

FISKERIBIOLOGISKE UNDERSØKELSER I SLIDREFJORDEN,
OPPLAND FYLKE: VURDERING AV TILSLAG PÅ SETTEFISK.

ÅGE BRABRAND

Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI),
Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo,
Sarsgate 1,
0562 Oslo 5.

FORORD

I forbindelse med rettskraftig dom i Eidsivatings lagmannsrett fra 1986 skal det fastsettes nytt pålegg om utsetting av ørret i Slidrefjorden. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI-Oslo) ble i 1987 forespurt av Direktoratet for naturforvaltning (DN) om å foreta de fiskeribiologiske undersøkelser som skal ligge til grunn for nytt pålegg.

Den foreliggende rapport er resultat av prøvefiske foretatt i 1987. Rapporten omhandler først og fremst en beskrivelse av den fiskeribiologiske status i Slidrefjorden, med vekt på å kartlegge tilslag av tidligere utsettingspålegg, naturlig rekruttering, ernæring, vekst og habitatvalg.

Det er tidligere foretatt fiskeribiologiske undersøkelser av ørretbestanden i Slidrefjorden i 1961 av Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF) og av Fiskerikonsulenten for Østenfjeldske i 1970, 1972 og 1979. Videre har Kjetil Hindar foretatt tilsvarende undersøkelser i 1985 og 1986 etter oppdrag fra Slidrefjordens Grunneierlag. Dette materialet er stilt til disposisjon, da det var ønskelig å samle og behandle materialet på tilsvarende måte som det innsamlet i 1987.

Det har vært holdt løpende kontakt med både Slidrefjordens Grunneierlag og Foreningen til Bægnavassdragets Regulering. Det rettes en takk til begge parter som har bidratt med råd og hjelp til å få gjennomført undersøkelsen.

Oslo 20.3.1988

Age Brabrand

INNHOOLD

SAMMENDRAG	4
INNLEDNING	6
OMRÅDEBESKRIVELSE	8
BESKATNING	10
METODIKK	10
Prøvefiske	10
Elektrofiske	12
RESULTATER	14
Prøvefiske	14
Alder og vekst	18
Kondisjon og kjønnsmodning	24
Ernæring	27
Elektrofiske	30
KOMMENTARER	33
LITTERATUR	38

SAMMENDRAG

Brabrand, A. 1988. Fiskeribiologiske undersøkelser i Slidrefjorden, Oppland fylke: Grunnlag for utsettingspålegg. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 101, 40.

Det ble i 1987 foretatt en fiskeribiologisk undersøkelse av Slidrefjorden. Undersøkelsen hadde som målsetting å vurdere de tidligere års utsetninger av ørret, og å gi faglig grunnlag for nytt utsettingspålegg etter rettskraftig dom i Eidsivatingslagmannsrett i 1986.

Det ble under prøvefisket samlet for bunn garn og flyte garn tatt 45.7 % regnbueørret, 39.5 % brun ørret og 14.8 % abbor. Regnbueørret utgjorde opp til 93 % av fangstene på flyte garn.

Prøvefisket i 1987 ga et godt utbytte av ørret. Ørretens vekst var god, og det ble ikke påvist vekststagnasjon. Kondisjonen var middels god (nær 1.0) med jevnt over rød kjøttfarge. En betydelig andel av ørretens ernæring var zooplankton, bestående av artene Daphnia longispina og Bythotrephes longimanus.

Utsettingspålegget fra 1982 vært på 6.600 tosomrige ørret (finneklippet). Andelen merket ørret under prøvefisket i 1987 var 42 %. Dette er en kraftig økning sammenliknet med undersøkelsen i 1985 og 1986.

Det viktigste rekrutteringsområdet for ørret er på innløpselv opp til Ryfoss, som danner en naturlig hindring for videre oppvandring. Det ble her foretatt bestandsberegninger som viste tildels meget høye tettheter av ørretunger. Stor tetthet nedstrøms Ryfoss ga lavere vekst hos ørretunger enn ovenfor Ryfoss, der tettheten var lavere. Området mellom Slidrefjorden og Ryfoss gir trolig et stort antall rekrutter til Slidrefjorden. Imidlertid ansees forholdene oppstrøms Ryfoss også som gode for gyting og oppvekst. Mulighet for oppvandring forbi Ryfoss eller transport av gytefisk bør vurderes.

Det ble påvist umerket årsyngel av ørret i selve Slidrefjorden, noe som indikerer naturlig rekruttering også idag foregår i selve innsjøen.

Det har ved tidligere fiskeundersøkelser ikke vært benyttet flytegarn, og det er derfor ikke mulig å sammenlikne fiskesamfunnet i de frie vannmasser med tidligere års undersøkelser. Næringsvalget hos regnbueørret var hovedsakelig zooplankton, også her hovedsakelig fordelt på Daphnia og Bythotrephes longimanus. Det er ingen indikasjoner på at regnbueørret rekrutterer naturlig, og innslaget av regnbueørret i innsjøen ansees i sin helhet å bestå av fisk rømt fra anlegg.

Den økte aktivitet på oppdrett vil generelt sett føre til tilførsel av næringsalter som vil øke innsjøens generelle produksjonsevne. Dagens rekruttering av ørret kan derfor økes for å utnytte det nåværende produksjonspotensial, men mengden regnbueørret bør begrenses for å redusere mulighetene for næringskonkurransen mellom ørret og regnbueørret. Det er imidlertid i denne undersøkelsen ikke tatt stilling til om utsettingspålegget på 6.600 tosomrige ørret av Slidrefjordstamme dekker utsettingsbehovet ut fra innsjøens tidligere produksjonskapasitet.

Fiskesamfunnet og produksjonsforholdene i Slidrefjorden vurderes som lite stabile både fordi andelen merket ørret har vist en kraftig økning, og fordi andelen regnbueørret har økt nærmest dramatisk. Utover dette er det også dokumentert en dramatisk reduksjon i beskatningen i 1986 på grunn av høye verdier av radioaktivt cesium. På et rent faglig grunnlag bør derfor det utsettingspålegget som har vært praktisert de senere år opprettholdes gjennom en lengre periode inntil forholdene er blitt mer stabile.

INNLEDNING

Slidrefjorden ble regulert gjennom dam ved utløpet i 1963 av Foreningen til Bægnavassdragets regulering. Reguleringshøyden er 3.50 m (HRV kote 366.00, LRV kote 362.50), hvorav 2.5 m er senking fra naturlig vannstand. I henhold til skjønn ble forhold som berører produksjon og rekruttering for ørret vurdert endret pga. regulering, og den 31.8.1964 ga Landbruksdepartementet pålegg om årlig utsetting av 50.000 ørretyngel eller 5.000 settefisk i Slidrefjorden.

I 1970 og 1972 ble det samlet inn materiale for vekststudier og ernæring av ørret i regi av Fiskerikonsulenten for Østenfjeldske (1973). Dette skulle danne grunnlag for vurdering av utsettingspålegg og bedret drift av Slidrefjorden. I brev av 2.7.1974 ble pålegget endret til 1.000 tosommige settefisk av Slidrefjordstamme etter vedtak i Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.

Det ble videre foretatt et prøvefiske i 1979 (Fiskerikonsulenten for Østenfjeldske 1981), og pålegget ble deretter endret til 6.600 tosommige settefisk årlig fra og med 1981 ved vedtak i Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk av 22.6.1981. Vedtaket ble påklaget av Slidrefjordens Grunneierlag, men ble opprettholdt av Miljøverndepartementet i vedtak av 13.1.1982. Vedtaket ble praktisert fra 1983, idet det var praktiske problemer med å skaffe det pålagte antall allerede i 1982. Et tilsvarende større antall ble derfor satt ut i 1983 for å kompensere for dette, se Tabell 1.

Det er videre foretatt fiskeribiologiske undersøkelser av cand. real. Kjetil Hindar etter oppdrag fra Slidrefjordens Grunneierlag (Hindar 1985, 1986).

Fra og med 1982 ble all fisk utsatt i forbindelse med pålegg merket ved fettfinneklipping. I henhold til vekstforløp for ørret i Slidrefjorden burde økt utsetting av tosommig ørret i 1982 gi seg utslag i økt antall fisk i fangbare årsklasser

Tabell 1. Antall utsatt ørret pr. år i Slidrefjorden i perioden 1964-1987 i henhold til pålegg.

Periode	1964-1973	1974-1981	1982	1983	1984-1987
Antall	50.000 ¹ / 5.000 ²	1.000 ²	3.500 ³	9.700 ³	6.600 ³

¹ Yngel ² ensomrig ³ Tosomrig

etter 3 år. Prøvefiske utført av Hindar (1986) antydde en viss økt andel merket fisk i fangstene sammenliknet med prøvefiske i 1985. Resultatet var imidlertid noe usikkert, idet totalmaterialet var lite.

Utover de utsetninger som er foretatt i forbindelse med pålegg har også Slidrefjordens Grunneierlag foretatt utsetninger. Av utsetninger som idag har betydning for den fangbare delen av ørretbestanden ble det satt ut 5.500 to/tresomrige ørretunger i 1982 (umerket).

Ved dom i Eidsivating lagmannsrett 20.10.1986 ble utsetningspålegget av 13.1.1982 for Slidrefjorden kjent ugyldig. Direktoratet for naturforvaltning ønsket derfor undersøkelser som skulle kontrollere effekten av de utsetninger som hittil var foretatt. Videre var det ønskelig med en faglig vurdering av endel sentrale populasjonsparametre, der vekst, alderssammensetning, rekruttering og beskatning ble vurdert. Undersøkelsen omfatter derfor også tetthetsberegninger av ørretunger på elvestrekningen mellom Vangsmjøsa og Slidrefjorden og elektrofiske på tidligere angitte gyteområder i selve Slidrefjorden, idet dette ikke tidligere er godt dokumentert.

OMRÅDEBESKRIVELSE

Begnavassdraget ligger i fylkene Oppland og Buskerud og har sitt utspring på Filefjell (Fig. 1). Hovedelva, Begna, går gjennom hoveddalføret i Valdres samt Begnadalen og Adalen, og munner ut i Randselva ved Hønefoss ca. 200 km lenger nede. Elva renner underveis gjennom flere store innsjøer bl.a. Vangsmjøsa, Slidrefjorden og Strandefjorden. De fleste større vann i vassdraget er regulert.

Begna (Storåni) fra utløpet av Vangsmjøsi (466 m o.h.) til Slidrefjorden (366 m o.h.), en strekning på ca. 30 km, ligger i Vang kommune, Oppland.

Minstevannføringen i Begna er $2.0 \text{ m}^3/\text{s}$ målt ved Ryfoss. Midlere avløp er beregnet til $17 \text{ m}^3/\text{s}$ (Enerud og Lunder 1979).

Slidrefjorden ligger i Vestre Slidre kommune, Oppland. (Kartblad 1617 II 1:50000, UTM 680-023). Nedslagsfeltet er på 758 km^2 . Fjorden er 16.5 km lang og 1.4 km på det bredeste. Største målte dybde er 76 m og med et middeldyp på 24 m. I øvre del av vannet ved Lomen er det store grunne partier. Slidrefjorden har hatt midlertidig regulering fra 1946 gjennom magasiner som medførte senkning på opptil 1.2 meter. Slidrefjorden ble regulert 3.5 m i 1961. Høyeste og laveste regulerte vannstand er henholdsvis ved kote 366.0 og 362.5. Vegetasjonen rundt fjorden består pga. gårdsbruk vesentlig av dyrket mark (åker og eng). Stedvis finnes også barskog.

