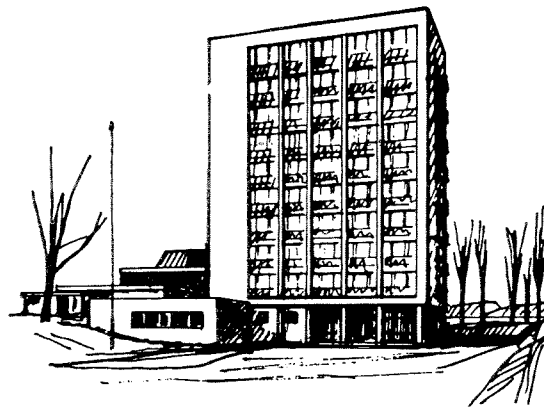


Fisken og Havet

RAPPORTER OG MELDINGER FRA FISKERIDIREKTORATETS
HAVFORSKNINGSINSTITUTT BERGEN



SERIE B

1974 Nr. 12

BRISLING I OSLOFJORDOMRÅDET. EN OVERSIKT
OVER BIOLOGI OG ØKONOMISK BETYDNING

av

Else Ellingsen

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt
Statens Biologiske Stasjon Flødevigen

Redaktør

Erling Bratberg

SERIE B

1974 Nr. 12

Arbeidet er utført som delprosjekt i oppdrag fra Norges
Vassdrags- og Elektrisitetsvesen, Statskraftverkene.
Prosjektleder Grim Berge, Fiskeridirektoratets Havforsk-
ningsinstitutt.

Bergen/Arendal november 1974.

UTBREDELSE

Brisling (Clupea sprattus) er en pelagisk stimfisk. Den finnes i Svartehavet, Middelhavet og langs Vest-Europas kyster fra Portugal til Trøndelag. Brislingen er generelt knyttet til kystområdene og har sin hovedutbredelse ved kystene som grenser til Nordsjøen, Skagerak og Kattegat. I norske farvann er den vanlig i fjordene i Sør-Norge nordover til Nord-Trøndelag. Brislingen forekommer i hele Oslofjorden. I løpet av de siste 10-15 år har den likevel nesten forsvunnet fra tidligere viktige områder som Hvaler, Mossesundet og Holmestrandfjorden. Hva som er årsaken til dette er ikke klart, men for Mossesundet og Holmestrandsfjorden kan det skyldes økende forurensning.

BIOLOGI

Gyting

Undersøkelser foretatt av DANNEVIG (1954) viser at brislingen har en utbredt gyting i Oslofjorden (Fig. 1). Den lokale gytingen synes å være viktig for rekrutteringen, men flere undersøkelser har vist at det også foregår rekruttering fra gyteområdene i Kattegat-Skagerak ved at larvene transporteres med kyststrømmen fra disse områdene og inn i fjorden (SUND 1911, BJERKAN 1950, LJØEN 1962, BAKKEN 1966).

Brislingen har en lang gytetid, men hovedgytingen foregår i mai-juni. Den enkelte brisling gyter i porsjoner og dette resulterer i en relativt lang gyteperiode. HEIDRICH (1925) antyder 8-9 gyteporsjoner, fordelt over $2\frac{1}{2}$ måned. Gytingen foregår over et vidt temperatur- og saltholdighetsområde, men det er antatt en minimumstemperatur på 6°C (ANON. 1970). SUND (1911) angir at hovedgytingen foregår ved $9-12^{\circ}$. At den kan gyte ved lave saltholdigheter viser den utstrakte gytingen i Østersjøen. Det synes altså å være temperaturen som er den viktigste faktor for gytingen, mens saltholdigheten er av underordnet betydning.

Eggene er pelagiske og eggdiameteren varierer mellom 0,8 og 1,2 mm, avhengig av saltholdigheten. De største eggmengdene finnes i de øvre 10 m, altså over sprangsjiktet. Det synes ikke å foreligge noe arbeid som viser klekketid av brislingegg ved forskjellige temperaturer. Under normale forhold

