere i fiskenes liv man kan konstatere en aarsklasses rigdom, desto værdifuldere blir metoden for alle overveielser over fremtidens fiskerier; ti i desto længere tid vil man da være vidende om den nye aarsklasses tilstedeværelse.

### **Muligheten av en almindelig erfaring om de forskjellige fiskearters levetid.**

Den næste kundskap, som da særlig vil trænges, er den, hvor længe man vil kunne regne med en aarsklasses forekomst i fiskebestanden. Det er klart, at det her ikke bare gjælder at vite, hvor længe der endnu kan findes enkelte individer av aarsklassen i prøverne, men at man ogsaa maa vite, hvor længe de vil forekomme *i mængde*. Man maa med andre ord kjende, hvad man i befolkningslæren kalder *dødssandsynligheten (eller dødelighetsprocenten) i de forskjellige aldre, leveaar*.

Herom vil alene erfaring, samlet gjennom mange aars observationer, kunne belære os; ti det er klart, at videnskapen for hver enkelt arts vedkommende maa *ha oplevet* at faa observationer over flere rike aarsklassers opstaaen og forsvinden, før nogen sikker erfaring om det lovmæssige heri kan være naadd. Paa forhaand kan man vel neppe gaa ut fra, at dødeligheten altid nøiagtig vil forløpe paa samme maate selv hos den samme art, der vil derfor altid kræves forsigtighet overfor alle slutninger, som trækkes om, at en bestemt aarsklasse netop skal forsvinde til et bestemt tidspunkt.

### **Muligheten av slutninger fra bestandens alderssammensætning til utbyttet av fiskerierne.**

Som jeg i de foregaaende kapitler oftere har fremhævet det, kan man i og for sig ingen slutninger trække fra kundskapen om bestandens alderssammensætning til utsigterne for fiskeriernes utbytte. Det har derimot vist sig, at man ved at sammenholde kundskapen om alderssammensætningen og erfaringerne om fisket i mange tilfælde har kunnet slutte riktig om fremtidige fiskeriers størrelse. Saaledes viste det sig under studierne av vaarsildfisket, at da der først engang var konstateret en sammenhæng mellem den procentvise store mængde av aarsklassen 1904 og et rikt vaarsildfiske, saa gjentok denne sammenhæng sig i flere følgende aar (1910—1913). Ganske tilsvarende var forholdet under finmarksfiskerierne i aarene 1910—1913. Der har saaledes været iagttat tilfælder av oftere tilbakevendende ensartede situationer, som ialfald har tillatt forutsigelser med høi grad av sand-

synlighet. Men herfra at slutte, at slike forutsigelser *altid* vil være mulige, vilde selvfølgelig være baade forhastet og uriktig. Jeg har oftere fremhævet — baade for sildefiskets og for torskefiskets vedkommende, at andre momenter kan spille ind, saaledes den mulighed, at dødeligheten i individernes ældre alder kan være større, end den maa ha været hos aarsklassen 1904, og dernæst at der kan optræde forandringer i fiskestimernes gang eller vandringer. Om variationerne i dødeligheten er her kun paany at si, at alene videre erfaringer kan belære os derom. Om vandringerne ønsker jeg derimot at føie nogen korte bemærkninger til, hvad jeg allerede tidligere har meddelt (kapitlerne I og III).

Jeg ønsker da først og fremst at gjøre opmerksom paa, at man ved bedømmelsen av spørsmålet om forholdet mellem fiskebestanden og fiskeriernes utbytte (fangstprocenten) først og fremst maa være opmerksom paa, at fiskerierne ikke altid drives paa hele det omraade, i hvilket bestanden opholder sig, og at det derfor ofte kan hælde, at kun en del av bestanden er gjenstand for fiskeri. Hvis bestanden derfor veksler opholdssteder og fiskerne ikke kan følge med i disse vekslinger, flytte med bestanden, saa kan det selvfølgelig hælde, at der kan være et daarlig fiske, men allikevel en stor bestand. Det vil da ha største betydning til enhver tid at kjende bestandens opholdssteder, og jo mere utstrakt kundskaben derom er, eller jo mere fiskeriet drives paa hele det omraade, hvor bestanden opholder sig, desto nøiere sammenhæng vil der være mellem bestandens størrelse og fiskeriets utbytte. Av den grund har fiskeriundersøkelserne som fremstillet i kapitel III lagt et saa stort arbeide paa at lære fiskenes gytningsomraader at kjende, fordi de fleste fiskearter netop under gytningen fortrinnsvis er gjenstand for fiskeri, og man da ved studiet av de pelagiske egg har en mulighed for paa en letvint maate at lære hele utbredelsesomraadet at kjende. Det har som resultat av disse undersøkelser vist sig, at torskefiskene i regelen er gjenstand for fiskeri — om end maaske med forskjellig intensitet — over hele eller den allerstørste del av deres utbredelsesomraade under gytetiden. Det samme er vistnok ogsaa tilfælde for sildens vedkommende. Ogsaa fra dette synspunkt kommer vi derfor til det resultat, at det er lettest og sikrest at anvende vor metode for de voksne, gytende fisks vedkommende. For de yngre aarsklasser og for tiden utenfor gytetiden møter vi større vanskeligheter, hvis videre overvindelse maa forbeholdes fremtiden.

Naar jeg saaledes her kommer til det resultat, at man for de voksne og særlig for de gytende fisks vedkommende med stor sandsynlighet allerede nu kan anvende den utviklede metode, saa maa jeg dog, saa klart som det er mig mulig, søke at forebygge en misforstaa-

else. I fiskeribedriften som i al anden menneskelig virksomhet tænker selvfølgelig de fleste mennesker mest, mange udelukkende, paa den virksomhet, de selv vil drive i allernærmeste fremtid. Man vil derfor møte mange mennesker, som ikke vil vise nogensomhetst interesse for et arbeide, som det der her behandles, medmindre det er mulig at fortælle dem, hvorledes fisket skal bli paa det bestemte sted, hvor de agter at drive sit næste fiskeri. En slik forutsigelse tillater vor metode ikke, og det av den grund, at der under fiskestimernes indsiig til fiskepladserne viser sig at være forhold i naturen, som sterkt paavirker „fiskens gang“. De første erfaringer herom, som nogensinde er bygget paa nøiagtige undersøkelser, skylder vi de svenske forskere, Gustaf Ekman og Otto Pettersson<sup>1</sup>, som i en række høist interessante undersøkelser over vandlagene i Kattegat, Skagerak og Nordsjøen kunde konstatere, at sildens indsiig til Bohuslänskysten kunde hemmes av de kolde, ferske vandlag, som om vinteren kommer ut i Kattegat fra Østersjøen. Hvorimot indsiigene til Bohuslänskysten fandt sted under indstrømning av varmere, saltere vandlag fra Nordsjøen (Jyllandsbanken). Efter de svenske forskeres mening virker disse havstrømme saaledes, at den ene fører silden ind mot kysten (bankvandet fra Nordsjøen) og at den anden kan stænge silden borte (Østersjøvandet). Jeg har tidligere<sup>2</sup> søkt at paavise, at lignende forhold ogsaa gjør sig gjældende under det norske vaarsildfiske paa Norges sydvestkyst (Flekkefjord—Sognefjorden). Her beskylls sildens gytepladser snart av salt og forholdsvis varmt vand, snart av kolde vandlag dels fra fjordene og dels fra den samme østersjøstrøm, som spiller en stor rolle i Skagerak. Jeg har likeledes tidligere paavist, at dette stemmer med gamle erfaringer om, at silden i enkelte aar, da vandet er koldt (like ned til 0°), gyter dypt, endog paa 100 favner vand, mens den i andre aar kan gaa næsten helt op mot stranden. Disse forhold maa selvfølgelig ha stor betydning for forstaaelsen av fisket, og de kan i høi grad paavirke utbyttet av fiskeriet. Der vil formodentlig i slike aar, da silden staar dypt, vise sig at være et stort misforhold mellem utsigterne for bestandens størrelse og utbyttet av fisket. Undersøkelser over disse forhold har derfor stor betydning, og det er i høi grad ønskelig, at de i fremtiden kan komme til regelmæssig utførelse.

Lignende forhold hersker ogsaa under skreifiskerierne.<sup>3</sup> Det kan

<sup>1</sup> Se f. eks.: Otto Pettersson: Studien über die Bewegungen des Tiefenwassers und ihren Einfluss auf die Wanderungen der Heringe. Fischerbote 7, 8 og 9, 1911.

<sup>2</sup> Hydrographical and biological studies of the Norwegian Fisheries. Videnskaps-selskapets skrifter. Nr. 9, 1895.