De fiskearter som opprinnelig finnes i Slidrefjorden er ørret, abbor og ørekyt. I de siste år er det etablert et betydelig antall anlegg for produksjon av regnbueørret. Miljøvernvesenheten i Oppland ønsker en registrering av de eksisterende anlegg, spesielt med tanke på den forurensende belastning dette representerer. I 1987 var det registrert 29 anlegg, hvorav de aller fleste for produksjon av matfisk. Utover forurensning vil virkning på naturlige fiskebestander muligens være påvirket av rømt regnbueørret, idet det både under prøvefiske og ved

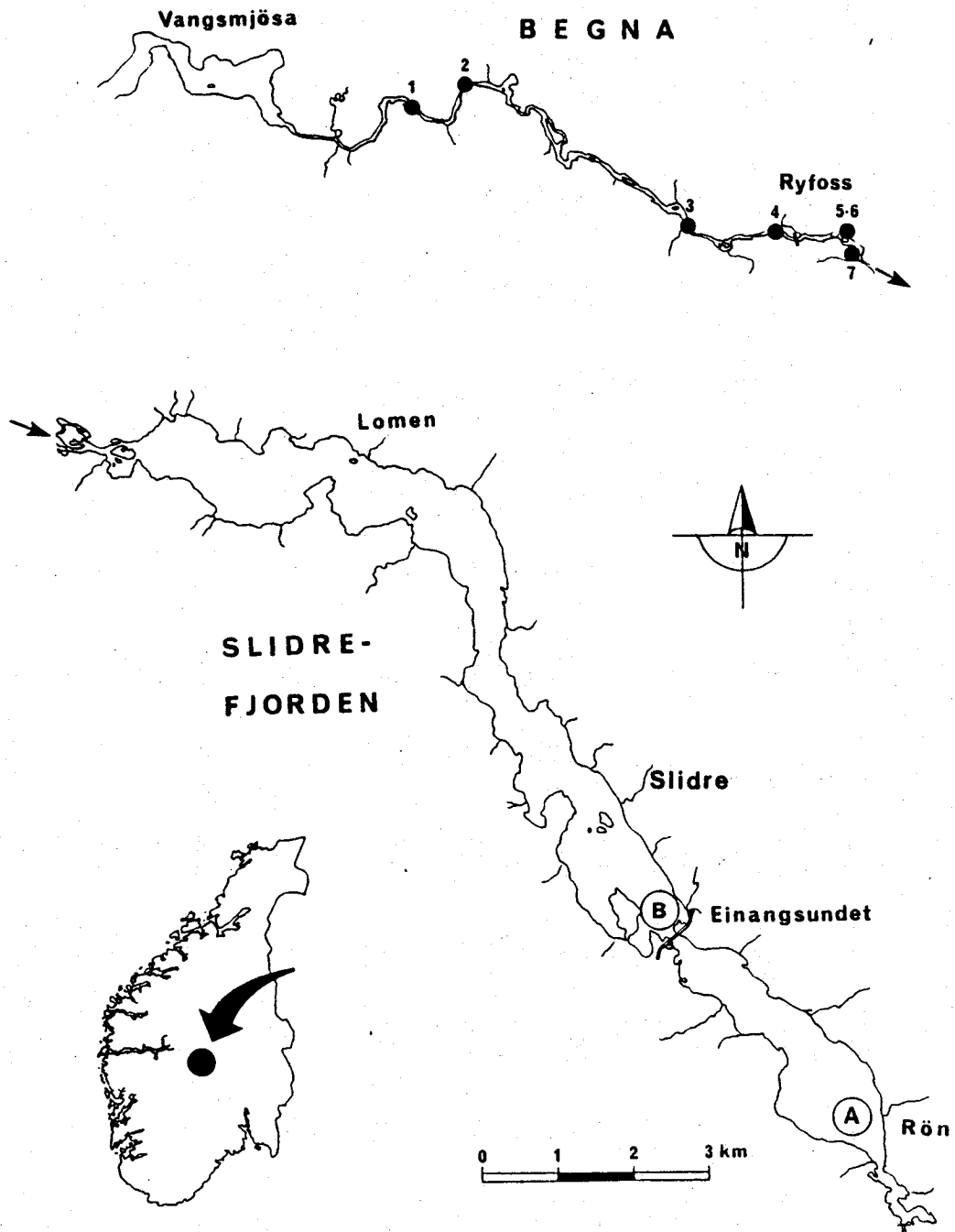


Fig. 1. Kart over Slidrefjorden og Begna elv fra utløp av Vangsmjøsa. Plassering av stasjoner i forbindelse med foreliggende undersøkelse er angitt.

fangstrapportering kan dokumenteres relativt stor tetthet av regnbueørret i innsjøen.

BESKATNING

Fiske i Slidrefjorden er organisert av Slidrefjorden Grunneierlag. Grunneiere har rett til garnfiske i selve Slidrefjorden fra isløsning til 30 september. Det fiskes med bunn garn og vanligvis med maskevidde 38 - 42 mm. I tillegg selges det fiskekort for fiske med stang og oter. I den senere tid har det vært lagt visse restriksjoner på fiske med oter. Fiske foregår hovedsakelig etter ørret.

I tillegg til fiske i selve Slidrefjorden, foregår det også beskatning av ørret på gytevandring i innløpselva i Slidrefjorden. Fiske er matrikulert, og foregikk tidligere med not eller kiste. I de senere år foregår også dette fisket med garn. Det har ikke vært mulig å få dokumentert omfanget av dette fiske eller det fiske som foregår i selve innsjøen.

METODIKK

Prøvefiske

Prøvefisket ble foretatt med bunnsatte monofilamentgarn (25 x 1.5 m) og flytegarn (25 x 6 m).

Bunn garn ble satt ut enkeltvis og tilfeldig fra land, og dekket ca. 1-2 km på østre og vestre bredd på hver av de to lokalitetene. Flytegarna ble satt 1 m under vannflaten to og to garn bundet sammen over områder som var dypere enn ca. 15 m. Flytegarna dekket således vandypet 1-7 m.

På hver av de to stasjonene ble følgende antall garn med angitte maskevidder benyttet:

omfar	mm	Antall	
		bunngarn	Flytegarn
12	52	3	1
14	45	3	1
16	39	3	1
18	35	3	1
22	29	3	1
24	26	3	1
28	22.5	3	1
32	19.5	3	1

All fisk ble lengdemålt til nærmeste halve centimeter fra snute til halefinnes ytterste flik i naturlig stilling og veid på elektronisk vekt (Philips HR 2382) til nærmeste gram. For ørret ble finneklippet fisk notert.

Til aldersbestemmelse av ørret ble det tatt skjell og otolitter (øresteiner). Skjell er hovedsakelig benyttet og disse ble lest direkte ved hjelp av et mikrofiche apparat (Bell & Howell, ABR-IV). Der otolitter ble benyttet, ble disse avlest intakte under stereolupe etter klaring i etanol. For abbor er det benyttet gjellelokkbein (operculum). Dette ble rensset for kjøttrester og avlest i lupe. Veksten er fremstilt tilbakeberegnet og 95 % konfidensintervall er oppgitt.

Ernæring. Det ble tatt prøver av spiserør og magesekk fra ørret, regnbueørret og abbor i 5 cm's lengdegrupper. Inntil 20 tilfeldige prøver ble tatt fra hver lengdegruppe. Prøvene ble fiksert på etanol. Mageinnholdet ble senere bestemt under stereolupe på laboratoriet. Fyllingsgraden av de ulike næringsdyrene i fiskemagene ble angitt volumetrisk etter en modifisert poengmetode beskrevet av Hynes (1950). For hver næringsdyrgruppe er det angitt volumprosent av totalt mageinnhold og deres frekvens forekomst (Nilsson 1955).

Fisken ble kjønnsbestemt, og gonadenes utvikling ble vurdert

etter beskrivelse hos Dahl (1917).

Kjøttfargen ble klassifisert til hvit, lyserød eller rød.

Fiskens kondisjonsfaktor (K) er beregnet ut fra formelen

$$K = \frac{v \cdot 100}{l^3}$$

der v er vekt i gram og l er lengde i cm.

Forholdet mellom lengde og vekt kan også uttrykkes ved ligningene: $v = a \cdot l^B$ eller $\ln v = a + B \cdot \ln l$, der v er vekt i gram og l er lengde i cm. Logaritmene til lengde og vekt plottes mot hverandre. a blir skjæringen med y-aksen og B blir stigningskoeffisienten til regresjonslinjen er et uttrykk for fiskens kondisjon (Ricker 1975). Ved isometrisk vekst vil stigningskoeffisienten være 3.0.

Elektrofiske

Til registrering av ungfisk ble det benyttet et elektrisk fiskeapparat konstruert av ing. Steinar Paulsen, Trondheim. Maksimum spenning er 1600 V og pulsfrekvensen er 80 Hz.

På lokaliteter på elvestrekningen mellom Vangsmjøsa og Slidrefjorden ble det foretatt bestandsestimater av ørretunger innenfor avgrensede arealer etter metoden med gjentatt avfisking. Hver lokalitet ble her avfisket tre ganger. Den fangete fisken ble lengdemålt til nærmeste mm. Etter måling og opptelling ble mesteparten av fiske satt ut igjen. Noen ble imidlertid tatt med til aldersbestemmelse. På grunnlag av lengde-frekvenskurver er materialet delt opp i årsunger (0+) og eldre fisk.

Antall årsyngel og eldre fisk av ørret er deretter beregnet ut fra avtak i fangst (successive removal) (Zippin 1958). En forenklet grafisk fremstilling av beregningsmetoden er vist på Fig. 2. Utover elektrofiske fra 1987, er det i tillegg benyttet materialet fra LFI's dataarkiv fra den samme elvestrekning

innsamlet i 1982. Det ble dengang foretatt bestandsberegning etter samme metodikk både ovenfor og nedenfor Ryfoss.

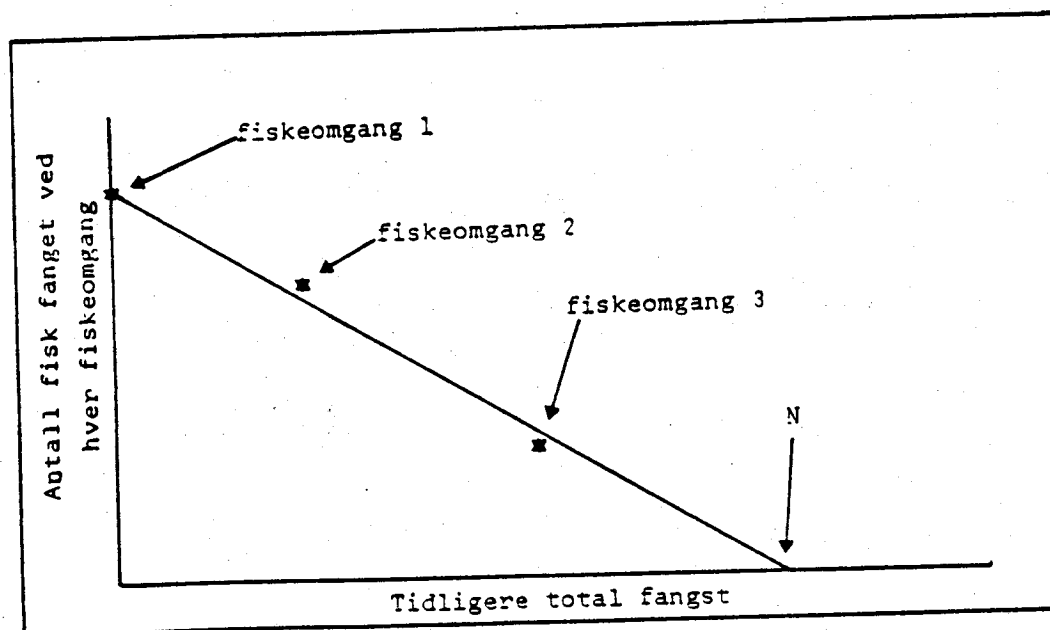


Fig. 2. Grafisk fremstilling av et tenkt eksempel på beregning av fisketetthet (N) ved regressjonsmetoden og elektrofiske ved gjentatte uttak (her tre avfiskinger).