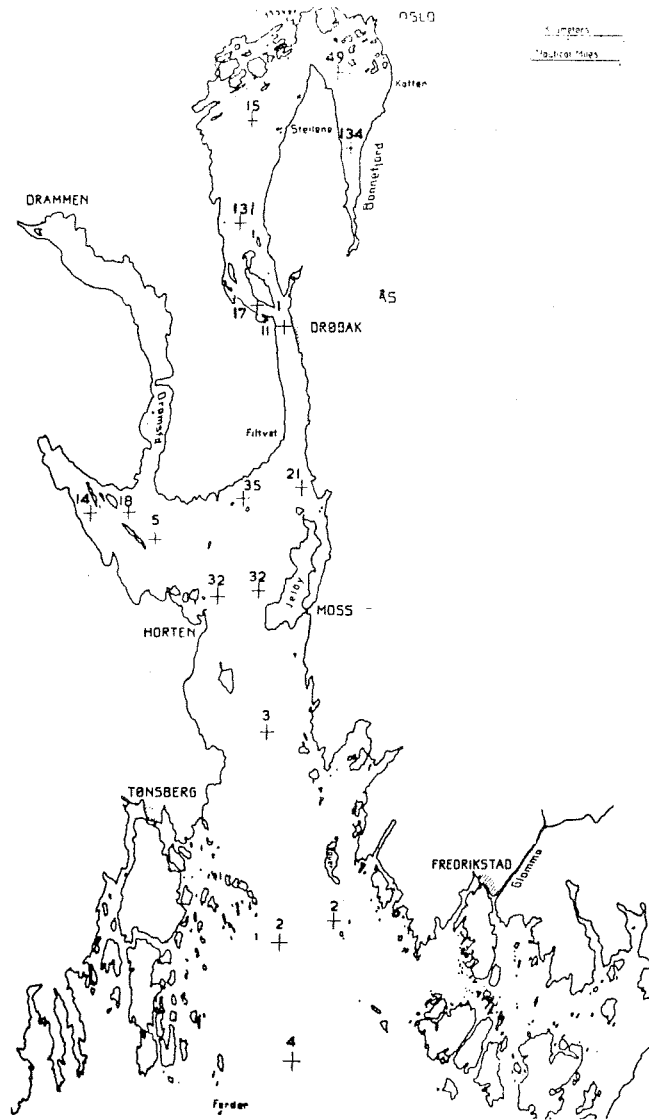


Fig. 1. Forekomsten av brislinglarveri Oslofjorden, juni 1951 (antall larver i 2 trekk, fra 50-0 m). (DANNEVIG 1954)

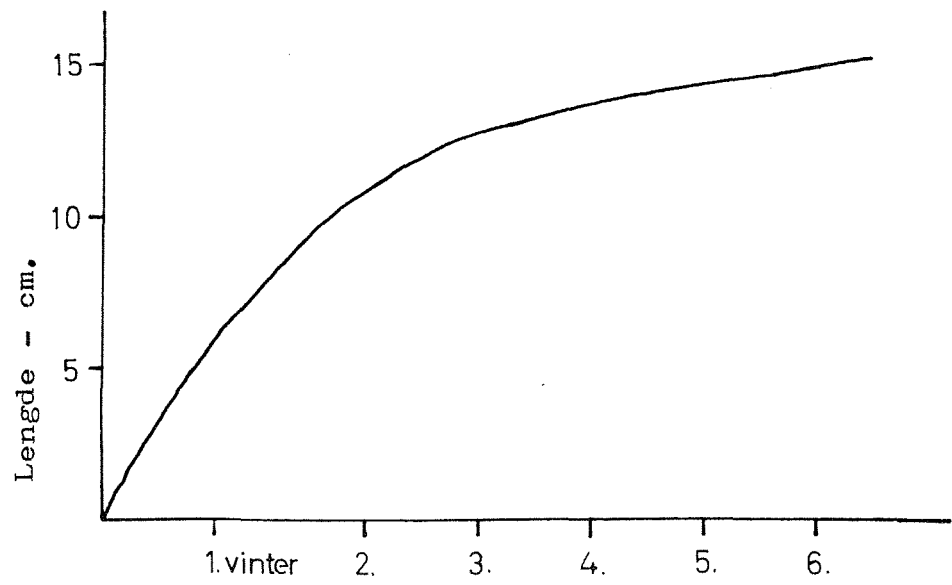


Fig. 2. Brislingens gjennomsnittlige vekst (SUND 1911).

klekkes eggene etter 4-5 dager. I løpet av denne korte tiden vil ikke eggene transporteres særlig langt fra gyteområdene. En fordeling av eggantallet skulle derfor gi en god indikasjon på gyteområdene.

Den nyklekte brislinglarven er 3 mm lang og er utstyrt med en plommesekk som næring for de første 5-6 dagene. Fiskelarver generelt er relativt selektive når det gjelder næring. Larven, som har liten egenbevegelse på dette tidspunkt, er helt avhengig av det som umiddelbart er tilgjengelig. Dersom de riktige næringsorganismene ikke er tilgjengelig for larven på det kritiske tidspunktet når larven skal til å ta til seg føde, vil det kunne få katastrofale følger for overlevingen og derved for årsklassens størrelse, men en lang gytetid vil virke utjevnende.