<sup>3</sup> Se Gade: Temperaturmaalinger i Lofoten 1891—1892, Kristiania 1894, og: O. Nordgaard: Contribution to the Study of Hydrography and Biology on the Coast of Norway. Rep. on Norw. Marine Inv. 1895—1897. Bergen 1899.

maaske ha interesse her i denne forbindelse at betragte et eksempel paa, hvorledes forholdene kan være under et lofotfiske, og jeg skal derfor kortelig omtale undersøkelserne fra sidste fiske 1913. Jeg utførte da, i begyndelsen med assistance av de herrer Einar Lea og Oscar Sund, senere av kaptein Rønnestad en del observationer over sjøens temperatur og saltholdighet i Vestfjorden. Figurerne 126—129 gir en del av de opnaadde resultater over temperaturens fordeling i fjorden i mars—april 1913.

Fig. 126 viser temperaturens fordeling i 50 meters dyp. Som man ser, var temperaturen utenfor fjorden over  $5^{\circ}\text{C}$  i 50 meters dyp.

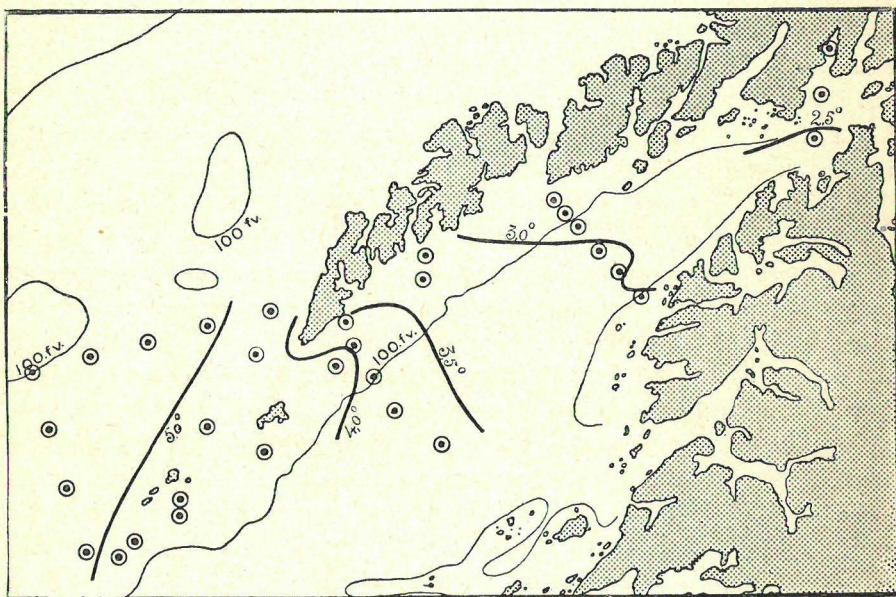


Fig. 126. Temperaturen i 50 meters dyp under skreifisken 1913. 3 =  $3^{\circ}\text{C}$ .

Indover fjorden avtar temperaturen til under  $2.5^{\circ}$  (ved Tranø). Man maa anta, at dette skyldes kolde vandlag fra fjordene. Dette fremgaar ogsaa ved betraktningen av temperaturnittene fig. 127—129.

De tre figurer, 127—129, viser temperaturforholdene under „tverrsnit“ av fjorden, det ene langt inde, fra Kanstadfjorden til Tranø, fig. 127, det andet fra Henningsvær til Grøttø, fig. 128, og det tredje fra Vest-Lofoten, Moskenes, til Helligvær, fig. 129. I alle snit viser der sig en koldere kile i figurerens venstre side, som svarer til Lofotsiden. Derved blir en større eller mindre del av selve skreibanken, hvor skreien gyter, beskyttet av koldt vand og koldere jo længere østover i fjorden man kommer. I dypet finder man derimot høiere temperaturer,  $4-4\frac{1}{2}^{\circ}$ , indover hele fjorden.

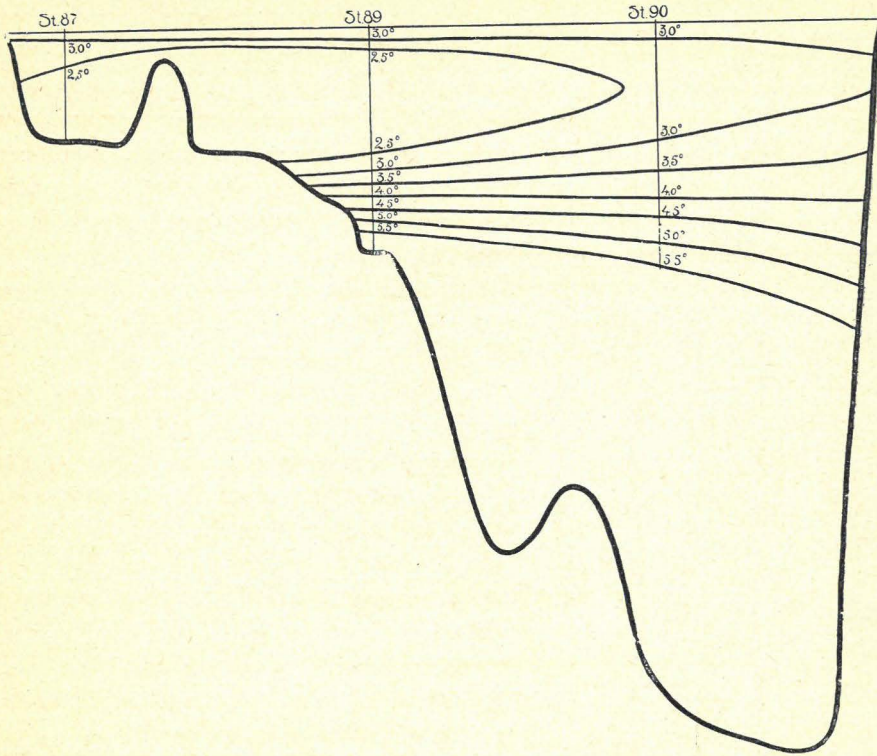


Fig. 127. Temperatursnit fra Kanstadsfjorden til Tranø under skreifisket (april) 1913.

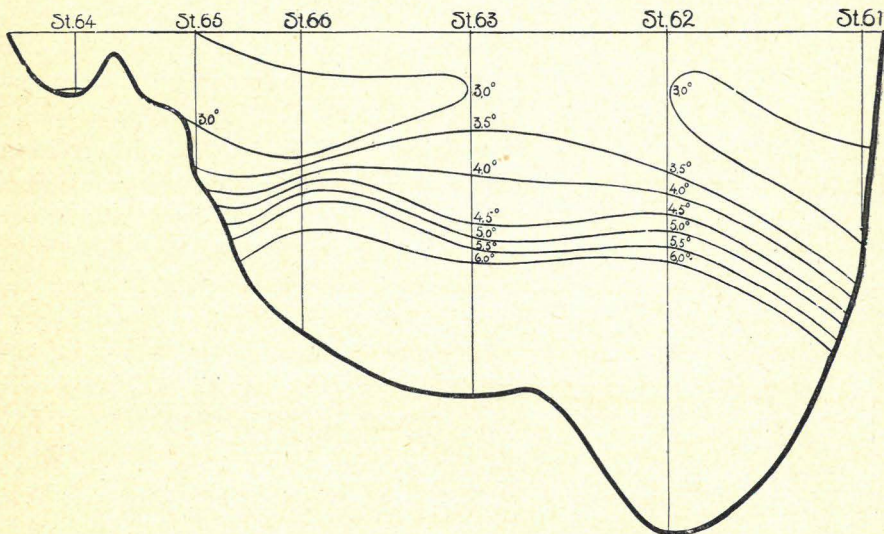


Fig. 128. Temperatursnit fra Henningsvær til Grøttø under skreifisket (april) 1913.