Metoden vil underestimere den totale bestand, men bestands- tetthetenes variasjon mellom de ulike stasjoner vil komme til uttrykk. I Begna er Ryfoss en naturlig hindring for opp- vandrende gytefisk fra Slidrefjorden. De ovenforliggende strekninger kan derfor ikke benyttes av ørret fra Slidre- fjorden. På den aktuelle elvestrekning er det derfor lagt vekt på å belyse forholdene både ovenfor og nedenfor Ryfoss, for eventuelt å dokumentere forskjeller i tetthet av ørretunger.

EDB-programmer i FORTRAN ble benyttet ved all sorterings- og beregningsarbeid ved elektrofiske. Det øvrige materialet er beregnet vha. statistikk/grafikk-pakken SAS.

Utover tetthetsberegninger er det også i selve Slidrefjorden foretatt elektrofiske etter årsunger av ørret. Det er fra Slidrefjordens Grunnelerlag sterkt hevdet at det tidligere

foregikk betydelig gyting på en rekke steder i selve innsjøen. Fiskeribiologiske undersøkelser har dog ikke bekreftet dette godt, idet det ofte kan være vanskelig å foreta prøvafiske som nettopp dokumenterer gyting og overleving av rogn med påfølgende klekking.

Det ble derfor valgt ut endel strandområder som Grunneierlaget har angitt som tidligere gyteområder og som samtidig lå langt fra bekk/elv. Disse områdene ble undersøkt med elektrofiske mhp. årsunger av ørret for å sannsynliggjøre om rekruttering foregår i selve innsjøen.

RESULTATER

Prøvafiske.

Under prøvafisket med garn ble det fanget ørret, regnbueørret og abbor, se Tabell 2, Tabell 3 og Tabell 4 og Tabell 5.

Tabell 2. Fangst pr. 100 m² garnflate og natt under prøvafiske med bunn-garn i Einangsundet i perioden 29.6-2.7.87. Vekt: g.

Maskevidde	Abbor		Regnbueørret		Ørret	
	Antall	Total vekt	Antall	Total vekt	Antall	Total vekt
19.5	3.6	187.4	1.8	883.6	7.1	776.1
22.5	7.1	518.6	1.8	628.7	8.9	1152.6
26.0	5.3	564.8	2.7	499.9	4.4	1071.8
29.0	4.4	487.5	0.9	222.0	9.8	2367.4
35.0	0.9	140.3	0.9	659.8	2.7	1077.1
39.0	0	0	0	0	3.6	1911.9
45.0	2.7	1174.8	0	0	2.7	2164.1
52.0	0.9	557.7	0	0	0.9	275.3

Tabell 3. Fangst pr. 100 m² garnflate og natt under prøvofiske med bunn garn i Røn i perioden 29.6-2.7.87. Vekt:g

Maskevidde	Abbor		Regnbueørret		Ørret	
	Antall	Total vekt	Antall	Total vekt	Antall	Total vekt
19.5	0	0	5.3	752.1	7.1	476.9
22.5	1.8	99.5	7.1	1098.5	9.8	1001.7
26.0	1.8	155.4	5.3	1158.0	3.6	743.3
29.0	1.8	179.4	4.4	808.1	6.2	1810.6
32.0	0.9	109.2	0	0	0	0
35.0	0	0	2.7	679.3	5.3	2614.3
39.0	0	0	0	0	3.6	1775.1
45.0	0	0	0	0	0.9	586.1

Tabell 4. Fangst pr. 100 m² garnflate og natt under prøvofiske med flyte garn i Einangundet i perioden 29.6-2.7.87.

Maskevidde	Regnbueørret		Ørret	
	Antall	Total vekt	Antall	Total vekt
19.5	0.7	58.6	0	0
22.5	2.7	437.6	0	0
26.0	0.7	72.6	2.0	331.7
29.0	0	0	0	0
35.0	0	0	0	0
39.0	0	0	0	0
45.0	0	0	0	0
52.0	0	0	0	0

Tabell 5. Fangst pr. 100 m² garnflate og natt under prøvofiske med flyte garn i Røn i perioden 29.6-2.7.87. Vekt:g

Maskevidde	Regnbueørret		Ørret	
	Antall	Total vekt	Antall	Total vekt
19.5	0.7	158.5	0	0
22.5	5.3	1062.9	0	0
26.0	12.0	2135.2	2.0	227.8
29.0	17.3	3711.0	0	0
35.0	8.0	1872.1	0.7	183.8
39.0	0.7	226.4	0.7	320.4
45.0	0	0	0	0
52.0	0	0	0	0

Det ble på de to lokalitetene fanget totalt 238 fisk, hvorav 158 på bunngarn og 80 på flytegarn. Regnbueørret utgjorde hele 45.7% av totalfangsten, mens ørret og abbor utgjorde henholdsvis 39.5% og 14.8%. Merket (utsatt) ørret utgjorde 41.5% av ørretfangsten.

Andelen regnbueørret var spesielt høy på flytegarn ved Røn (92.9%). I bunngarna var det her flest ørret (53.9%), men også her inngikk regnbueørret som en betydelig andel av fangsten (36.8%).

Ved Einangssundet dominerte ørret (54.9 %) og abbor (34.1 %) i bunngarna, mens det i flytegarne ble fanget få fisk. For hele fangsten sett under ett var det bunngarn med maskevidde 22.5 mm som fangest flest ørret og abbor, mens flytegarn i samme maskevidde fanget flest regnbueørret (Tabell 4).

Totalfangsten av ørret og regnbueørret utgjorde i vekt henholdsvis 20.5 kg og 23.0 kg, med gjennomsnittsvekt pr. fisk på 218.0 g for ørret og 210.6 g for regnbueørret. Største ørret veide 1086 g, mens største regnbueørret veide 861 g. Abbor hadde en gjennomsnittsvekt på 116.4 g. Abboren var gjennomgående småfallen, men to individer veide ca. 630 g hver.

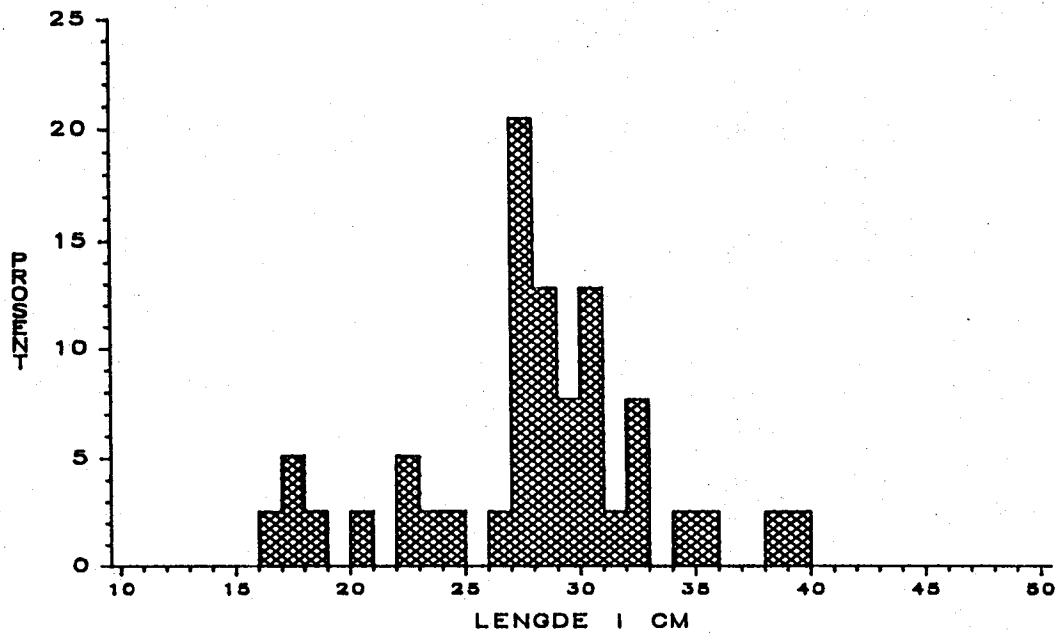
Lengdefordeling.

Prosentvis lengdefordeling av merket og umerket ørret er vist i Fig. 3.

Umerket ørret var i intervallet 16 - 47 cm. Små og forholdsvis stor ørret dominerte fangsten. ørret i lengde-intervallene 17 - 22 cm utgjorde alene 40.1 %.

Merket ørret var i lengde-intervallet 16 - 40 cm. Mellomstor ørret dominerte fangsten. Lengde-intervallet 27 - 33 cm utgjorde 64.1% av merket ørret. Umerket ørret i tilsvarende

Merket n = 39



Umerket n = 55

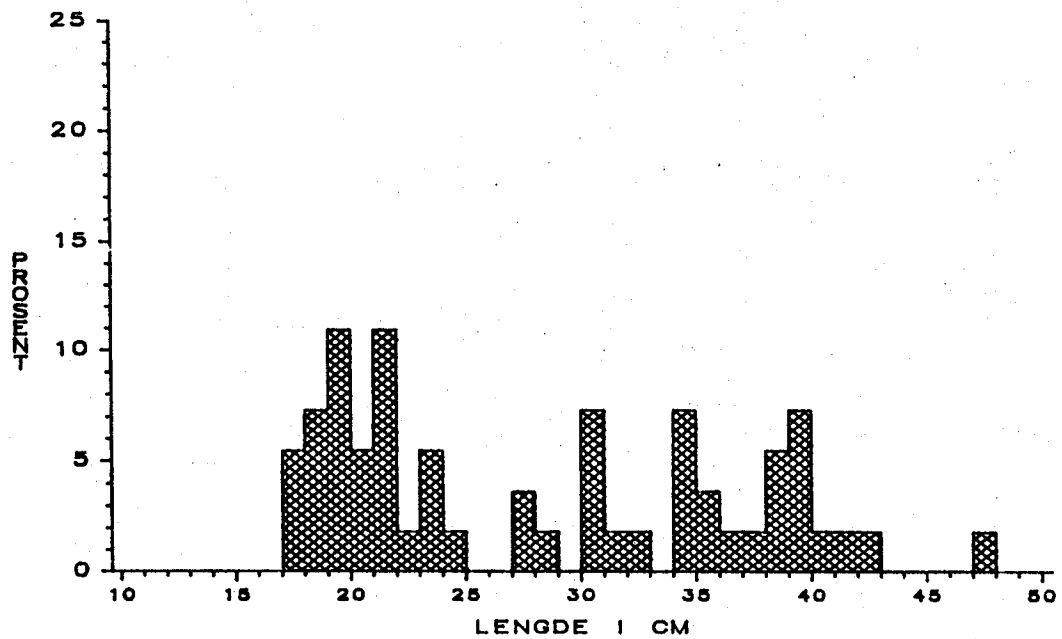


Fig. 3. Prosentvis lengdefordeling av finneklippet (over) og umerket ørret (nederst) fra Slidrefjorden tatt under prøvefiske i juli 1987.

lengdeintervall var lite representert i fangsten.

Regnbueørret var i lengde-intervallet 17 - 40 cm (Fig. 4). Hele 89.9 % av fangsten lå i lengde-intervallet 22 - 30 cm.