Vekst og kjønnsmodning

Som en følge av den store tidsforskjellen i gytetid, vil larver av samme årsklasse vise stor størrelsesvariasjon ved slutten av første vekstsesong. Noe av denne effekten vil imidlertid utjevnes i løpet av neste sesong. De tidligklekte vil mangle føde, mens de sentklekte kanskje selv vil kunne bli føde for noe eldre larver. Brislingen vokser raskt det første året (Fig. 2). Brislinglarver funnet på sørøst- og vestkysten har i juli måned en lengde på 20-25 mm. I august-september er lengden økt til 4-5 cm. Ved slutten av første vekstsesong, i november-desember, har de en lengde på 6-9 cm. Vekstsesongen starter igjen i april når planktonbiomassen er på oppadgående og i juni har brislingen en gjennomsnittslengde på 10 cm. Senere avtar veksthastigheten på grunn av kjønnsmodning, og som to-åring har den bare en lengde på 11,5 cm (BAKKEN 1973).

Brislingen blir kjønnsmoden allerede som to-åring og gyter deretter hvert år. Under svært gunstige vekstforhold kan den bli kjønnsmoden allerede som ett-åring. Den blir ikke eldre enn 7 år og har da en maksimal lengde på 17-18 cm.

Næring

Brislingen er en typisk planktoneter. I følge LEBOUR (1919-1922) ernærer de tidligste larvestadiene seg av phytoplankton (diatomeer og flagellater) like før og like etter at plommesekken er oppbrukt. Større yngel tar egg og nauplier av copepoder,

og voksne copepoder. Senere består næringen hovedsakelig av forskjellige copepoder og ungstadier av krill.

Sent på høsten og om vinteren er brislingmagene så og si tomme. Dette henger sammen med mindre næring i sjøen og lavere temperaturer. Lavere temperatur resulterer i nedsatt stoffskifte og mindre næringsbehov.

Fettanalyser på brisling (9-11,5 cm) i Oslofjorden, foretatt i perioden mai-september, gir følgende verdier for fettprosenten:

	mai	juni	juli	august	september
Indre Oslofjord	-	4,3	7,2	8,2	-
Strekningen Hvaler-Drøbak- Tønsberg-Tønne	8,6	6,6	7,6	9,3	6,1
Strekningen Tønsberg-Tønne- Portør	10,4	6,7	10,0	-	12,5

Dette er gjennomsnittsverdier, beregnet for 1972-1973.

Brislingens fettinnhold viser variasjon fra år til år og gjennom sesongen. Verdiene som her er angitt illustrerer derfor bare tendensen i utviklingen.

Vandringer

GUNDERSEN (1959, 1960, 1961, 1962, 1963) har foretatt merkeforsøk i vestlandsfjordene for å kartlegge brislingens vandringer innen fjordsystemene. Liknende undersøkelser er ikke foretatt på brislingen i Oslofjorden, men antagelig er forholdene noenlunde ens.

Gjennom sommeren kan brislingen holde seg innen et avgrenset område eller den vandrer innover til de indre deler av fjorden. På denne tiden holder den seg i de øvre 50 meter og ofte helt oppe i overflaten. I en typisk sommersituasjon foretar den vertikale døgnvandring. Den holder seg samlet i stimer om dagen, men om natten sprer den seg utover i "slør", samtidig som den vandrer mot overflaten. På høsten trekker brislingen ned på dypere vann, men hvor dypt den står i Oslofjorden over vinteren, synes ikke å være kjent.

Denne sesongvandringen kan skyldes at brislingen følger åte-
dyrene som foretar liknende vertikalvandring, men lys-
intensiteten har sansynligvis også en direkte innflytelse på
brislingen. Om temperaturen også spiller en medvirkende rolle
er ukjent.

Årslarvene vil første høsten samle seg i små stimer nær over-
flaten og observeres ofte nær land (BAKKEN 1973). Disse stimene
består av larver med noenlunde samme størrelse og aktivitet.
BAKKEN (1971) har vist ved ekkoregistreringer at den larven
som om høsten trekker inn i de større vestlandsfjordene,
vandrer svært lite om vinteren. Antagelig er det også slik
i fjordarmene til Oslofjorden, men dette forhold er ikke under-
søkt.

Raser:

Den norske brislingbestanden er sammensatt av flere popula-
sjonsenheter (eller forskjellige genetiske grupper). DANNEVIG
(1951) og LINDQUIST (1968) har ved hjelp av morfometriske
metoder prøvd å atskille de enkelte populasjonsenheter,
men disse metodene har vist seg å være lite tilfredsstillende.
Serologiske undersøkelser (NÆVDAL 1968, 1969, 1970) har vist
at brislingfangstene fra Oslofjorden består av brisling med
forskjellig opprinnelse, men mengdeforholdet mellom de for-
skjellige gruppene er ikke kjent.