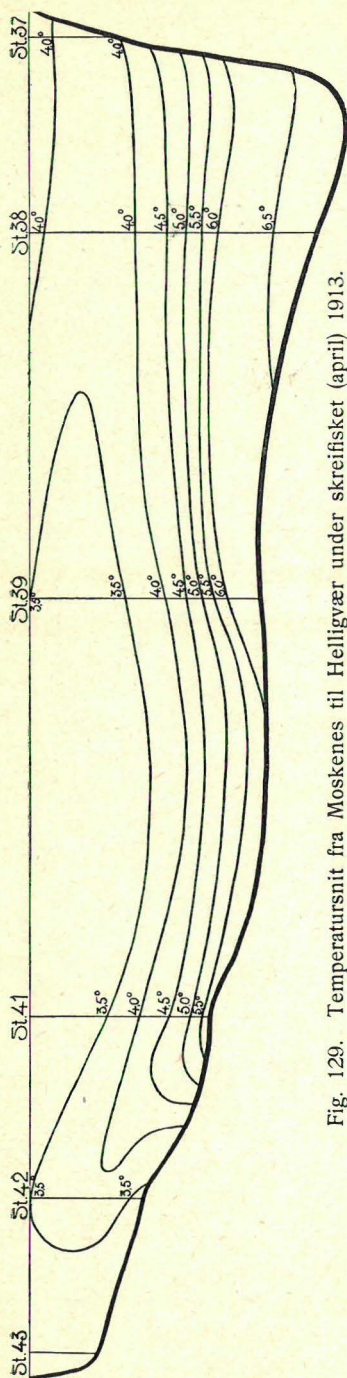


Fig. 129. Temperatursnit fra Moskenes til Helligvær under skreifisket (april) 1913.

Denne situation varierer sterkt fra aar til aar. I enkelte aar har det været konstateret, at vandet langt øst i fjorden og like til selve stranden har hat en temperatur av 5°; der maa i slike aar ha været meget litet kystvand. I andre aar har banken ned til store dyp været beskyllet av koldt vand, endog av saa lav temperatur som henimot 0°. Det er en gammel antagelse, skjønt den egentlig aldrig er blit helt sikkert bevist, at der til disse vekslinger svarer vekslinger i fiskenes siig, saaledes at fisken i aarene med varmt vand søker høit op, endog helt op mot stranden, mens fisken i aar med kolde vandlag staar dypt. Mange erfaringer synes sterkt at bekræfte denne tro, men det er klart, at den kun kan bekræftes eller avsvækkes ved lange tiders erfaring, som er vanskelig at samle, fordi der kræves saa mange og kostbare observationer. Efter min mening bør slike observationer samles paa den maate, som forsøkt av mig i 1913 ved utførelse av snit, som paa fig. 127—129. Slike snit gir nemlig den bedste og hurtigste oversigt, og det synes som at det ved saadanne snit er mulig at faa en oversigt, som karakteriserer sæsonen. Den viste sig ialfald i 1913 at være den samme under hele fisket. I dette aar var fiskets gang den, at fisken stod „indpaa eggen“, i 80—100 favnes dyp, og at fisket var størst vest paa, i Vest-Lofoten og ved Røst. Som vi har set i kapitel III, fandtes ogsaa de fleste fiskeegg der vest. Disse undersøkelser synes derfor ogsaa at støtte ønskeligheten av fortsat arbeide i samme retning. Ogsaa i Varangerfjorden var der i mai 1913 den samme eiendommelighet: koldt vand av 1.5° paa dypet inde i fjorden, mens der var 4° paa samme dyp ut for Vardø.

Hvor stor betydning saadanne forhold end har, saa maa de dog for de spøsmaal, jeg har behandlet i denne bok, opfattes som *lokale spøsmaal*, spøsmaal av stor betydning for, *hvor* fisket vil finde sted, men ikke for størrelsen av det hele aars „*landskvantum*“. Alle de erfaringer, jeg her har søkt at fremlægge, synes at peke i den retning, at de store hovedresultater først og fremst er avhængige av *bestandens størrelse*, og at undersøkelserne herover maa og vil kunne fortsættes efter den metode, som dels er utviklet og dels vil kunne fuldkommen-gjøres under de fremtidige undersøkelser. Spørsmaalet om disses fort-sættelse vil avhænge av, om de fremlagte erfaringer vil vække den interesse og tillid, at de kan antages at retfærdiggjøre den i tilfælde nødvendige organisation.

---

## UNDERSØKELSER OVER NORSKE FISKERIER VAAREN 1914

Manuskriptet til denne bok blev skrevet i løpet av høsten 1913. I september samme høst fremla jeg for det internationale raad for havforskning, under dets møte i Kjøbenhavn, alle de væsentlige resul-tater, karter og figurer, som den foregaaende fremstilling omfatter og bygger paa. Denne fremstilling naar da ikke længer end til erfaringer-  
ne fra vaaren, vaarsildfisket og skreifisket 1913. Men de norske fiskeriundersøkelser har ikke avsluttet sit arbeide med de her behand-  
lede spøsmaal med dette tidsavsnit. Som jeg oftere har fremhævet i det foregaaende, *har de utarbeidede metoder kun værdi, om de sta-  
dig brukes*. Undersøkelserne maa, selv om metodene aldrig saa me-  
get forbedres, aldrig holde op at samle nyt materiale til belysning av  
fiskebestandens sammensætning og størrelse. Og det er klart, at jo  
større erfaringerne blir, desto værdifuldere blir det materiale, som ind-  
samles, fordi det vil kunne anvendes med større og sikrere forstaaelse.  
Av forskjellige grunde hadde det for de norske fiskerier en særlig inter-  
esse at iagttå, hvorledes fiskebestanden og fiskerierne vilde forholde  
sig under vaaren 1914.

Dels fordi de i foregaaende fremstilling omhandlede resultater ved  
mit foredrag for det internationale raad var fremlagt for offentligheten,  
og en undersøkelse av forholdene i 1914 derved vilde demonstrere  
muligheten av en forutsigelse om, hvorledes det ene aars bestand kan  
utvikle sig av forholdene i det foregaaende aar. Og dels fordi under-

I. Alderssammensætning av norske vaarsild 1907—1913 (aarsklassernes talrikhet git i procenter).

Aarsklasse.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1907. . . . .	1.6	22.2	18.5	14.8	12.6	19.4	3.4	2.3	1.7	2.2	0.9	0.5	—	—	—	—
1908. . . . .	—	34.8	12.2	11.6	11.1	8.5	14.4	1.9	1.1	1.5	1.5	0.6	0.3	0.1	0.1	—
1909. . . . .	—	0.4	43.7	11.9	4.1	4.8	6.7	17.6	3.3	2.6	1.6	2.3	0.4	0.2	0.4	0.2
1910. . . . .	—	1.2	9.9	77.3	6.7	1.0	0.4	1.1	2.0	—	—	—	—	—	—	—
1911. . . . .	—	0.6	4.1	17.3	70.0	5.5	1.5	0.6	0.5	0.1	—	—	—	—	—	—
1912. . . . .	—	1.6	3.1	3.9	14.5	64.3	6.4	1.6	1.2	1.2	1.5	0.6	0.1	—	0.1	—
1913. . . . .	0.1	0.7	2.2	3.4	4.8	13.3	64.7	5.1	1.2	1.2	0.5	0.2	0.2	—	—	—

II. Alderssammensætning av norske storsild i forskjellige prøver fra vinteren 1913—1914 (aarsklassernes talrikhet git i procenter).

Prøvens nr.	Sted, dato for fangsten.	Antal under-søkte indiv.														
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	NV av Sulen, 12. dec. 1913 . . .	120	—	0.8	6.7	4.2	11.7	69.2	2.5	0.8	0.8	0.8	—	—	—	—
2	" " 7. jan. 1914 . . .	131	1.5	5.3	6.9	8.4	17.6	48.1	2.3	3.0	0.8	0.8	—	—	—	—
3	V av Ona, 21. jan. 1914 . . .	293	0.3	5.1	9.2	6.5	13.6	19.5	36.2	3.8	1.7	2.4	1.4	0.3	—	—
4	VNV av Storholmen, 23. jan. 1914	228	—	0.4	—	3.9	2.2	12.7	44.3	8.3	10.1	10.5	2.6	3.1	0.9	0.9
5	Utfør Storholmen, 24. jan. 1914	373	—	0.5	2.7	1.6	3.7	16.1	48.8	5.4	5.4	8.6	4.5	2.7	—	—
6	" Aalesund, 13. febr. 1914	219	—	1.8	3.2	4.1	8.2	16.9	46.2	4.1	6.4	4.6	3.2	1.4	—	—
7	" Rundø, 19. febr. 1914	142	—	0.7	0.7	2.1	4.2	28.9	46.5	7.8	5.6	0.7	1.4	—	1.4	—
Tilsammen . . .		1506	0.3	2.1	3.1	4.5	6.4	17.6	48.5	4.9	5.0	4.1	2.1	1.2	0.3	0.1