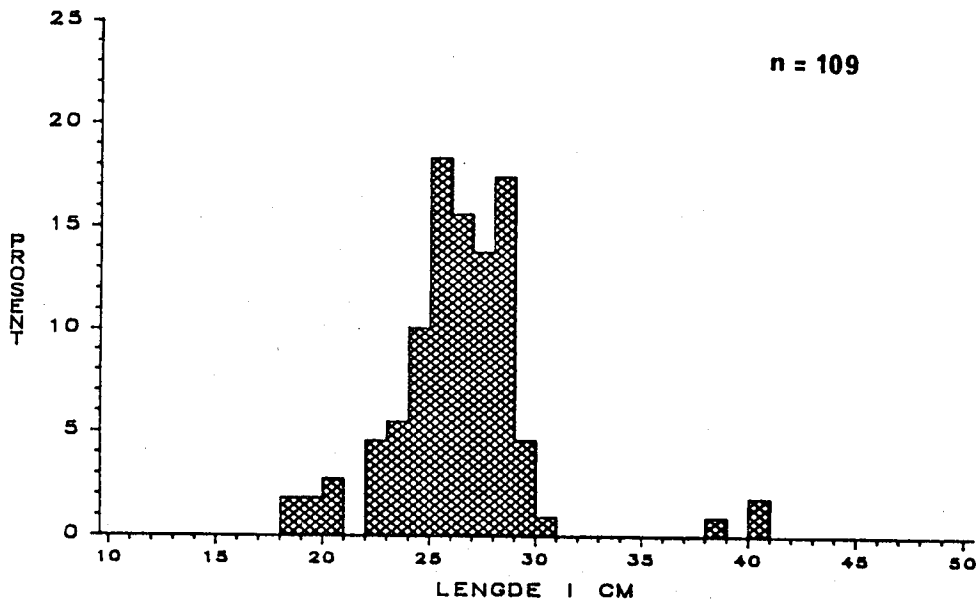


Fig. 4. Prosentvis lengdefordeling av regnbueørret fra Slidrefjorden tatt under prøvefiske i juli 1987.

Abbor var i lengdeintervallet 13 - 36 cm (Fig. 5). Små fisk dominerte fangsten. Lengdeintervallet 18 - 21 cm utgjorde hele 51.4 % av abborfangsten.

Alder og vekst

Umerket ørret fordelte seg i aldersgruppe 3+ - 8+, mens merket ørret fordelte seg i aldersgruppe 3+ - 7+ (Fig. 6). Aldersgruppe 4+ utgjorde alene 56.5 % av all merket ørret. For umerket ørret utgjorde aldersgruppe 3+ og 4+ tilsammen 61.7 %, mens aldersgruppe 5+ derimot var svakt representert (7.0 %) sammenlignet med de påfølgende årsklasser.

Prosentvis aldersfordeling av materialet i perioden 1970 til 1987 er vist i Fig. 7, og viser at ørret inngår i fangstene

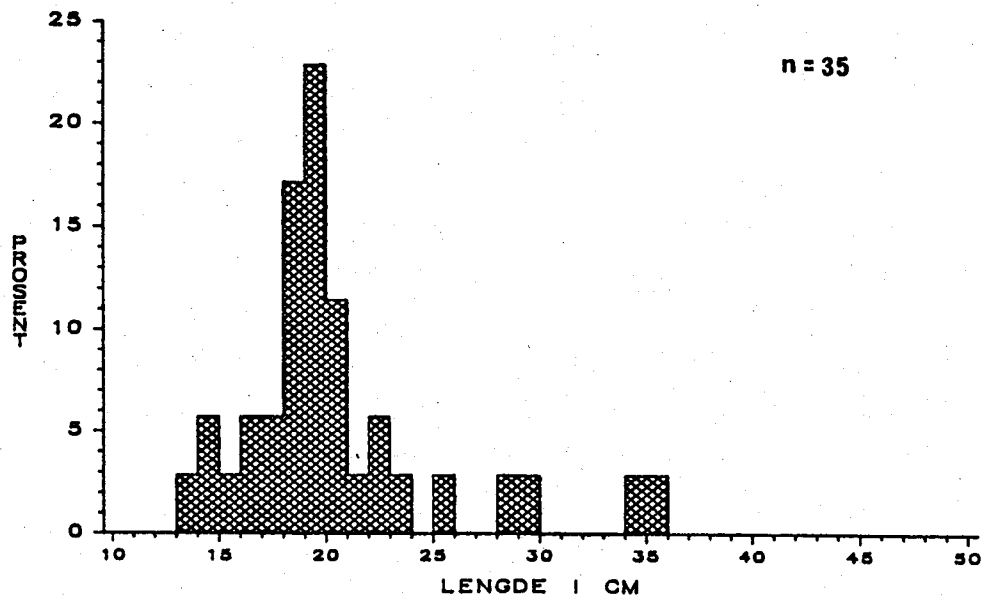


Fig. 5. Prosentvis lengdefordeling av abbor fra Slidrefjorden tatt under prøvefiske i juli 1987.

med prøvegarnserie fra 2 eller 3 års alder. Fordelingen fra 1987 avviker fra de øvrige år med stor dominans av fisk med alder 4 år.

Abbor fordelte seg i aldersgruppe 3+ - 7+ samt at en fisk var i aldersgruppe 9+ (se Fig. 8). Dominerende aldersgruppe var 4+ som alene utgjorde ca. 63 % av abborfangsten.

Vekstkurvene for umerket og merket ørret ga begge et tilnærmet likt vekstforløp (Fig. 9). Arstilveksten varierte fra 4.9 - 8.0 cm. Dette indikerer relativt god vekst. I gjennomsnitt vokste umerket og merket ørret henholdsvis 6.3 og 6.5 cm i året de 5 første leveårene. Etter at ørret nådde en alder av 5 år, ble videre vekst merkbart redusert, noe som bl.a. har sammenheng med kjønnsmodning. De første ørret registrert som kjønnsmodne var i aldersgruppe 5+ (37.5%). Ved alder 6+ hadde denne andelen øket (53.8%), og ved aldersgruppe 7+ og eldre var all ørret enten første- eller fleregangsgytere. Garnfisket ble utført forholdsvis tidlig på sommeren slik at andelen kjønnsmodne kan vise seg å være noe større enn hva fangsten indikerer.

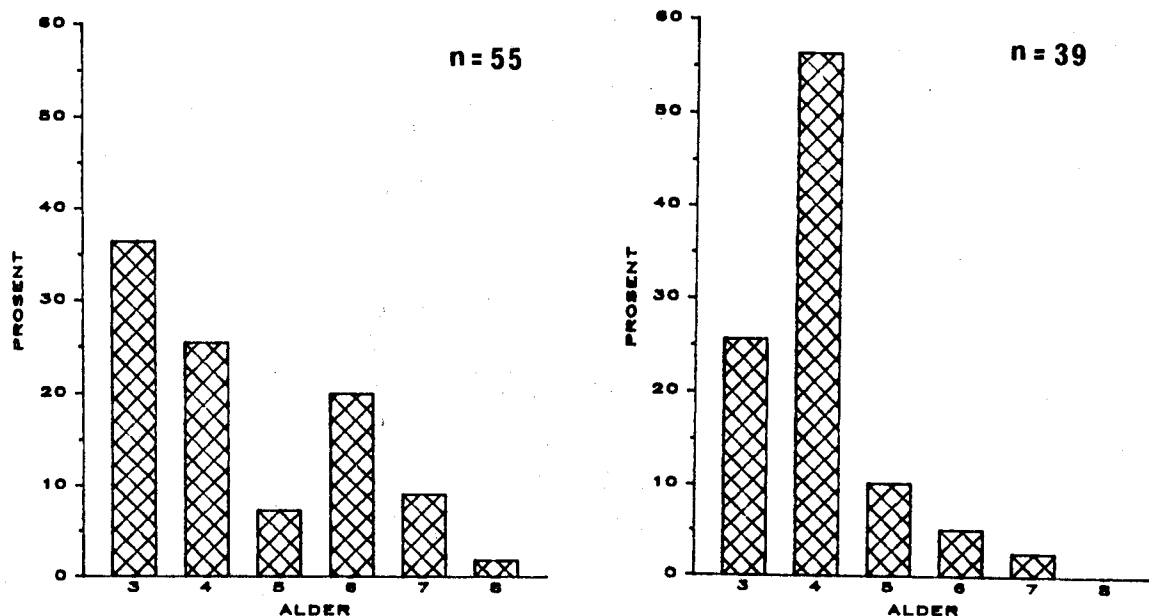


Fig. 6. Prosentvis aldersfordeling av ørret fra Slidrefjorden tatt under prøvafiske i juli 1987. Til venstre: umerket, til høyre: merket.

Vekst for ørret fra tidligere fiskeribiologiske undersøkelser er vist i Fig. 10. Hovedmønsteret er jevnt bedret vekst fra 1970 og fram til 1985, mens materialet fra 1986 og 1987 er nær identisk, men noe lavere enn for 1985. Vekstforbedringen er betydelig over perioden 1970-1985, og er opplagt reell, selv om materialet er innsamlet og bearbeidet av forskjellige personer.

Vekstkurve for abbor er vist i Fig. 11. Arstilveksten varierte fra 4.2 - 5.3 cm, noe som er vanlig tilvekst hos abbor. I gjennomsnitt vokste abboren 4.8 cm de 6 første leveårene. Etter at abboren nådde en alder av 6 år, avtok videre vekst merkbart.

Overlevelsesraten (S) for umerket ørret ble beregnet fra og med aldersgruppe 3+, under forutsetning av at fangstsannsynligheten