Grunnlaget for fisket

Det er hovedsakelig bestanden av ett år gammel brisling som
danner grunnlaget for brislingfisket. I Oslofjorden kan
fangstene enkelte år for en vesentlig del bestå av to års bris-
ling. Under svært gunstige vekstforhold kan brislingen opptre
som 0-gruppe i fangstene om høsten.

Brislingfisket foregår i relativt beskyttede farvann og er
lite hindret av vær og vind. Tilgjengeligheten og markeds-
situasjonen varierer antagelig lite fra år til år og skulle ikke
ha særlig stor innvirkning på utbyttet. Ettersom brislingfisket
hovedsakelig er basert på én årsklasse, vil utbytte i stor grad
være avhengig av denne årsklassens størrelse. Ifølge BAKKEN
(1973) er det derfor sansynligvis et direkte forhold mellom
bestandsstørrelsen og total årsfangst.

Variasjoner i bestanden

I andre fiskerier blir flere årsklasser beskattet samtidig og sterke og svake årsklasser vil derfor kunne utjevne hverandre. Dette er ikke tilfelle for brislingfisket hvor bare én eller to årganger utgjør den fiskbare bestand. Det er flere faktorer som virker inn. Variasjonene har sammenheng både med biologiske forhold som antall egg som gytes, larvedødelighet, næringstilgang, og med de hydrografiske forhold som temperatur, kyststrømmenes retning og styrke.

Flere forfattere har påvist en viss sammenheng mellom hydrografiske forhold og årsklassenes størrelse. MOLANDER (1939, 1943 og 1952) viser hvordan brislingfangstene og rekrutteringen avhenger av hydrografiske og meteorologiske forhold i gyteperioden. Han fant at østlige og nordlige vinder ved Bohuslen førte til mindre fangster, mens sørlige og vestlige vinder var svært gunstige. År med rike årsklasser av brisling, hadde relativt svake fremherskende vinder. Liknende forhold er påvist på Vestlandet (BAKKEN 1966) og ved østkysten av England (VELEY 1951). Det er også ting som tyder på at rolig og pent vær under gyte- og klekketiden har en gunstig virkning på larvebestanden, idet eggene er svært ømfintlige for støt og rystelser (HØGLUND 1938). Årsaken til årsvariasjonene kan således variere, og det er ikke i det enkelte tilfelle klarlagt hvilke parametre som er begrensende.

FISKE

Fredningsbestemmelser gjør at brislingsesongen først starter 1. juni, men det er adgang til å fiske brisling 3 døgn tidligere for så å la den stå i steng fram til 1. juni. Denne datoen kan forandres i de tilfeller biologiske og/eller kvalitetsmessige forhold tilsier det.

I Oslofjordområdet er ca. 20 bruk engasjert i brislingfisket og i tillegg kommer 20-30 bruk fra Vestlandet under sesongen.

Redskapet som brukes er hovedsakelig snurpenot. Om høsten brukes kunstig lys for å tiltrekke brislingen. Snurperne har en gjennomsnittlig besetning på 5 mann. Størrelsen på båtene er 40-50 fot og de har en motorkapasitet på 100-150 hk.