III. Alderssammensætning av prøver av norske vaarsild 1914 (aarsklassernes talrikhet git i procenter).

Prøvens nr.	Sted, dato for fangsten.	Antal under-søkte indiv.	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
			1910	1909	1908	1907	1906	1905	1904	1903	1902	1901	1900	1899
8	Kalvaag, 19. febr. . . . .	175	—	1.7	4.0	2.9	8.0	17.7	52.6	5.1	3.4	2.9	0.6	1.1
9	Feie, 14. febr. . . . .	305	0.7	2.3	3.6	4.6	9.5	14.1	58.4	6.2	0.3	—	0.3	—
10	Solsvik, 26. febr. . . . .	44	—	—	2.3	6.8	11.4	13.6	59.1	4.5	2.3	—	—	—
11	1 kvm. NV av Røvær, 13. febr. . . . .	565	—	1.9	3.7	2.8	5.0	12.4	62.3	7.1	1.6	1.9	0.5	0.7
12	Utfør Røvær, 19. febr. . . . .	354	0.3	2.6	4.0	5.4	5.1	14.7	60.7	3.4	1.7	0.8	1.1	0.3
13	Karmsund, 19. febr. . . . .	289	—	3.1	5.5	6.2	10.0	17.0	50.2	4.2	1.4	1.7	—	0.7
14	Gjeitungsbogen, Karmsund, 24. febr. . . . .	201	1.5	1.5	3.5	4.0	5.5	10.9	61.2	6.0	1.5	2.5	0.5	1.5
15	Utfør Kristiansand S, 19. febr. . . . .	272	2.2	12.9	28.7	8.8	3.3	10.7	29.8	3.7	—	—	—	—
Tilsammen . . . . .		2205	0.6	3.3	6.9	5.2	7.2	13.9	54.3	5.0	1.5	1.2	0.4	0.5

søkelser i aaret 1914, da aarsklassen 1904 vilde ha naadd den høie alder av 10 aar, desuten vilde gi viktige opplysninger om sildens og torskens levetid.

Ut fra disse synspunkter har der i de forløpne maa-neder været gjort store an-strengelser for at tilveiebringe et stort materiale av iagt-tagelser over storsildens, vaar-sildens, fimarkstorskens og lofotsskreiens størrelses- og alderssammensætning. Av sild er der skaffet prøver fra Søndre Trondhjems amt og Romsdals amt under storsild-fisket og fra hele strækningen Stat til Kristiansand under vaarsildfisket. Undersøkel-serne har herunder hat stor assistance av hr. Einar Giertsen, som har hat talrike ekspeditioner paa hele denne strækning og har vist den største interesse for at støtte arbeidet ved at stille prøver til raadighet fra karakteri-stiske fangster. Til under-søkelse av torskefiskerierne reiste hr. kaptein Rønnestad i januar til Finmarken, hvor han ved hr. konsul Robert-sons hjælp fik samlet gode prøver. Han fortsatte derfra til Lofoten, hvor prøver blev samlet i februar baade fra Øst-Lofoten og fra Vest-Lofoten. Dette arbeide fortsættes nu videre baade for silde- og torskefiskeriernes ved-

kommende, men paa grund av den store betydning det har at be-  
trachte de hittil (til de første dage av mars) indsamlede prøver i  
sammenhæng med de foran omhandlede resultater, vil jeg i al korthet  
omhandle nogen av de indsamlede prøver. Dette har, trods den korte  
tid til bearbejdelse, blit mulig ved den store interesse og energi, som

mine medarbejdere, de her-  
rer Paul Bjerkan, Einar Lea  
og Oscar Sund, har utvist,  
for at der i denne bok skulde  
kunne fremlægges den fyl-  
digste oversigt over de op-  
naadde resultater.

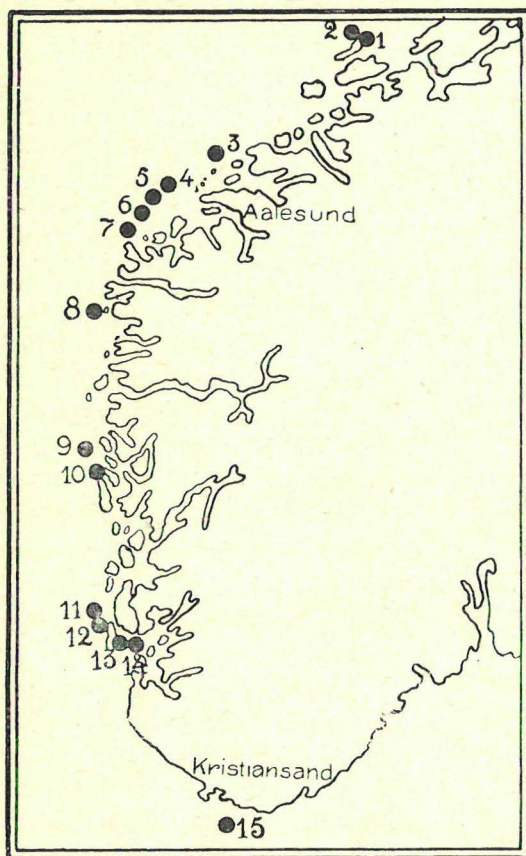


Fig. 130. De fangstpladser, hvor prøverne i tabellen  
side 254—255 blev tat. 1—7 er storsildprøver. 8—  
15 vaarsildprøver. De sidste er grafisk fremstillet  
paa fig. 131.

### Sildeprøver.

Av sildeprøver er der  
ialt undersøkt 15; 7 av stor-  
sild og 8 av vaarsild. Kartet  
fig. 130 viser, hvor disse  
prøver er tat. Som man  
ser, er storsildprøverne fra  
strækningen Trondhjems-  
fjordens munding—Stat. De  
nordligste blev tat i decem-  
ber 1913 og januar 1914,  
de sydligste i februar 1914.  
Vaarsildprøverne er alle fra  
februar og er beliggende paa  
hele den mellem 200 og 300  
kvartmil lange vestkyst fra  
søndenfor Stat (Kalvaag) til  
Kristiansand.

Paa tabellen side 254—  
255 er der git en sammen-  
stilling av:

I. Den gennemsnitlige alderssammensætning av vaarsilden i aarene  
1907—1913, saadan som den er fundet ved undersøkelserne og tidligere  
fremstillet i kap. I, side 28.

II. Alderssammensætningen av de 7 storsildprøver 1914.

III. Alderssammensætningen av de 8 vaarsildprøver 1914.

For prøverne fra 1914 svarer tabellens nummere til tallene paa  
kartet, fig. 130.

Man finder i tabellen for prøverne fra 1914 foruten den procentiske repræsentation av hver aldersklasse ogsaa oplysninger om fangstplads, dato for fangsten og antallet av individerne i hver av de undersøkte prøver.