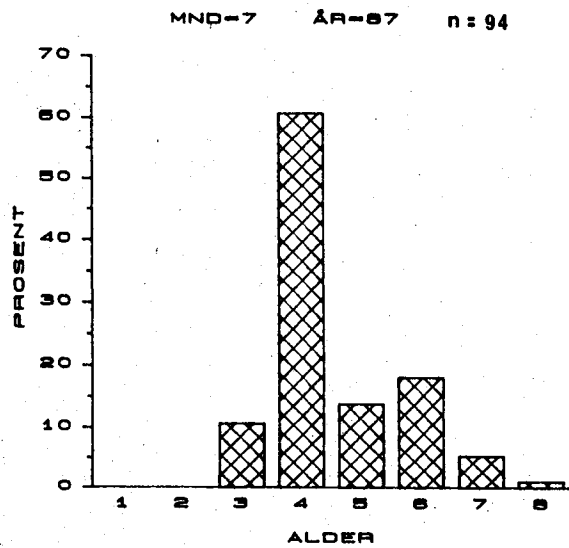
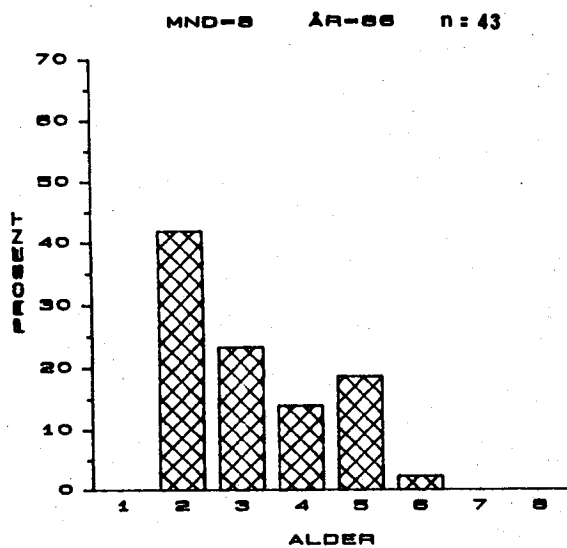
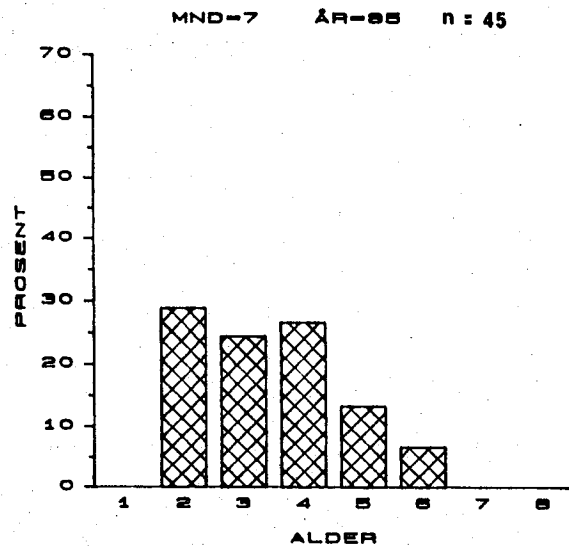
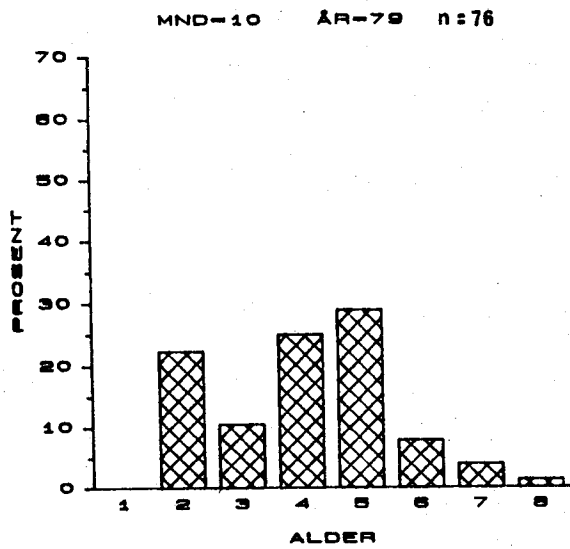
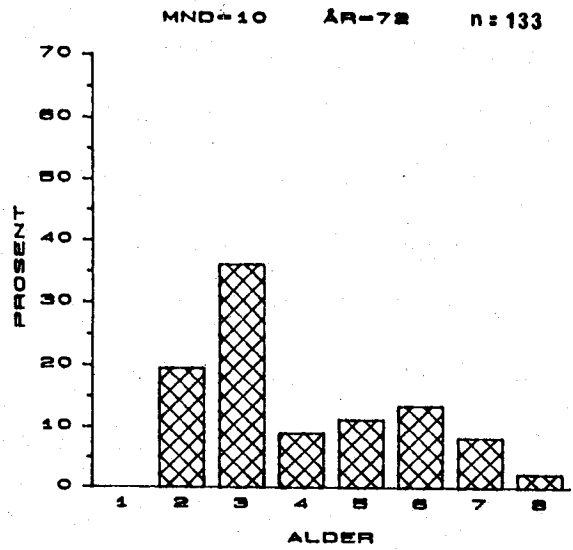
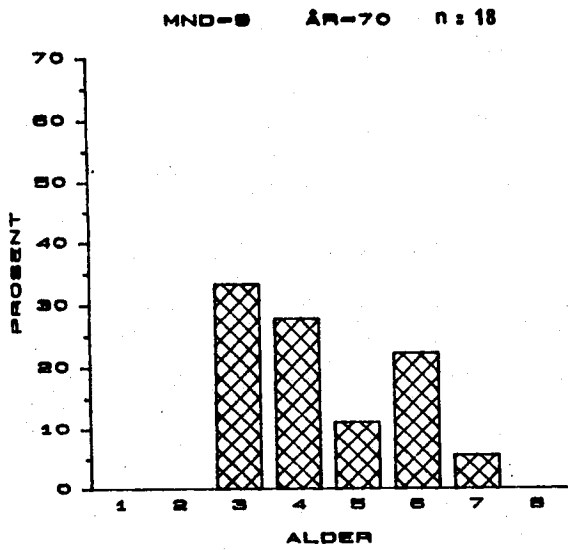


Fig. 7. Prosenvis aldersfordeling av ørret fra Slidrefjorden fra 1970, 1972 (Løkensgard 1973), 1979 (Enerud & Lunder 1980), 1985 og 1986 (Hindar 1985, 1986).

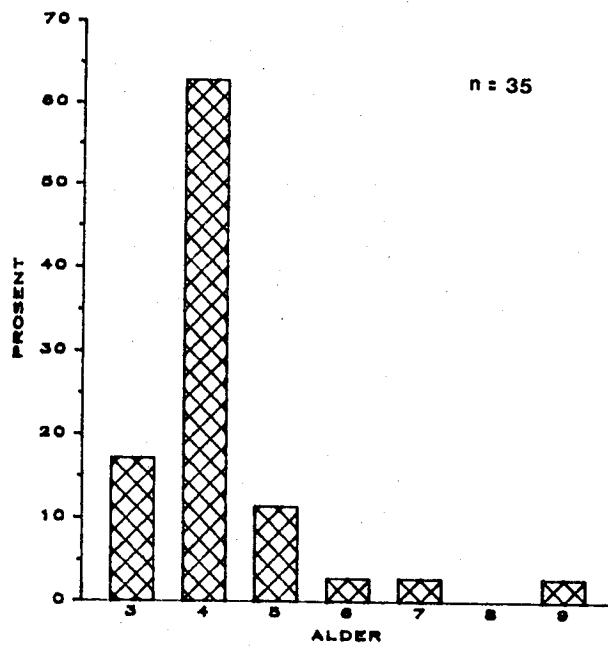


Fig. 8. Prosentvis aldersfordeling av abbor fra Slidrefjorden tatt under prøvafiske i juli 1987.

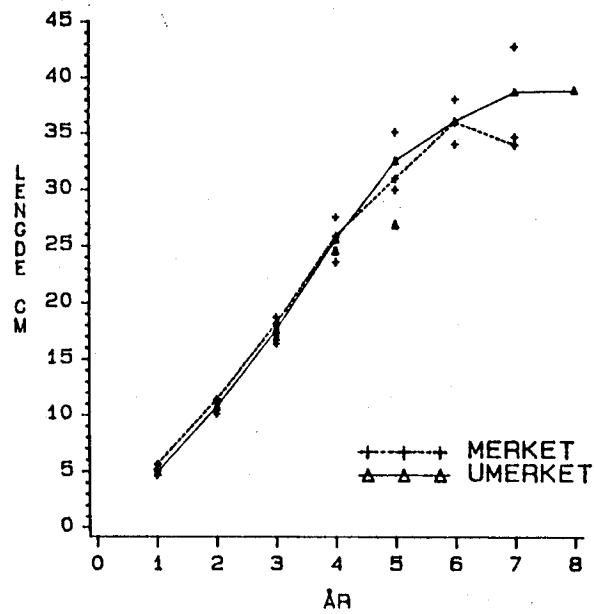


Fig. 9. Tilbakeberegnet vekst for merket ($N = 39$) og umerket ($N = 55$) ørret fra Slidrefjorden tatt under prøvafiske i juli 1987.

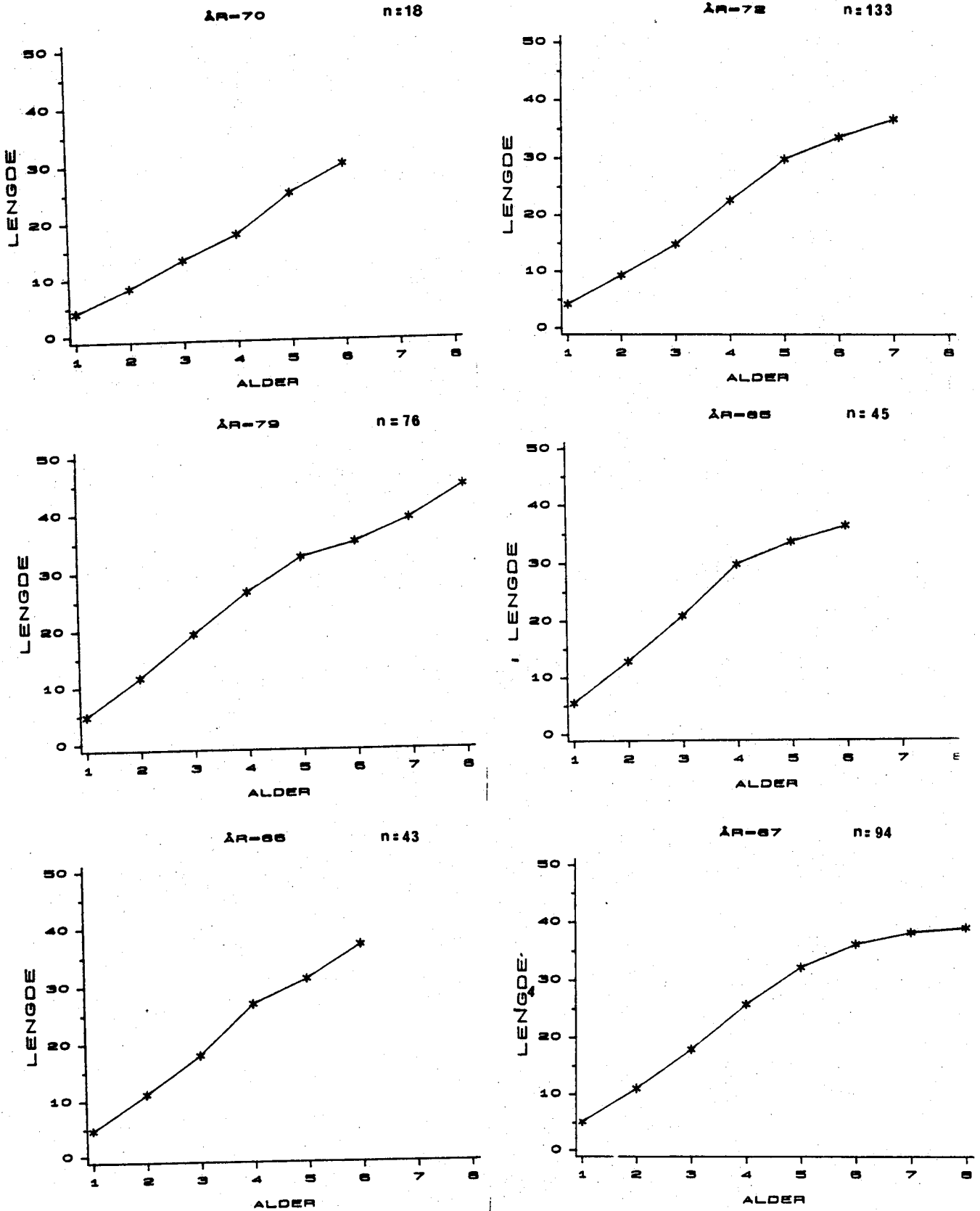


Fig. 10. Tilbakeberegnet vekst for ørret fra Slidrefjorden fra 1970, 1972 (Løkensgard 1973), 1979 (Enerud & Lunder 1980), 1985 og 1986 (Hindar 1985, 1986).