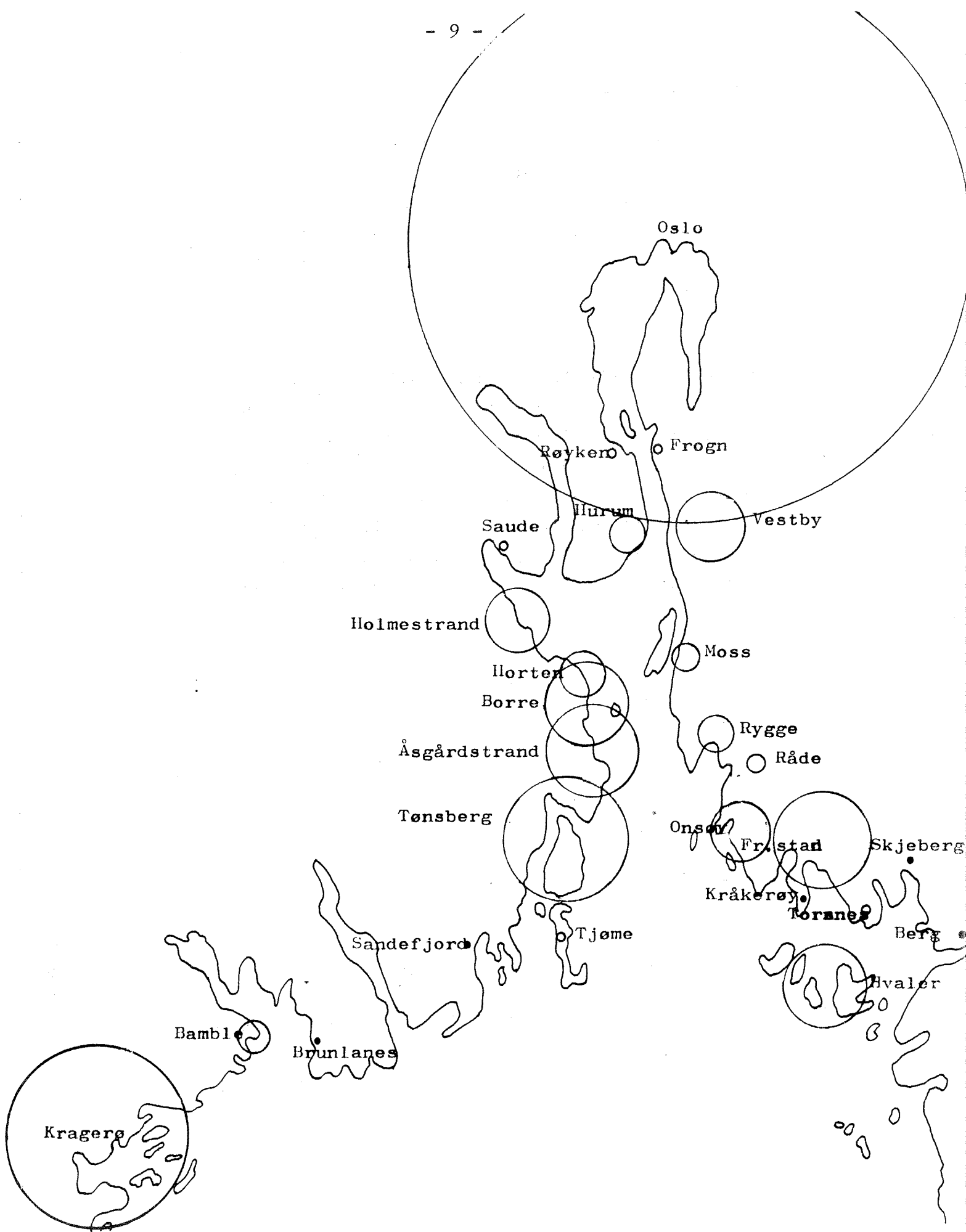


Fig. 3. Gjennomsnittsfangst av brisling for perioden 1959-70 fordelt på landingskommuner. Sirklene angir fangst pr. år. 10 tonn pr. mm radius, fyltde sirkler: mindre enn 10 tonn pr. år.

FANGST - ØKONOMISK BETYDNING

Fig. 3 viser gjennomsnittsfangsten av brisling i Oslofjorden for perioden 1946-1970, fordelt på de enkelte fangstkommuner. Ved å sammenlikne fangststatistikken (ANON. 1950-1962, 1963) over en lenger periode ser en at det er store variasjoner i utbyttet fra år til år og muligens også periodevise forandringer (Fig. 4).

Av brislingfangstene går 90-95% til hermetikkindustrien. Fisket er derfor underlagt diverse reguleringer for å hindre at brislingen blir beskattet før den tilfredsstillende industriens kvalitetskrav. Den må ha et minstemål på 9 cm. og fangstene skal ikke inneholde mer enn 40% fisk mindre enn minstemålet. Brisling med minimum 7% fettinnhold regnes som prima vare. Brisling mellom 9-11,5 cm nedlegges som brisling-sardiner og er best betalt. Størrelsesgrupper >11,5 cm. nedlegges som "ansjos".