Ligesom der i kap. I for hvert av aarene 1910—1913 paa figurene

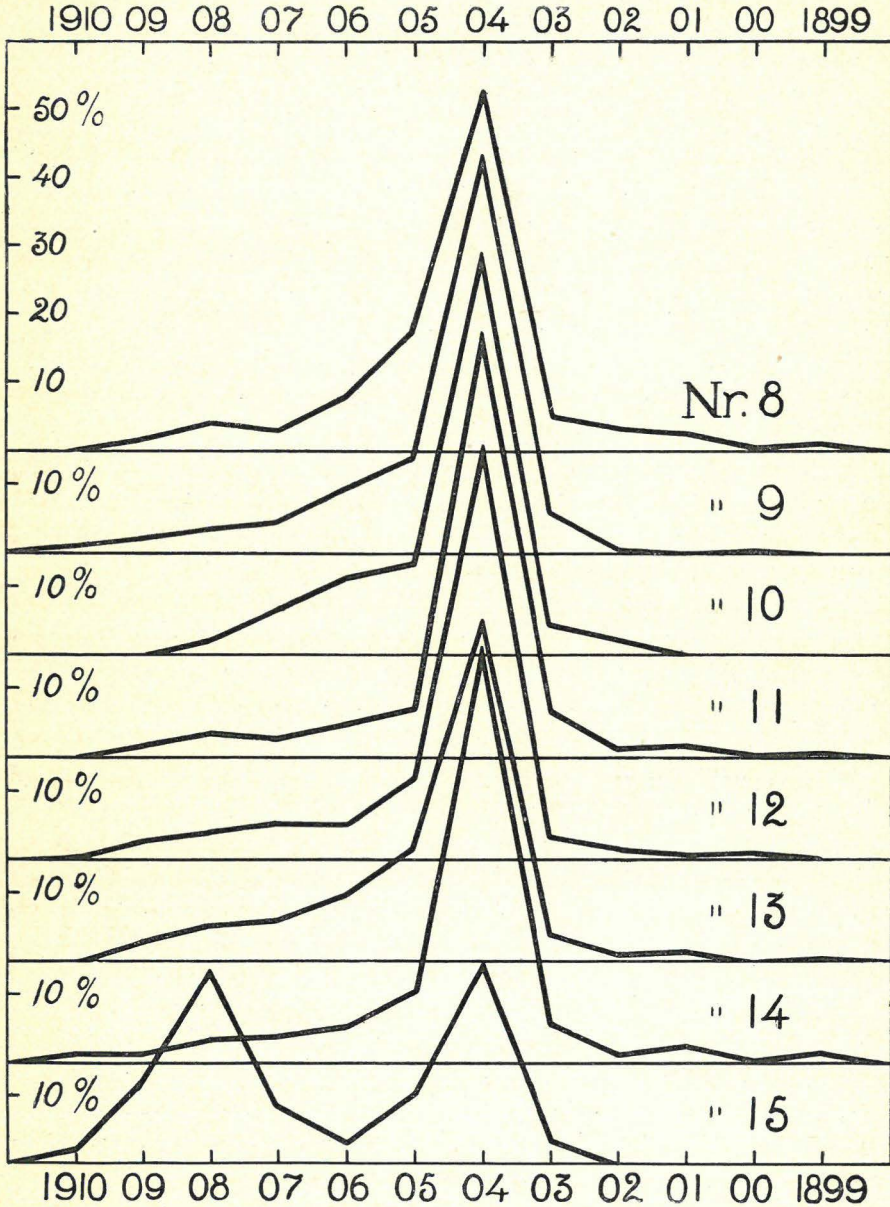


Fig. 131. Alderssammensætningen hos vaarsildprøver fra februar 1914. Numrene er de samme som i tabellen side 255 og paa kartet fig. 130.

17—20 er git sammenligninger over de enkelte vaarsild-prøvers alderssammensætning, saaledes er dette for aaret 1914 utført paa fig. 131. Og endelig er der paa fig. 132 git en sammenstilling av alle de nu foreliggende observationer over vaarsildens alderssammensætning, paa den maade, at der for hvert av aarene 1907—1914, altsaa for 8 aar, er tegnet kurver for vaarsildens alderssammensætning slik, som den fremgaar ved en betragtning av *alle* de i disse aar indsamlede prøver.

Paa grundlag av dette materiale vil vi nu sammenligne saavel de enkelte prøver fra 1914 indbyrdes, som aaret 1914 med de tidligere omtalte aar.

Betragtningen av tabellen side 255 og av fig. 131 viser straks, at aarsklassen 1904, som i 1914 bestod av 10 aar gamle dyr, fremdeles var de andre aarsklasser langt overlegen i talrikhet. Og det vil vistnok forbause læseren, som det har forbauset dem, som har arbeidet med resultaternes tilblivelse, hvor stor overensstemmelsen er mellem de enkelte prøvers alderssammensætning. Man maa under sammenligningen herav betragte storsildprøverne og vaarsildprøverne særskilt, idet det, som tidligere fremhævet, neppe kan forutsættes at storsild- og vaarsildstimerne helt er identiske. Man maa videre stille prøven nr. 15 i en særklasse, den er tat ved Kristiansand, altsaa i Skagerak, hvor vi øiensynlig har særegne forhold, hvis nærmere forstaaelse først vil kunne opnaaes ved fortsatte specialundersøkelser. Undtages denne Skageraks-prøve, vil man se, at procenten for aarsklassen 1904 i de 7 vaarsildprøver kun varierer indenfor et spillerum av fra 50.2—61.2, ja mellem de 6 av de 7 prøver er der kun en forskjel av nogen faa procent. Særlig merkelig er prøven nr. 10, som kun bestod av 44 individer, der kjøptes paa Bergens torv, men som trods sin faatallighet viser en saa nøie overensstemmelse med de øvrige prøver.

En nærmere betragtning av tabellen viser, at denne overensstemmelse ikke bare gjælder aarsklassen 1904, men alle aarsklasser (jeg undtar da stadig prøve nr. 15). Saaledes er aarsklassen 1905 overalt den næsttalrikste. Alle de øvrige aarsklasser er saa faatallig repræsenteret, at der kun er faa tilfælde, da nogen av dem naar op i 10%.

Vender vi os derefter mot en sammenligning av de forskjellige aar, aarene 1907—1914, tabellen og fig. 132, faar man et lignende sterkt billede av den store rolle, som aarsklassen 1904 har spillet inden vaarsildbestanden i disse aar. I 1907 var der ikke mindre end 5 noksaa jevnt repræsenterte og noksaa talrike aarsklasser (de 4—8 aarige). Denne jevnhet brytes i 1908 ved 1904-aargangens optræden, og den dominerer i de følgende aar alle de andre aarsklasser. Sin høide naar den i 1910 med 77.3%; i 1914 er procenten sunket til

nogen og femti. Der synes saaledes at være en tydelig tilbagegang, skjønt aargangen endnu er meget talrik.

Utbyttet av storsildfisket var i 1913 275 500 maal (à 150 liter), i 1914 216 116. Utbyttet av vaarsildfisket til 21. mars 1913 616 700

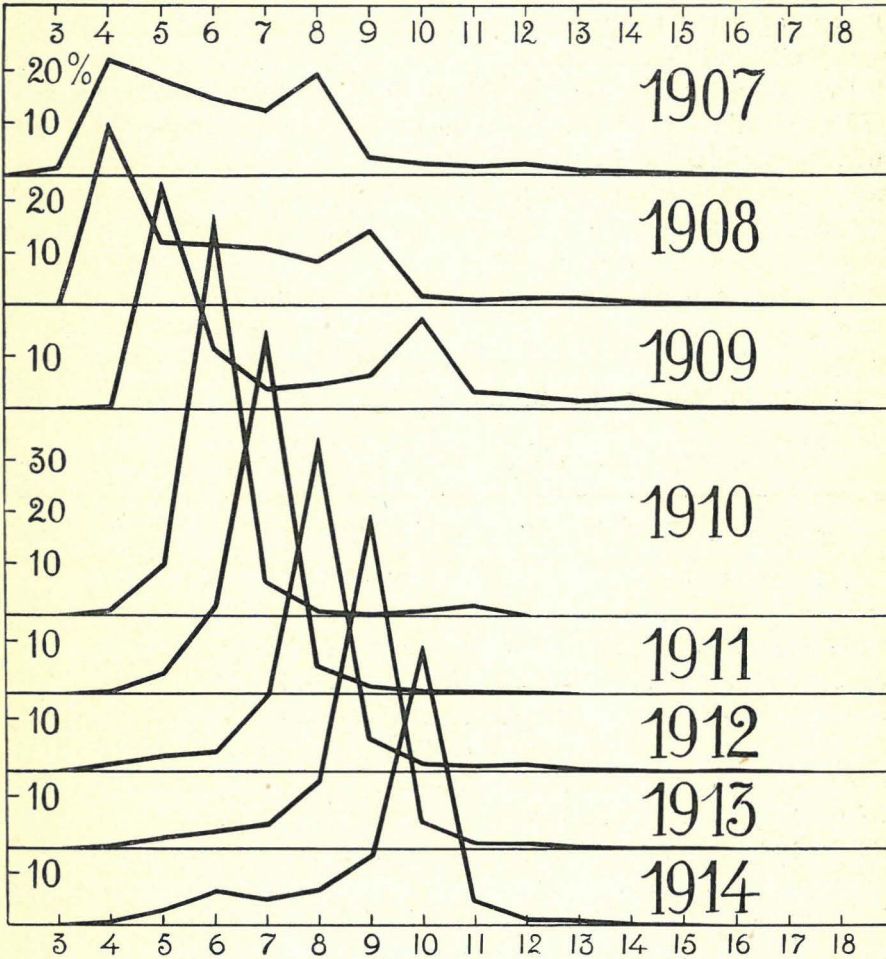


Fig. 132. Alderssammensætningen hos vaarsilden i aarene 1907—1914. Kurverne representerer gjennomsnittet av alle de i hvert enkelt aar undersøkte prøver. For aaret 1914 av de paa fig. 131 givne prøver, som alle er fra februar maaned.

maal, i 1914 535 150 maal. Dette viser, at fisket ogsaa i 1914 vil bli rikt, og at der ogsaa i 1914 har været store masser vaarsild tilstede, og det paa en meget stor del av kysten. Storsildfisket er derimot i begyndelsen av mars i alt væsentlig forbi, her er derfor en sammenligning allerede helt mulig.