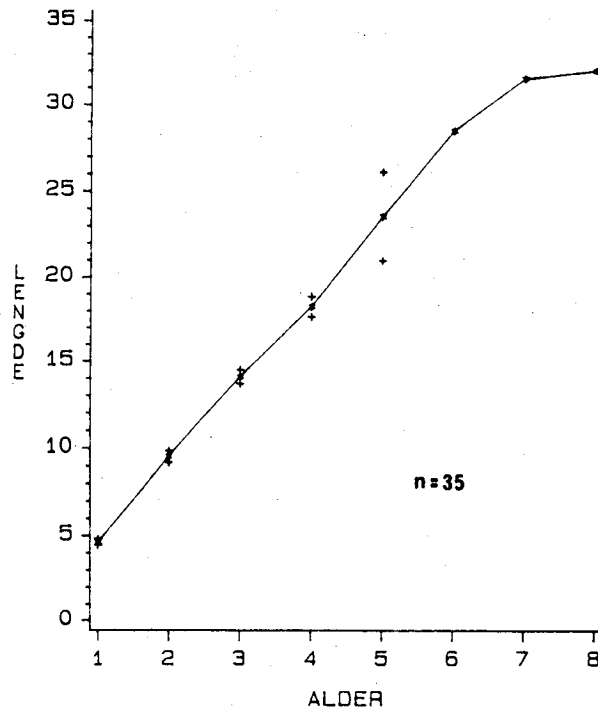


Fig. 11. Tilbakeberegnet vekst for abbor fra Slidrefjorden tatt under prøvefiske i juli 1987.

fra og med denne alder er like stor mellom aldersgruppene. Videre forutsettes jevn rekruttering til de ulike årsklasser. X^2 -test viste samsvar mellom aldersfordeling brukt ved utregning og modellen (X^2 -test = 0.239). Overlevelsesraten ble beregnet til $s = 0.60$ (K.I. = 0.08, 95 %), hvilket gir en årlig total dødelighet på 40%.

Kondisjon

Midlere kondisjonsfaktor for ørret og regnbueørret i forskjellige lengdegrupper er vist i Fig.12. Midlere kondisjonsfaktor for samtlige ørret var 1.0, noe som indikerer fisk av normal god kvalitet. Det var liten variasjon i kondisjonen mellom store og små fisk. Laveste midlere kondisjonsfaktor hadde ørret i lengdegruppe 37 - 40 cm (0.98).

Midlere kondisjonsfaktor for regnbueørret under ett var 1.18, noe som anses som fisk av normal kvalitet. Det var også her liten variasjon i kondisjonsfaktoren mellom de ulike lengdegrupper.

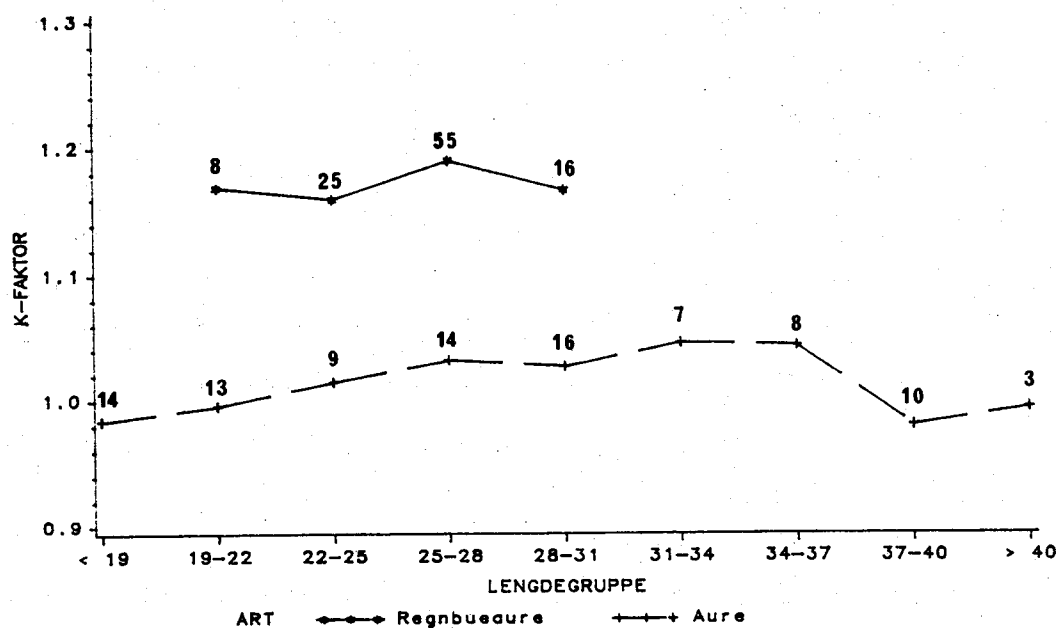


Fig. 12. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for ørret og regnbueørret fra Slidrefjorden tatt under prøvafiske i juli 1987. Tallene angir antall fisk i de angitte lengdegrupper. Det er valgt samme lengdegrupper som det angitt av Løkensgard (1973) og Enerud & Lunder (1980).

Forholdet mellom lengde og vekst for ørret, regnbueørret og abbor er vist i Fig. 13. Følgende regresjoner er beregnet, der W er vekt i g og L er lengde i cm:

$$\text{Ørret:} \quad \ln W = -2.20 + 3.19 \ln L, \quad r=0.93$$

$$\text{Regnbueørret:} \quad \ln W = -2.04 + 3.03 \ln L, \quad r=0.99$$

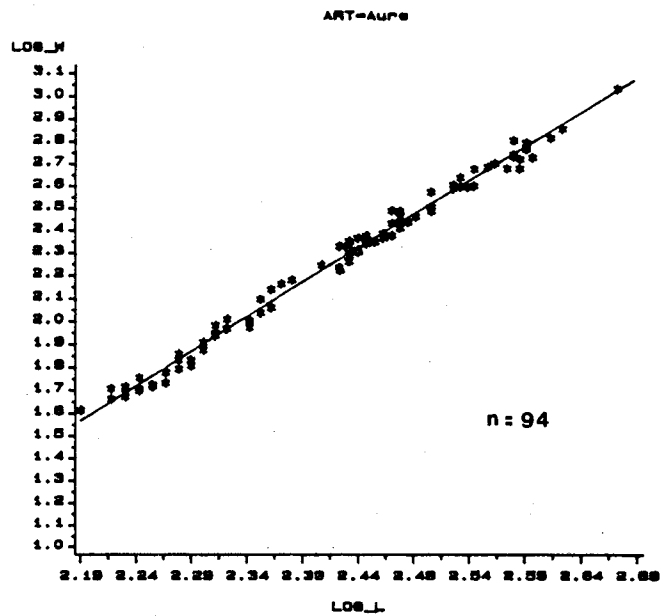
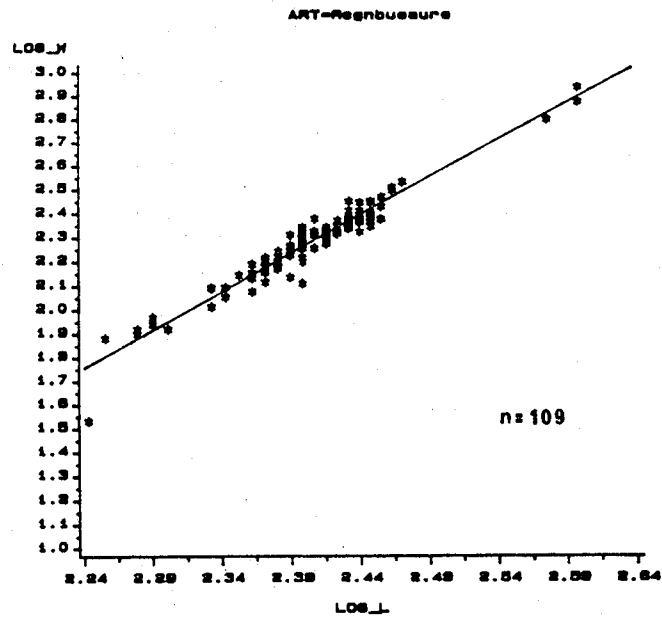


Fig. 13. Forholdet mellom \ln vekt (W) og \ln Lengde (L) for ørret og regnbueørret fra Slidrefjorden tatt under prøvafiske i juli 1987.

Ernæring

Generelt var det liten forskjell i næringsopptak hos ørret fanget ved Røn og ved Einangssundet. Mageinnholdet fra de to lokalitetene ble derfor slått sammen og behandlet under ett. Tilsvarende ble gjort for regnbueørret og abbor.

I de minste lengdegruppene av ørret fanget i bunn garn, besto føden hovedsaklig av dyreplankton, Daphnia og Bythotrephes (Tabell 7). Ørret større enn 25 cm hadde markert overgang til ernæring på bunndyr (vårfluer og snegl) og fisk (ørekyt). Dette indikerer at de hadde et næringssøk i strandsonen. Fangsten av ørret i flyte garn var få (5), men viste at de ernærte seg utelukkende av dyreplankton uansett størrelse (Tabell 8).

Regnbueørret fanget i flyte garn og i bunn garn hadde liten ernæringsmessig forskjell. Mageinnholdet fra de to fangstene/gruppene ble derfor slått sammen og behandlet under ett (Tabell 6). I den minste og største lengdegruppen besto føden hovedsaklig av dyreplankton. Dyreplanktonet var av samme slekter som de funnet hos ørret. For de mellomste lengdegruppene (20 - 30 cm) fordelte føden seg hovedsakelig mellom dyreplankton, landinsekter og fjærmyggpupper, noe som indikerer at regnbueørret hadde næringssøk i de frie vannmasser og i overflaten.

Fødevalget hos abbor bestod vesentlig av dyreplankton, bunndyr og fisk (Tabell 9). Det ble ikke fanget abbor i flyte garn. Abbor i alle lengdegrupper, så nær som de minste, hadde konsumert fisk. Av konsumert fisk ble det bare påvist ørekyte. For den minste abboren utgjorde bunndyr sammen med dyreplankton hele føden. Bunndyrene bestod hovedsaklig av fjærmygg larver og pupper og vårfluelarver, mens dyreplanktonet bestod av Daphnia. Abbor i alle andre lengdegrupper så nær som den største inneholdt dyreplankton, Daphnia og Bythotrephes. For den største abboren utgjorde vårfluelarver og Gammarus sammen med ørekyte all føden.

Tabell 6. Mageinnhold hos ulike lengdegrupper av regnbueørret fra Slidrefjorden tatt på bunngarn og flytegarn i juli 1987. Tallene uttrykker frekvens forekomst og volumprosent. l. - larver, p. - puppe, im. - imago.

Antall fisk Næringsemne	Lengdegruppe (cm)								
	15 - 19.9		20 - 24.9		25 - 29.9		35 - 39.9		
	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	
	6		10		20		3		
Dyreplankton									
<u>Daphnia</u>	72.5	100.0	42.9	100.0	37.1	70.0	71.7	100.0	
<u>Bythotrephes</u>	11.8	83.0	3.2	60.0	2.4	40.0	+	33.3	
<u>Bosmina</u>			+	30.0	1.2	20.0	+	66.7	
Bunndyr									
Fjærmygg l.	2.0	33.3			+	10.0			
Fjærmygg p.	3.9	33.3	14.3	80.0	5.4	40.0	6.5	66.7	
Fjærmygg im.	2.0	16.7							
Andre tovinger	2.0	16.7	12.7	80.0	8.4	25.0	8.7	33.3	
Vårflue l.					1.2	5.0	+	33.3	
Bille im.	3.9	16.7	3.2	40.0	7.2	35.0	4.3	33.3	
Fisk									
Landinsekter	2.0	33.3	23.8	90.0	37.1	75.0	8.7	33.3	

Tabell 7. Mageinnhold hos ulike lengdegrupper av ørret fra Slidrefjorden tatt på bunn- garn i juli 1987. Tallene uttrykker frekvens forekomst og volum-prosent. l. - larve, p. - puppe, im. - imago.