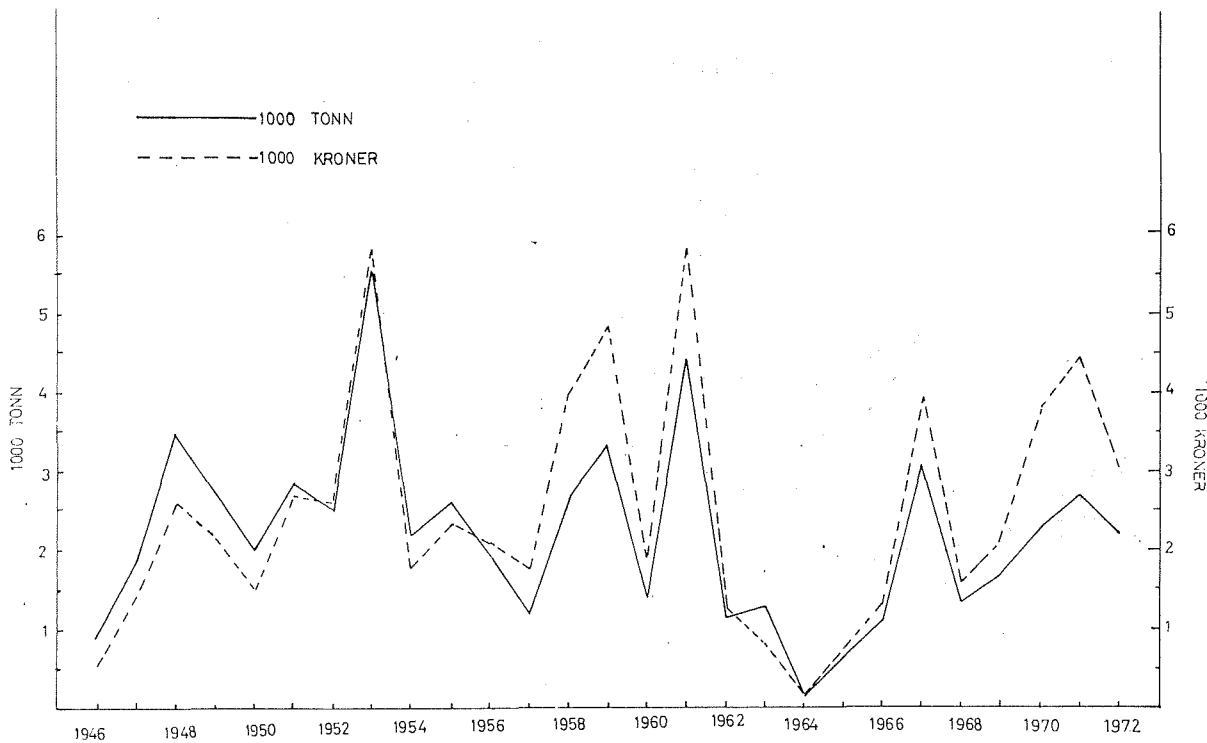


Fig. 4. Fangst av brisling i Oslofjorden i perioden 1946-1972, uttrykt i 1000 tonn og 1000 kroner.

I Oslofjorden ligger brislingfisket verdimessig som nr. 2 på fangststatistikken. Den gjennomsnittlige årsfangst i Oslofjorden innen 10-års perioder viser at utbyttet ikke er vesentlig endret. Verdiene for de siste periodene har vært:

1943-1952	2029 tonn
1953-1962	2665 "
1963-1972	1672 "

For 10-års perioden 1963-1972, utgjorde brislingfangstene i Oslofjorden 13,6% av totalt ilandbrakte brislingfangster for hele landet. Av totalfangsten (fisk og skalldyr) i Oslofjorden for samme periode, utgjorde brislingfangsten 24,8%.

Ser en på utbyttet i kroner, utgjorde verdiene 14,6% og 14,2% (Tabell 1) av henholdsvis total utbytte av brisling på landsbasis og total fiskefangst i Oslofjorden.

Tabell 1: Oversikt over fangst og økonomisk utbytte i 10-års perioden 1963-1972, for brisling i Oslofjorden og totalt på landsbasis, samt totalfangst (fisk og skalldyr) i Oslofjorden.

	Total brisling Oslofjorden		Total brisling Norge		Total fangst Oslofjorden	
	Tonn	1000 kr.	Tonn	1000 kr.	Tonn	1000 kr.
1963	1315	867	10495	10204	6919	15713
64	150	178	10204	9856	6517	14156
65	651	764	10357	10814	4765	13470
66	1126	1329	13111	14401	4946	11642
67	3135	3914	13602	17052	7195	16889
68	1344	1595	8412	10014	8883	15231
69	1715	2134	16021	18327	6646	13126
1970	2333	3734	13656	20651	6902	16795
71	2710	4400	9277	13428	8509	21261
72	2243	3073	18583	25451	6074	16458
Gj.sn.	1672	2199	12372	15020	6736	15474

DISKUSJON

Innen sitt utbredelsesområde har brislingen vist seg å være tolerant overfor varierende temperaturer. Den er observert ved overflatetemperaturer varierende fra -1°C til $+20^{\circ}\text{C}$. Raske temperatursvingninger vil sansynligvis kunne ha en negativ effekt. En temperaturforandring vil indirekte kunne ha virkning på brislingbestanden gjennom dens påvirkning på næringstilbudet og på egg- og larvestadiene ved øket dødelighet.

Det er tidligere gjort få undersøkelser i Oslofjorden for å klarlegge brislingens biologi i dette området. I oversikten er det derfor dels bygget på generell brislingbiologi og dels på resultater fra undersøkelser på Vestlandet og i Skagerak-Kattegat. Det kan ofte være betenkelig å overføre resultater fra ett område til et annet, da variasjoner i biologien hos de forskjellige raser kan være tilfelle. Videre undersøkelser vil ta sikte på å klarlegge eventuelle slike forskjeller.