### Torskfiskerierne.

I kap. III har jeg omtalt resultaterne av de i aaret 1913 utførte merkningsforsøk. Det fremgik av disse, likesom av mine maalinge og aldersbestemmelser, at finmarksfisken i 1913 overveiende bestod av skreifisk, fisk, som hadde gytt paa de søndenfor liggende skreibanker og var vandret derfra op til Østhavet en gang i løpet av vaa- ren (slutten av april, begyndelsen av mai 1913). Av disse fisk blev der i mai og juni merket et betydelig antal, ialt 1955 individer, se side 122. De fisk, som derefter blev gjenfanget utover den følgende som- mer, hadde alle vist en tendens til at vandre østover, mot den norske østgrænse og bortover Murmankysten (fig. 70 og 71). Under hele høsten og vinteren 1913—1914 blev der ikke indsendt nogen, eller kun nogen ganske faa merker. Fisken maa derfor antages i dette tidsrum at ha været helt utenfor de norske fiskeres rækkevidde, antagelig har de opholdt sig i den østligste del av Østhavet. Desto mere interessant er det, at der med skreifiskets begyndelse i 1914 igjen begynner at indkomme merker og det nu fra skreibankerne, dels merker av fisk,

#### I. Torsk utsat i Lofoten 1913, gjenfanget i Lofoten 1914.

Fi- skens nr.	Utsat 1913.		Gjenfanget 1914.		Længde ved	
	Sted.	Dato.	Sted.	Dato.	utsæt- ning, cm.	gjen- fangst, cm.
5168	Henningsvær . . .	17. mars	Sørvaagen . . . . .	12. febr.	90	—
5943	Reine . . . . .	1. april	Ure . . . . .	23. febr.	92	—
5385	Moskenes . . . . .	1. april	Sørvaagen . . . . .	24. febr.	80	82
6201	Reine . . . . .	1. april	Balstad . . . . .	2. mars	75	76
5792	Reine . . . . .	1. april	Reine . . . . .	6. mars	70	70
5740	Reine . . . . .	1. april	Sørvaagen . . . . .	6. mars	79	81
6962	Røst . . . . .	18. april	Risvær . . . . .	10. mars	68	72
6757	Moskenes . . . . .	8. april	Værø . . . . .	10. mars	71	74
5655	Reine . . . . .	1. april	Balstad . . . . .	13. mars	80	83
5575	Reine . . . . .	1. april	Kabelvaag . . . . .	23. mars	75	77
5861	Reine . . . . .	1. april	Røst . . . . .	25. mars	69	70
5868	Reine . . . . .	1. april	Værøy . . . . .	26. mars	79	84
5892	Reine . . . . .	1. april	Røst . . . . .	25. mars	74	75
5921	Reine . . . . .	1. april	Henningsvær . . .	21. mars	69	—
6488	Moskenes . . . . .	8. april	Værøy . . . . .	12. mars	74	76
6720	Moskenes . . . . .	8. april	Værøy . . . . .	16. mars	77	80
7542	Røst . . . . .	28. april	Røst . . . . .	23. mars	70	70
6238	Reine . . . . .	1. april	Værøy . . . . .	30. mars	85	—

II. Torsk utsat i Lofoten 1913, gjenfanget paa andre skreibanker 1914.

Fi- skens nr.	Utsat 1913.		Gjenfanget 1914.		Længde ved	
	Sted.	Dato.	Sted.	Dato.	utsæt- ning, cm.	gjen- fangst, cm.
6701	Moskenes . . . . .	8. april	Skaarefjord, Selje	21. mars	75	82

III. Torsk utsat i Finmarken 1913, gjenfanget i Lofoten 1914.

Fi- skens nr.	Utsat 1913.		Gjenfanget 1914.		Længde ved	
	Sted.	Dato.	Sted.	Dato.	utsæt- ning, cm.	gjen- fangst, cm.
8385	Baadsfjord . . . . .	26. mai	Sørvaagen . . . . .	19. febr.	87	91.5
9325	Vardø . . . . .	27. juni	Risvær . . . . .	27. febr.	105	—
8674	Kjølnes . . . . .	3. juni	Henningsvær . . . . .	6. mars	94	97
8153	Kiberg . . . . .	22. mai	Balstad . . . . .	20. febr.	90	93
8464	Baadsfjord . . . . .	26. mai	Reine . . . . .	6. mars	78	85
7205	Honningsvaag . . . . .	10. mai	Risvær . . . . .	21. mars	78	—
7811	Honningsvaag . . . . .	10. mai	Værøy . . . . .	25. mars	74	80

IV. Torsk utsat i Finmarken 1913, gjenfanget søndenfor Lofoten 1914.

Fi- skens nr.	Utsat 1913.		Gjenfanget 1914.		Længde ved	
	Sted.	Dato.	Sted.	Dato.	utsæt- ning, cm.	gjen- fangst, cm.
7914	Baadsfjord . . . . .	26. mai	Bremanger . . . . .	27. febr.	107	113
7746	Honningsvaag . . . . .	10. mai	Ulla, Søndmør . . . . .	21. febr.	79	—
7795	Honningsvaag . . . . .	10. mai	Godø, Søndmør . . . . .	21. mars	85	90
7745	Honningsvaag . . . . .	10. mai	Godø, Søndmør . . . . .	21. mars	65	—

som blev merket paa skreibankerne om vaaren, og dels fisk, som blev merket i Finmarken paa forsommeren 1913. Det er, da dette korrigeres, den 8. april, endnu i skreisæsonen, og det kan da ikke forutsettes, at *alle* merker, som aarets skreisæson vil gi, skal være indkomne. Men jeg har dog nu villet meddele de oplysninger om allerede indkomne merker, som findes paa foranstaaende tabel.

Som man ser, omfatter tabellen først en del merker, ialt 18, fra fisk, som blev utsat paa forskjellige steder av Lofotbanken under skreifisket 1913 og som blev gjenfanget et eller andet sted i Vestfjorden 1914. *Der er altsaa en del skrei, som gyter i flere efter hinanden følgende aar i Lofothavet.*

Dog kan man ikke derav trække den slutning, at al lofotskreien vender tilbage til Lofoten i det følgende aar. Dette viser den fisk (tabellen, avsnit II), som blev merket i Lofoten i 1913 og gjenfanget i

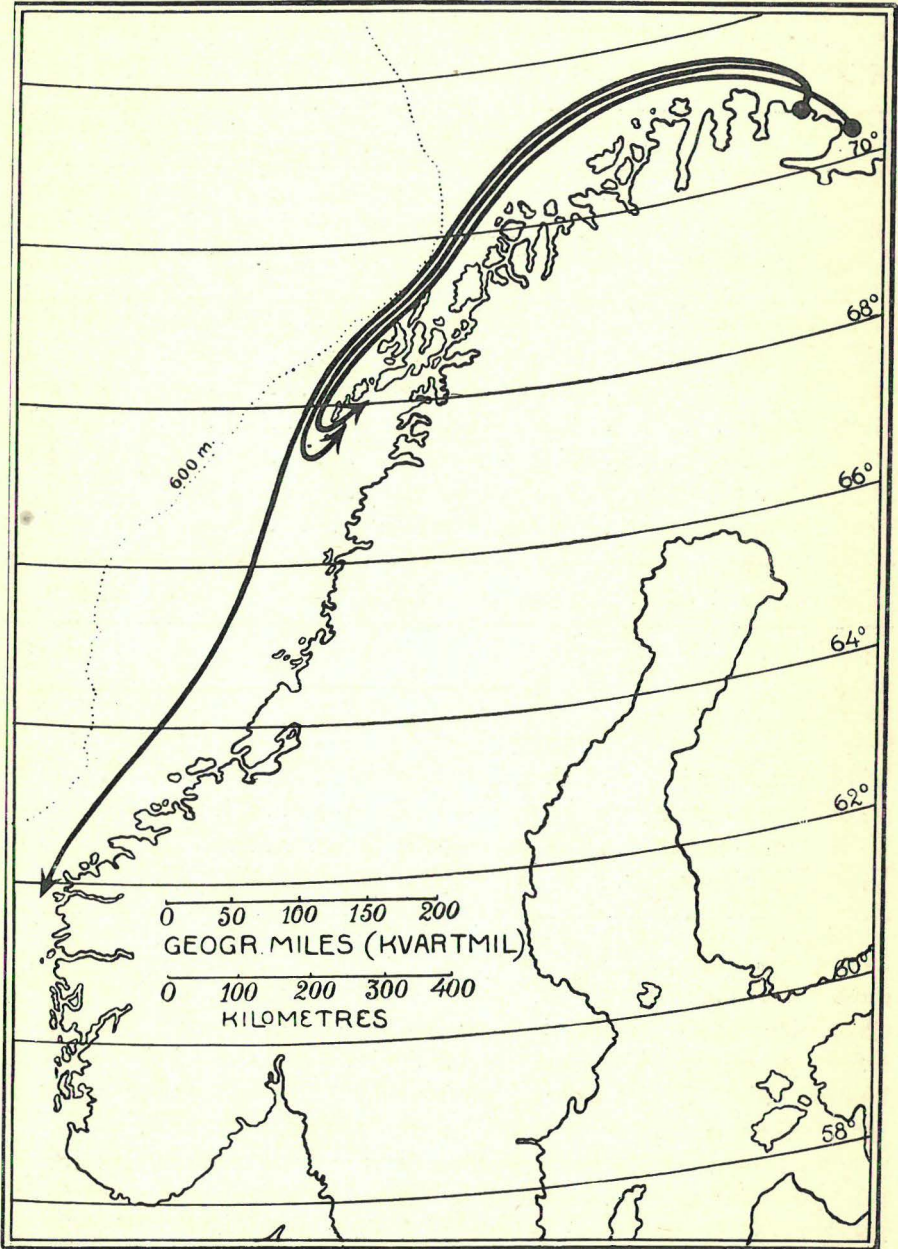


Fig. 133. Eksempler paa finmarkstorskens vandringer til skreiebankene. Torsk, merket i mai 1913, gjenfanget i februar 1914.