Antall fisk Næringsemne	Lengdegruppe (cm)													
	15 - 19.9		20 - 24.9		25 - 29.9		30 - 34.9		35 - 39.9		40 - 44.9			
	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.		
	18		14		21		15		12		2			
Dyreplankton														
<u>Daphnia</u>	74.4	77.8	49.4	64.2	14.3	42.9	10.0	46.7	+	8.3				
<u>Bythotrephes</u>	7.1	66.7	12.6	57.1	3.1	23.8	6.1	20.0						
<u>Bosmina</u>	0.4	55.6	+	21.4	+	9.5	+	13.3						
Bunndyr														
Snegl	+	5.6			6.1	4.8	2.6	20.0	4.0	25.0	20.0	50.0		
Fjærmygg l.	+	5.6												
Fjærmygg p.	3.9	11.1	+	14.3	1.0	9.5	1.7	26.7						
Fjærmygg im.			+	7.1			0.9	6.7						
Andre tov.	1.5	22.2	1.1	28.6	2.0	4.8	13.0	6.7	1.3	8.3				
Vårflue l.			23.0	28.6	19.4	19.0	17.3	40.0	31.3	50.0	70.0	50.0		
Vårflue im.									13.3	8.3				
Bille l.					+	4.8	3.5	6.7	1.3	16.7				
Fisk	11.8	11.1	2.3	7.1	54.1	33.3	41.6	40.0	42.7	41.7				
Landinsekter	0.8	5.5	11.5	35.7	+	14.3	3.5	20.0	6.0	33.3	10.0	+		

Tabell 8. Mageinnhold hos ulike lengdegrupper av ørret fra Slidrefjorden tatt på flytegarn. Tallene uttrykker frekvens forekomst og volumprosent. l. - larve, p. - puppe, im. - imago.

	Lengdegruppe (cm)					
	20 - 24.9		30 - 34.9		35 - 39.9	
Antall fisk	2		2		1	
Næringsemne	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.
Dyreplankton						
<u>Daphnia</u>	33.3	100.0	83.3	100.0	100.0	100.0
<u>Bythotrephes</u>	66.7	100.0	16.7	100.0		
Bunndyr						
Fjærmygg l.	+	50.0				
Bille l.					+	100.0
Landinsekter			+	50.0	+	100.0

Tabell 9. Mageinnhold hos ulike lengdegrupper av abbor fra Slidrefjorden tatt på bunngarn i juli 1987. Tallene uttrykker frekvens forekomst og volumprosent. l. - larver, p. - puppe, im. - imago.

	Lengdegruppe (cm)									
	10 - 14.9		15 - 19.9		20 - 24.9		25 - 29.9		30 - 34.9	
Antall fisk	2		18		7		3		2	
Næringsemne	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.	Vol.	Fr.
Dyreplankton										
<u>Daphnia</u>	23.8	50.0	44.7	77.8	37.5	42.9	21.4	33.3		
<u>Bythotrephes</u>			25.5	72.2	12.5	28.6	+	33.3		
<u>Bosmina</u>	+	50.0	+	55.5	+	14.3				
Bunndyr										
Fjærmygg l.	14.3	50.0							+	50.0
Fjærmygg p.	42.9	50.0	+	5.6			28.6	33.3		
Døgnflue l.			+	5.6						
Vårflue l.	19.0	50.0					7.1	33.3	65.4	100.0
<u>Gammarus</u>	+	50.0					21.4	33.3	11.5	50.0
Fisk			29.8	33.3	50.0	14.3	21.4	33.3	23.1	50.0

Elektrofiske

Beregnet tetthet av ørretunger på de ulike stasjoner i Begna mellom Vangsmjøsa og Slidrefjorden fra 1982 og 1987 er vist i Tabell 10. Resultatene viser stor variasjon i tetthet av 0^+ mellom de undersøkte stasjoner både i 1982 og 1987. Imidlertid er det påvist meget store tettheter begge år nedenfor Ryfoss, mens det ovenfor Ryfoss er et betydelig lavere maksimumsestimat. For beregninger foretatt i 1987 ser dette også ut til å gjelde for rekrutter eldre enn 0^+ . Dette antas å henge direkte sammen med tilgjengelige gyteområder for ørret fra Slidrefjorden, idet oppvanding forbi Ryfoss ikke er mulig.

Lengdefordeling av materialet tatt under elektrofiske er for 1982 og 1987 vist i Fig.14, mens beregnet gjennomsnittlengde for 0^+ for de to undersøkte år er vist i Tabell 11. Både i 1982 og 1987 er det en betydelig høyere gjennomsnittslengde for 0^+ ovenfor Ryfoss enn nedenfor. Riktignok vil det nærmere Vangsmjøsa være større næringstilbud i form av zooplanktondrift, men dette kan ikke forklare den store forskjellen mellom stasjon 4 og 5 i 1982, idet disse ligger rett ovenfor og rett nedenfor Ryfoss. Dette antas å reflektere forskjell i tetthet, idet det ikke kan forklares ut fra hverken temperatur eller næring.

Det ble under elektrofiske i selve Slidrefjorden påvist årsyngel av ørret ved Einangsundet. Det avfiskete området ligger langt fra bekk, noe som sannsynliggjør at det foregår vellykket gyting i selve innsjøen også idag.

Tabell 10. Beregnet tetthet av ørretunger på Begna elv mellom Vangsmjøsa og Slidrefjorden i august 1982. Stasjonene 1,2,3 og 4 ligger ovenfor Ryfoss, mens stasjonene 5,6 og 7 ligger nedenfor Ryfoss.

Årsklasse	August 1982			August 1987		
	N/100m ²	95 %	p	N/100m ²	95 %	p
Stasjon 1	0+	-		17.4	±1.99	0.61
	Eldre			3.0	±6.22	0.78
Stasjon 2	0+	-		23.2	±9.62	0.59
	Eldre			3.8	±1.63	0.69
Stasjon 3	0+	-		15.5	±15.30	0.81
	Eldre			2.2		1.00
Stasjon 4	0+	80.0	±45.98 0.50	32.5	±15.30	0.55
	Eldre	35.6	±0.0 0.75	10.7		0.26
Stasjon 5	0+	242.6	±12.40 0.55	56.2	±17.60	0.39
	Eldre	14.3	±1.35 1.00	13.7	±0.82	0.17
Stasjon 6	0+	411.0	±45.98 0.22	18.3	±17.60	1.00
	Eldre	15.0	±0.0 1.00	45.3	±0.82	0.46
Stasjon 7	0+	87.0	±12.40 0.52	188.8	±11.30	0.61
	Eldre	71.2	±1.35 0.35	64.8	±14.10	0.21

Tabell 11. Gjennomsnittslengde i mm av ørret (0+) på ulike lokaliteter i Begna elv mellom Vangsmjøsa og Slidrefjorden august 1982 og august 1987. 95% konfidensintervall er angitt. Stasjonene 1,2,3 og 4 ligger ovenfor Ryfoss, mens stasjonene 5,6 og 7 ligger nedenfor.

	Aug. 1982	Sept. 1987
Stasjon 1	-	47.1 ±2.37
Stasjon 2	-	51.4 ±1.82
Stasjon 3	-	48.1 ±1.99
Stasjon 4	53.9 ±3.62	50.1 ±1.40
Stasjon 5	46.1 ±2.35	46.9 ±1.77
Stasjon 6	45.7 ±1.18	45.5 ±1.65
Stasjon 7	49.9 ±2.11	42.4 ±0.91

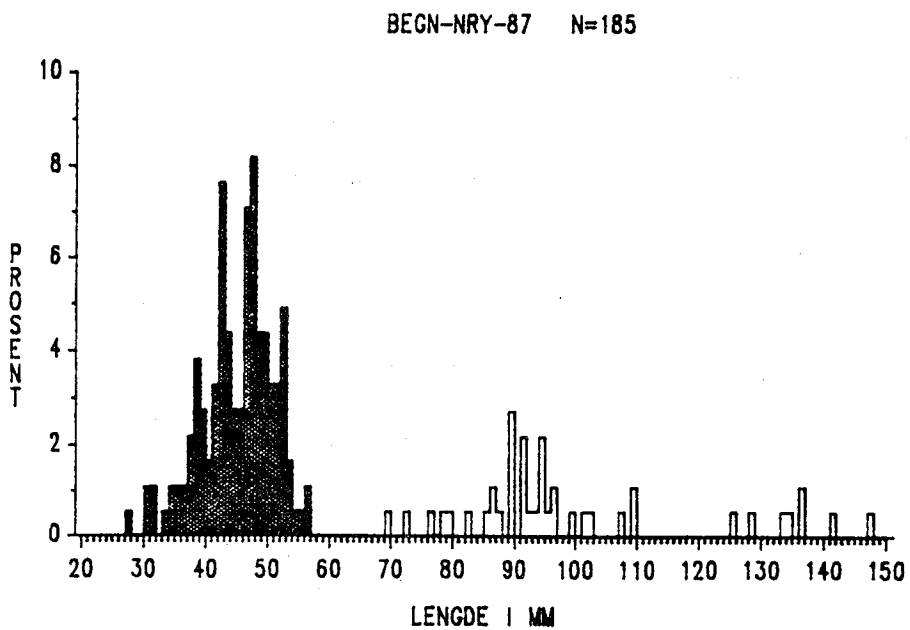
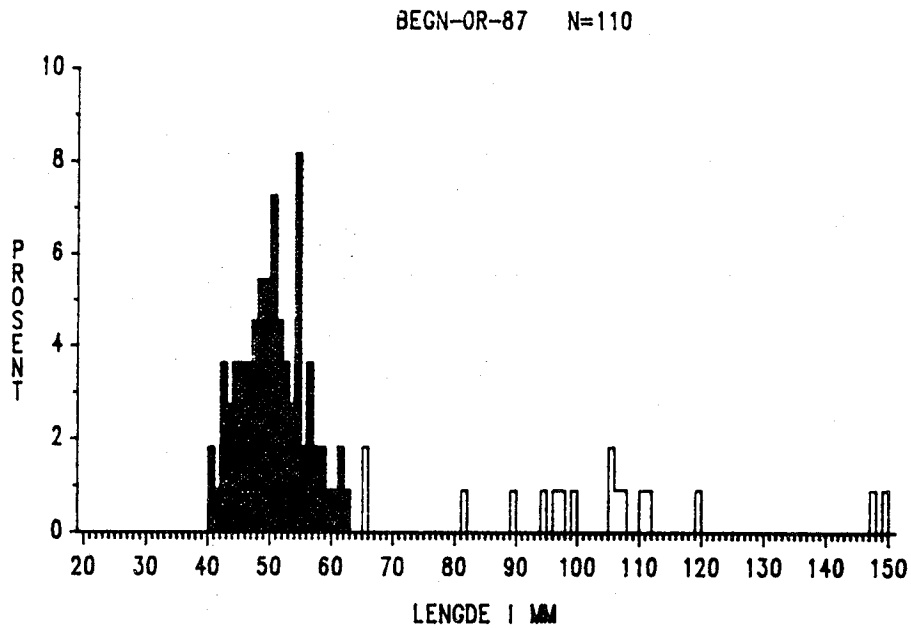


Fig. 14. Prosentvis lengdefordeling av ørret tatt under elektrofiske på elvestrekningen ovenfor Ryfoss (over) og nedenfor Ryfoss (under) i september 1987.

KOMMENTARER

Den foreliggende undersøkelse har som hovedmålsetting å vurdere de tidligere års utsettingspålegg, og hvordan dette har gitt seg utslag i dagens fiskeribiologiske status. Undersøkelsen har konkret konsentrert seg om forholdet mellom naturlig rekruttering og settefisk, ørretens vekst og ernæringsforholdene i innsjøen.