For å kunne si noe mer eksakt om hvordan påvirkningen fra et kjernekraftverk vil være på forekomstene og produktiviteten av brislingen, bør dessuten følgende undersøkelser foretas: Gjennom en lengre periode undersøke fordelingen av egg og larver for å kartlegge gyteområder, rekruttering og larvedrift, og for å finne parametre som er av betydning for disse. Det er i denne forbindelse av vesentlig betydning å finne klekketiden og dødelighet av egg og vekst og dødelighet av larver ved forskjellige temperaturer. Det vil bli tatt biologiske prøver av brisling for vekstanalyser, kjønnsbestemmelser og aldersbestemmelser.

REFERANSE

- ANON. 1950-1962. Norg.Fisk. 1946-1960
---- 1963- Fiskeristatistikken 1960-
---- 1970. Sprat symposium, Lysekil 1968.III.
Meddelande från Havsfisk. Lab. Lysekil,
nr. 88 (Mimeo)
- BAKKEN, E. 1966. Influence of hydrographical and meteorological factors on catch and recruitment strength of the sprat stock in western Norway. FiskDir.Skr.Ser.HavUnders., 14:
61-71
- 1971. Brisling i fjordene mellom Stavanger og Trondheim høsten 1970. Fiskets Gang, 57:
84-89
- 1973. Sprat in Norwegian waters, a short review of biology, fishery and current research. Coun.Meet.Int.Coun.Explor.Sea., 1973: 1-13
(Mimeo)
- BJERKAN, P. 1950. The biology condition of the sprat stock along the Norwegian coast. Rapp.Cons.Explor.
Mer. 126: 89-91
- DANNEVIG, G. 1951. Sprat from Norwegian waters. FiskDir.Skr.
Ser.HavUnders. 9 (12): 1-22
- 1954. Brislingens gyting. I. Undersøkelser i Skagerak og Ryfylke Fiskets Gang, 40: 207-214
- GUNDERSEN, K. 1959. Merkeforsøk på brisling 1958. Fiskets
Gang, 45: 233-237
- 1960. Tagging experiments on sprat in Norwegian waters. Annl.s.biol., Copenh. 15: 189
- 1961. Tagging experiments on sprat in Norwegian waters. Annl.s.biol., Copenh. 16: 226
- 1962. Tagging experiments on sprat in Norwegian waters. Annl.s.biol., Copenh., 17: 227
- 1963. Tagging experiments on sprat in Norwegian waters. Annl.s.biol., Copenh. 18: 194
- HEIDRICH, H. 1925. Ueber die Fortpflanzung von Clupea
sprattus in der Kieler Bucht. Wiss. Meeres-
untersuch. N.F. 20. Abt.Kiel 1: 1-45

- HØGLUND, H. 1938. Über die horizontale und vertikale Verteilung der Eier und Larven des Sprotts (Clupea sprattus L.) im Skagerak-Kattegat gebiet. Svenska hydrogr.-biol.Komm.Skr.N.S.Biologi 2 (3): 1-40
- LEBOUR, M.V. 1919-1922. The larval and postlarval stages of the pilchard, sprat and herring from Plymouth district. J.Mar.Biol.Ass. 12 (N.S.): 427-457
- LINDQUIST, A. 1968. Meristic and morphometric characters, year classes and "races" of the sprat (Sprattus sprattus) Inst.Mar.Res., Lysekil Ser.Biol., 17: 1-26
- LJØEN, R. 1962. Om hydrografiske forhold i Skagerak og den nordøstlige del av Nordsjøen, og dens betydning for fordelingen av brisling egg og yngel. Fiskets Gang 1962: 179-187
- MOLANDER, A.R. 1939. Ueber die Sprottenfischerei von der schwedischen Westküste und ihre Abhängigkeit von meteorologischen und hydrographischen Verhältnissen. Rapp.Cons.Explor.Mer. 109 (3) 70-74
- 1943. Sprat and milieu conditions Ann.biol. Copenhague 1: 165-174
- 1952. The sprat fishery and the sprat of the west coast of Sweden. Rep.Inst.mar.Res. Lysekil. Series biology 2: 1-67
- NÆVDAL, G. 1968. Studies on hemoglobins and serum proteins in sprat from Norwegian waters. Fisk.Dir.Skr. Ser.Hav.Unders., 14: 160-182
- 1969. Studies on serum estrase in herring and sprat. FiskDir.Skr.Ser.HavUnders., 15: 83-90
- 1970. Further studies on blood protein polymorphism in sprat. FiskDir.Skr.Ser.HavUnders. 15: 555-564
- SUND, O. 1911. Undersøkelser over brislingen i norske farvand. Aarsberetn.Norg.Fisk. 1910: 357-474
- VELEY, V.F.C. 1951. Brood strength fluctuations in the sprat. Rapp.Cons.Explor.Mer. 131: 24-27