Skaarefjorden ved Selje, søndenfor Stat i 1914. Skreien kan altsaa gyte paa den ene banke i det ene aar og paa den anden i det andet. I Lofoten ett aar, paa Søndmør eller søndenfor Stat et andet. Skrei-  
bestanden kan derfor ikke bestaa av helt lokale grupper eller stam-  
mer. *Ialfald en del av bestanden maa flytte omkring paa hele skreiens gyteomraade i de norske kystfarvand.*

Tabellen gir os dernæst en del eksempler paa vandringer av de torsk, som blev merket i Finmarken 1913 (avsnittene III og IV).

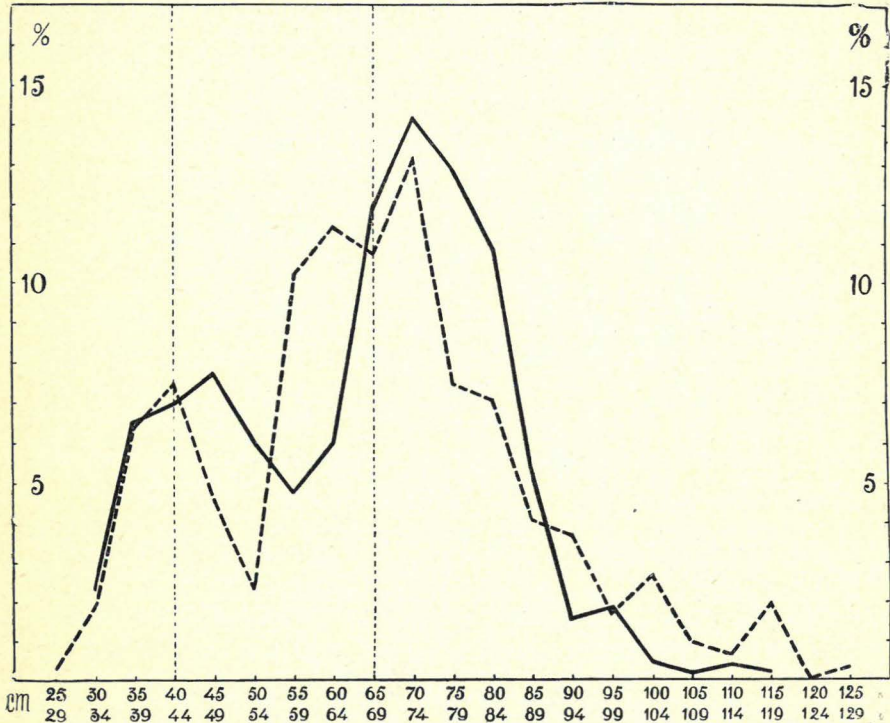


Fig. 134. Størrelsessammensætningen hos finmarkstorsken i prøver  
----- fra juni 1913 og — fra januar 1914.

Som man ser, har syv av disse vandret til Lofoten, tre til Søndmør og en endog til Bremanger, søndenfor Stat. Fig. 132 gir nogen eksempler paa slike vandringer. Disse eksempler lærer os, at likesom skreien utover vaaren (1913) vandrer nordover mot Finmarken, saaledes vandrer de voksne finmarksfisk, av hvilke mange tidligere har gytt én eller flere ganger, under skreitiden sydover mot det nordvestlige Norges skreibanker, nogen stanser i Lofoten, andre drar videre til Søndmør og atter andre helt til Vestlandets skreifelter. De sidstnævnte gjenfangster har netop iaar særlig interesse, fordi de kaster lys over det store søndmørsfiske, som iaar endog overgik lofotfisket i utbytte. Ogsaa disse

erfaringer støtter derfor den antagelse, at de norske kystfarvands torskebestand i store træk og med enkelte lokale undtagelser (enkelte fjorder, antagelig Skagerak) er en eneste sammenhengende bestand. I de yngste stadier (de pelagiske drivende larver og yngel) og i den voksne alder, vandrer disse dyr passivt eller aktivt over store strækninger. I de mellemliggende aldre, fra de første bundstadier og nogen aar fremover lever de formodentlig en mere lokal tilværelse og de er i denne tid særlig avhængig av og præges da av de „lokale forhold“. I hvilket antal skreien søker de forskjellige banker, i hvilket antal skreien søker

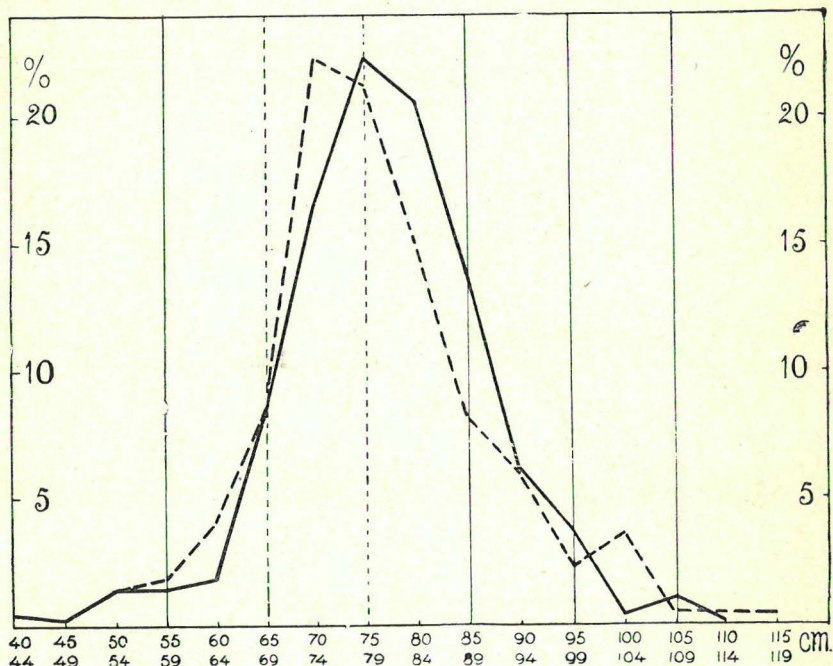


Fig. 135. Størrelsessammensætningen hos lofotskreien i prøver fra Øst-Lofoten (Henningsvær) under skreifisket. ----- 1913. — 1914.

Finmarken, i hvilket antal yngelen vokser op paa de forskjellige omraader av kysthavet — alt dette er spørsmål til løsning for fremtidige undersøkelser. Ved merkningsforsøk, ved studiet av yngeldriften, ved maalinger av skjællenes vekstsoner maa den biologiske forskning søke at kaste lys over disse viktige spørsmål.

Vi vil dernæst betrakte de prøver, som i 1914 er indsamlet til belysning av bestandens sammensætning. Tiden har ikke tillatt aldersbestemmelser, og vi kan nu alene holde os til størrelsesmaalingerne.

Fig. 134 viser størrelsessammensætningen hos to finmarksprøver, den punkterte kurve fra juni 1913, den strekede fra januar 1914.