Tabell 2 ilandbrakte fangster av brisling uttrykt i tonn

	<u>Ostfold</u>	<u>Akershus</u>	<u>Oslo</u>	<u>Buskerud</u>	<u>Vestfold</u>	<u>Telemark</u>	<u>Sum</u>
1946	319	291	124	26	100	31	891
47	503	573	40	13	712	32	1873
48	1914	190	49	79	1033	234	3499
49	1770	116	466	75	222	72	2721
1950	647	533	415	64	240	102	2001
51	1150	427	614	42	472	161	2866
52	1194	417	575	85	140	111	2522
53	3164	701	533	198	951	30	5577
54	1383	397	350	6	52	12	2200
55	1784	125	126	20	535	52	2642
56	1127	182	349	29	158	88	1933
57	590	196	370	5	46	10	1217
58	263	1274	591	169	374	33	2697
59	596	936	483	125	910	277	3327
1960	191	323	530	18	357	9	1428
61	1363	753	328	312	1578	143	4477
62	49	158	11	123	654	157	1152
63	463	111	16	39	633	53	1315
64	143	-	1	-	6	-	150
65	534	-	-	-	117	-	651
66	901	-	-	-	225	-	1126
67	91	446	1227	20	330	1021	3135
68	92	301	667	20	-	264	1344
69	126	417	256	43	243	630	1715
1970	241	944	594	53	194	307	2333
71	568	235	468	148	817	474	2710
72	583	37	-	74	1109	440	2243

Ilandbrakte fangster, uttrykt i 1000 kr.

1946	145	214	102	19	56	27	563
47	391	460	31	12	524	29	1447
48	1593	160	33	62	566	191	2605
49	1411	92	372	60	177	58	2170
1950	485	399	311	48	180	76	1499
51	1081	401	577	40	444	151	2694
52	1236	431	596	88	145	115	2611
53	3304	727	552	206	986	32	5807
54	1148	330	291	5	43	10	1827
55	1392	138	139	22	593	57	2341
56	1248	202	387	32	175	97	2141
57	847	281	531	7	66	14	1746
58	387	1874	869	238	550	49	3967
59	867	1362	704	181	1324	403	4841
1960	257	433	712	25	479	12	1918
61	1776	982	428	406	2056	187	5835
62	54	173	12	134	713	171	1257
63	305	73	11	26	417	35	867
64	170	-	1	-	7	-	178
65	627	-	-	-	137	-	764
66	1064	-	-	-	265	-	1329
67	114	556	1532	25	412	1275	3914
68	109	357	792	24	-	313	1595
69	148	521	320	54	304	787	2134
1970	385	1508	950	84	310	497	3734
71	923	381	759	240	1327	770	4400
72	799	51	-	101	1519	603	3073

FISKEN OG HAVET, SERIE B

Oversikt over tidligere artikler finnes i tidligere nr.

- 1974 Nr. 1 G. Berge og R. Pettersen: Telleinstrument for marine partikler. Videreutvikling av egg-telleren.
- " Nr. 2 E. Egidius: Vibriose.
A. Johannessen: Lakselus.
- " Nr. 3 B. Bøhle: Blåskjell og blåskjelldyrkning.
- " Nr. 4 K. Palmork og S. Wilhelmsen: Undersøkelse av fisk fra oljeforurenset område av Gisundet.
- " Nr. 5 Anon.: Lover og forskrifter av betydning for oppdrettsnæringen.
- " Nr. 6 R. Sætre: En hydrografisk undersøkelse i Matrevågen, Nordhordland.
- " Nr. 7 E. Bakken: Oversikt over Norges fiskeriressurser.
- " Nr. 8 F. Kjelstrup Olsen: Vestlandstoktene 1954-1968.
- " Nr. 9 F. Utne: Føring og førsammensetninger til ørret og laks i matfiskproduksjonen.
S. Ugletveit: Pigmentering av lakse- og ørretkjøtt.
S. Ugletveit: Forsøk med ulikt vanninnhold i føret til regnbueørret (Salmo gairdneri) ved oppdrett i sjøvann.
- 1974 Nr. 10 K.F. Wiborg og K. Hansen: Fiske og utnyttelse av raudåte (Calanus finmarchicus Gummorus).
- " Nr. 11 O. Ingebrigtsen: Presentasjon av Fisk og Forsøk, Matredal.