I kap. III (se side 139 og fig. 77) gav jeg en fremstilling av vekslingerne i torskebestanden i Finmarken fra mai til juni 1913. Man vil erindre, at bestanden i mai ved Finmarkens kyst kun bestod av stor fisk, skreifisk, mens der ved Murmankysten overveiende var smaa fisk. Dette forhold forandret sig utover i juni. Den store fisk vandret østover til Murmankysten, og der fandt et indsig sted østen-

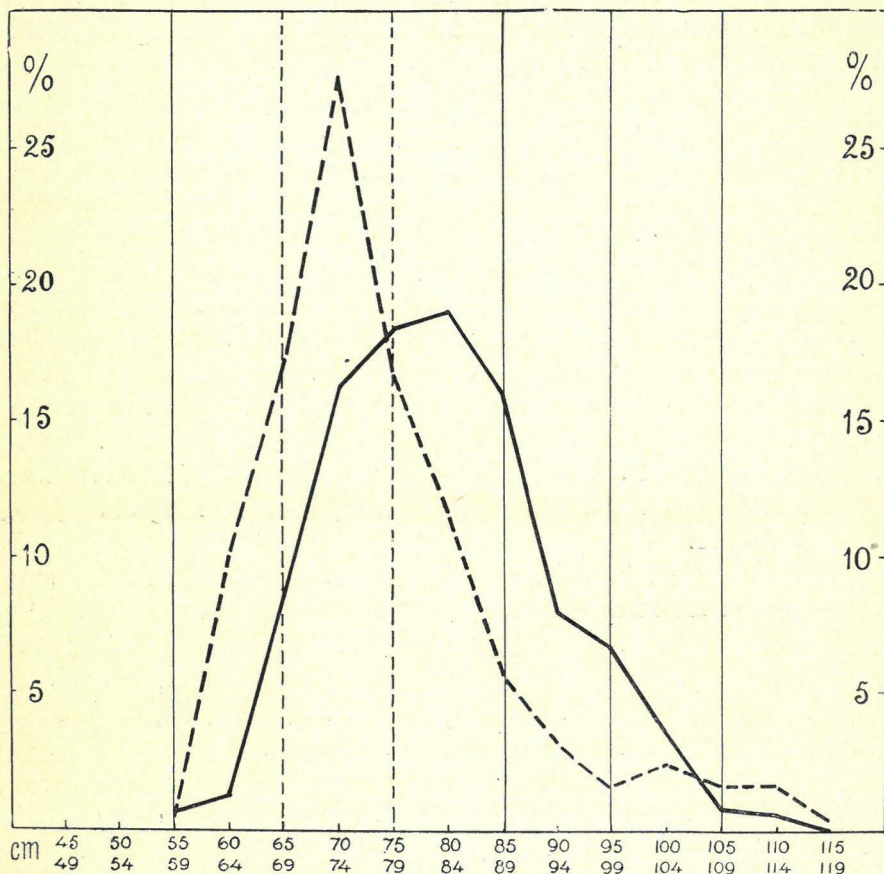


Fig. 136. Størrelsessammensætningen hos lofotskreien i prøver fra Vest-Lofoten (Sørvaagen) under skreifisket. ----- 1913. — 1914.

fra til Finmarken saaledes, at torskeprøvernes størrelses- og alderssammensætning kunde fremstilles i form av totoppe kurver, et meget litet maksimum for de smaa loddefisk og et stort maksimum for de store skreifisk. Se fig. 77 c for størrelserne og fig. 87, 3 for alderen. Det er denne situation, som fremstilles av fig. 134's punkterte kurve. Betragter vi nu dernæst den strekede kurve, iagttar man den interessante kjendsgjerning, at begge maksima er blitt forskjøvet tilhøre, det

vil si, *fisken er blit større*, baade gruppen av smaa fisk og gruppen av storfisk. Forøvrig er der omtrent samme mængdeforhold mellem de to grupper, noget mere av de smaa, antagelig fordi de er blit større og derfor fanges bedre av linerne, men i det hele er dog skreifisken aldeles overveiende. Man maa herav kunne trække den bestemte slutning, at vi *i januar 1914 har for os ganske den samme bestand som i juni 1913, kun er alle individer vokset saa meget, som det forløpne tidsrum har ført med sig*. Forøkelsen i størrelse svarer ogsaa ganske til torskens normale tilvekst i et saadant tidsrum.

Fra Lofoten foreligger der prøver baade fra Øst-Lofoten (Henningsvær) og Vest-Lofoten (Sørvaagen) i de to aar 1913 og 1914. Se fig. 135 og 136. I begge tilfælde vil man lægge merke til, at prøverne fra 1913 (de prikkede kurver) falder tilvenstre for prøverne fra 1914 (de strekede kurver). Skreien i 1914 bestaar altsaa av større fisk end den i 1913. Der er ingen tilgang paa mindre individer (yngre aarsklasser) og vi finder derfor i 1914 kun igjen de samme individer, som allerede var skrei i 1913 og nu er blit et aar ældre. Dette stemmer vel med den omstændighet, at der i 1913 i Finmarken var saa yderst faa yngre individer, og at skreien i 1913 endnu ikke hadde naadd den størrelse og alder, da den begynder at avta saa sterkt i antal. Sammenligningen mellem aarene 1913 og 1914 minder os i det hele sterkt om sammenligningen mellem aarene 1906 og 1907. Se fig. 88 og 89, side 154 og 155.

Videre vil jeg ikke søke at utføre denne sammenligning, det maa overlates til et rikere materiale og observationer om fiskens alder. Men jeg vil kun nævne, at erfaringerne fra fiskeribedriften allerede sterkt har støttet de her nævnte resultater. Ifølge telegrammerne fra fiskerisynet er der i 1914 en betydelig og merkbar stigning i skreiens gjennemsnittsvægt, lever- og rognholdighet fra 1913.

### **Fremtidsutsigter for de norske silde- og torskefiskerier.**

Det vilde efter min mening ikke være berettiget at forsøke paa at fremsætte bestemte forutsigelser om fiskeriernes fremtid i de nærmeste aar. Dels er der mange — tilfældige omstændigheter, som kan paavirke resultatet av fiskerierne paa et bestemt farvand (se derom bl. a. næst foregaaende avsnit) og dels mangler disse undersøkelser endnu en del vigtige erfaringer, som særlig i den nu aktuelle situation er helt nødvendige. Jeg sigter da fortrinsvis til kundskapen om aarsklassernes levetid eller hvor mange procent det er, som overlever de forskjellige aldre.

Som tidligere oftere fremhævet, foreligger der fra de hittil utførte undersøkelser kun et tilfælde av en rik aarsklasses bortdøen eller rela-

tivt sterke tilbakegang blandt vaarsilden, det er aarsklassen 1899, som senest i 1909, som 10 aar gammel, spillet nogen større rolle blandt bestanden. Saafremt det av denne enestaaende erfaring er tillatt, hvad ingen nu kan uttale sig om, at trække slutninger til aarsklassen 1904, saa skulde denne aarsklasse i 1915 bli yderligere sterkt reduceret, ja maaske i antal synke ned til noget nær de andre aarsklasser. Da vaarsildfisket i de aar, i hvilket 1904-aarsklassen har været saa talrik, har været usedvanlig rikt, og der ikke forekommer nogen *ynge* aarsklasser blandt vaarsilden i 1913 og 1914, som tilnærmelsesvis kan maale sig med aargangen 1904, saa skulde der — under de givne forutsætninger — være utsigt til en betydelig nedgang i vaarsildfisket.

Hvad fetsildfiskerierne angaar, har der i de senere aar været særdeles ringe fangstmængder, derimot har der været fisket ikke ubetydelige mængder av smaasild, av aarsklasserne 1912 og 1913. Hvorvidt dette fiske skyldes særlige anstrengelser fra fiskernes side, fordi der har været særlig gode avsætningsforhold, eller at der er kommet nogen nye rike aarsklasser, som i nær fremtid vil gi fetsildfiskerierne og i noget længere fremtid igjen vaarsildfiskerierne godt utbytte, det vil først kunne bedømmes, naar slike eventuelle nye aarsklasser viser sig i form av store fangster av smaa individer blandt fetsilden. Undersøkelsen av fetsilden er derfor opsat paa „Michael Sars“ program for høsten 1914, og den vil muligvis bringe klarhet over situationen.

Hvad torskefiskerierne angaar, er vor kundskap om aarsklassernes levetid endnu mere usikker end for sildens vedkommende. Vi har her i virkeligheten kun opgaverne over torskens gjennomsnittsvegter at holde os til. Efter disse skulde man tro, at der endnu i nogen aar skulde kunne ventes en stigning i torskens gjennomsnittsstørrelse, eller med andre ord, at der endnu maatte kunne drives fiskeri paa grundlag av den samme bestand, som har været gjenstand for de sidste aars finmarks- og skreifiskerier. Om de yngre aarsklasser vet man endnu kun litet. Man vet, at der var meget litet av dem ved Finmarkskysten ifjor, men at der ved Murmankysten forekom ialfald noget større mængder av smaafisk. Men hvor talrik denne bestand er, kan først fremtidige erfaringer bringe paa det rene, og dette vil være en av de viktigste opgaver for kommende sommers undersøkelser.