Rekruttering for ørret i Slidrefjorden foregår ved naturlig rekruttering og utsetting av tosomrig settefisk. Som angitt i Tabell 1 har det gjeldende utsettingspålegg vært 6.600 tosomrige settefisk pr. år. Disse er av Slidrefjordstamme, og utsettingen har vanligvis foregått sensommer eller tidlig høst. Videre er det satt ut 1/3 av antallet i henholdsvis sørlig, midtre og nordlig del av innsjøen. Utover settefisk er det en betydelig andel av ørretbestanden som er naturlig rekruttert. Ørret i Slidrefjorden kan idag vandre opp i innløpselva til Ryfoss. Elvestrekningen har fine gyte- og oppvekstforhold for ørret. Det ble da også påvist meget store tettheter av ørretunger på denne strekningen. Ovenfor Ryfoss ble det påvist lavere tettheter, og ørret på strekningen fra Vangsmjøsa til Ryfoss består trolig av både stasjonær ørret og utvandret ørret fra Vangsmjøsa. Det er imidlertid interessant å merke seg at ørretungene nedenfor Ryfoss var betydelig mindre enn ovenfor. Dette var tilfelle både i 1987 og i den tidligere undersøkelsen fra 1982. Selv om zooplanktonsamfunnet i Vangsmjøsa ikke er undersøkt antas samfunnet her ikke å være preget av nedbeiting, da verken sik eller røye finnes her. Det antas derfor at elvestrekningen mellom Vangsmjøsa og Slidrefjorden får tilgang på drivorganismer fra Vangsmjøsa med en størrelsesfordeling som er attraktiv for fisk. Det ble da også i juli 1987 påvist flere viktige drivorganismer i Begna elv på st. 2 (Bosmina longispina, Cyclops scutifer, Eurycercus lamellatus). Dette er organismer som er produsert i Vangsmjøsa. Forskjell i antall drivorganismer ovenfor og nedenfor Ryfoss eller andre vekstparametre kan imidlertid alene ikke forklare den store forskjellen i størrelsen på ørretunger. Dette henger opplagt

sammen med forskjell i fisketetthet og intraspesifikk konkurranse om næring.

Utover rekruttering på innløpselv har det fra Slidrefjordens Grunneierlag vært sterkt fremhevet rekruttering av ørret i selve Slidrefjorden. Det ble i den foreliggende undersøkelse påvist årsunger av ørret ved elektrofiske i Einangsundet. Det er her tilfredstillende gytesubstrat, og strømforhold som sannsynliggjør naturlig rekruttering i dette området.

Utover rekrutteringen er det selvfølgelig innsjøens produksjon av næringsdyr som er den vesentligste faktor for produksjon av ørret. Tidligere fiskeribiologiske undersøkelser har dokumentert god vekst for ørret i innsjøen. Det er dokumentert bedre vekst for ørret i 1985-1987 (Hindar 1985, 1986) sammenliknet med de tidligere undersøkelser fra perioden (1970-1972) (Løkensgard 1973).

En meget betydelig del av næringsopptaket består av zooplankton. Det dreier seg om arter som er svært attraktive for ørret. Spesielt er andelen av Daphnia og Bythotephes betydelig. Dette er store arter som er følsomme for fiskepredasjon (Svårdson 1976) og som lett blir nedbeitet dersom bestanden av fisk er stor i forhold til produksjonsgrunnlaget. Med en reguleringshøyde på 3.5 m vil primærproduksjonen først og fremst komme den pelagiske sonen til gode.

Slidrefjorden mottar opplagt en betydelig førmengde i forbindelse med oppdrettsanlegg, og denne virksomheten antas å representere en betydelig tilførsel av næringsalter til innsjøen.

Ved fravær av pelagiske arter som sik og røye vil denne produksjonen kunne nyttiggjøres av ørret. Det er her naturlig å sammenlikne Slidrefjorden med flere innsjøer i samme området som også har sik tilstede. Der sik er tilstede er hovedmønsteret at produksjonen av zooplankton hovedsakelig vil komme

siken tilgode. Imidlertid spiller også abbor en aktiv rolle både som konkurrent og predator. I Abjøravassdraget har Flyvatn og Tisleifjorden vært gjenstand for en godt gjennomført undersøkelse av Garnås et al. (1982). Begge innsjøene er regulerte (Flyvatn 5.5 m, Tisleifjorden 11.5 m) og har abbor, ørret og ørekyte. Begge innsjøene hadde da denne undersøkelsen ble gjennomført hatt et utsettingspålegg i 6 år på henholdsvis 8.000 og 10.000 tosommige merket settefisk av ørret, og var derfor i 1982 i samme situasjon som Slidrefjorden i 1987. Andelen av merket ørret under prøvefiske sett under ett av Garnås et al. (1982) funnet til 13 % i Tisleifjorden, og det ble overhode ikke påvist merket fisk større enn 34 cm. Kvaliteten er også beskrevet som dårlig.

I det ovenforliggende Flyvatn ble det tatt 53 % merket ørret, og kvaliteten beskrives som god. I Slidrefjorden var total andel merket ørret under prøvefiske i 1987 42 %, og hadde en lengdefordeling som ikke var vesentlig forskjellig fra umerket ørret, og fisken var av god kvalitet.

Forskjellen mellom tilslag av settefisk i de tre innsjøene har opplagt flere årsaker. Det dårlige tilslaget i Tisleifjorden tilskrives regulerings høyden på 11.5 m og sterk konkurranse fra småfallen abbor. Imidlertid virker også utvilsomt innsjøens trofinivå inn. Moderat tilførsel av næringssalter i en regulert innsjø vil gi økt produksjon av zooplankton, og gi ørret muligheter for å kompensere for redusert næringstilbud fra littoralsonen. Slidrefjorden anses for nettopp å være i denne situasjonen. Videre vil ørretunger i slike sjøer kunne ha et mer pelagisk tilhold, og lettere unngå predasjon fra abbor. Selv om dette ikke er dokumentert i Slidrefjorden, antyder det sterke innslaget av zooplankton i ørretens ernæring at de frie vannmasser utnyttes i større grad sammenliknet med en ørretbestand med et mer littoralt næringsopptak.

Et kompliserende element i Slidrefjorden er regnbueørret. Fangsten av regnbueørret var beydelig, både i littorale og pelagiske områder, spesielt i sørlig del. Det er ingen ting som

tyder på naturlig rekruttering av regnbueørret i innsjøen, og omfanget av rømming må derfor være meget betydelig. I litteraturen beskrives regnbueørret som en mer pelagisk art, noe som bl. a. ytrer seg ved et større opptak av zooplankton (Jensen 1968). Dette observeres også ved den foreliggende undersøkelse. Det er vanskelig å belyse omfanget av konkurranse om næring mellom regnbueørret og ørret i Slidrefjorden, da dette er tetthetsavhengig. Konkurransen vil øke dersom tettheten av både ørret og regnbueørret eller begge arter øker. Det vil derfor være viktig å begrense forekomsten av regnbueørret dersom det ønskes økt produksjon av ørret.

Likeledes kan økt forekomst av regnbueørret de siste år benyttes som en indikator på at produsert mengde zooplankton ikke fullt ut er utnyttet av brun ørret. Det er påfallende at en så stor andel av regnbueørret som nå er påvist i Slidrefjorden, ikke synes å påvirke kondisjonen eller vekstforholdene for ørret. Det indikerer i seg selv at en betydelig næringsproduksjon kan utnyttes av ørret. Imidlertid vites ikke hvor lenge bestanden av regnbueørret har vært så betydelig, idet arten som nevnt lett opptreer pelagisk, og det ved tidligere fiskeundersøkelser ikke er fisket i denne sonen.

Det er ved tidligere skjønnsuttalelser angitt en reduksjon i avkastningen av ørret på ca. 40 % (Løkensgard 1962). Det er noe uklart om det her siktes til produksjonsgrunnlaget og bare dette eller om dette også inkluderer rekrutteringen. Med dagens erfaring om virkning av vassdragsreguleringer ansees en reduksjon på 40 % på produksjon av næringsdyr som for høyt. En fokusering på redusert rekruttering som angitt av Jensen (1962) synes derfor mer relevant.

Som nevnt er det antagelig skjedd en økt produksjon av zooplankton i innsjøen som følge av tilført mengde næringssalter. Dagens rekruttering av ørret kan derfor økes for å utnytte den nåværende produksjonspotensial, se eget avsnitt. Det er i denne undersøkelsen ikke tatt stilling til om utsettingspålegget dekker utsettingsbehovet ut fra innsjøens

opprinnelige produksjonskapasitet.

Når det gjelder tiltak for bedret drift av Slidrefjorden forutsettes det at det ønskes en optimal produksjon av ørret av god kvalitet. Fisket foregår i dag kun med bunngarn, noe som i for liten grad beskatte regnbueørret. Det foreslås derfor at beskatning også skjer med flytegarn, spesielt i de områder av innsjøen der tettheten av regnbueørret er stor. Selv om tettheten av brun ørret er lav i forhold til produksjonsgrunnlaget, foreslås utsettingsantallet som de siste år er utsatt opprettholdt inntil forholdene i innsjøen er noe mer stabile mht. oppdrettsaktivitet (næringssalter/rømming). Dette har en faglig begrunnelse ved at en stor andel av fangsten nå består av regnbueørret, og at det sterke innslaget av regnbueørret antas å ha skjedd de siste meget få år. Forholdet mellom regnbueørret og ørret anses derfor som ustabil, og vanskelig å vurdere.

Videre er innslaget av merket brun ørret i forhold til totalfangsten av ørret økt kraftig fra 1985 til 1986 og 1987, etterhvert som den utsatte merkete ørret vokser seg inn i fangbare årsklasser. Fangstutbyttet under prøvefiske må også beskrives som godt sammenliknet med andre innsjøer med denne fiskefaunaen. Dette forholdet er imidlertid svært vanskelig å tolke, idet det antas at beskatningen i 1986, delvis også i 1987 har vært vesentlig redusert pga. radioaktivt Cesium. En viss akkumulering av fisk, både merket og umerket, i fangbare størrelser er derfor sannsynlig. Dette skulle påvirke både merket og umerket fisk like mye, idet vekstmønsteret for de to grupper av ørret er nær identisk, og fangstsannsynligheten derfor er lik. Redusert beskatning skal derfor ikke påvirke andelen merket fisk, men gi økning av totalbestanden av fisk i fangbare størrelser.

Det er derfor ut fra et faglig grunnlag ønskelig at det utsettingspålegg som er praktisert fra 1982 opprettholdes over en lengre periode.

Det er imidlertid ikke mulig å fastslå om en omlegging av utsettingene til tosomrig settefisk har økt totalbestanden av brun ørret, idet som nevnt utsatt fisk før 1982 ikke var merket. En slik vurdering vil måtte basere seg på tetthetsberegning av totalbestanden eller utviklingen i oppfisket kvantum. Det har imidlertid ikke vært mulig å dokumentere endret avkastning, idet slik registrering ikke er tilgjengelig. Imidlertid må fangstene av brun ørret tatt under prøvefiske anses som gode sammenliknet med andre innsjøer med samme fiskefauna.

Det fremgår at elvestrekningen mellom Vangsmjøsa og Slidrefjorden nedstrøms Ryfoss anses som helt vesentlige gyte- og oppvekstområder for ørret til Slidrefjorden. Tetthetene er her meget høye, og gir seg bl.a. utslag i lavere vekst pga. intraspesifikk konkurranse. Imidlertid betraktes elvestrekningen oppstrøms Ryfoss som et område med betydelig muligheter for produksjon av ørret, dersom elvestrekningen gjøres tilgjengelig for ørret fra Slidrefjorden. Ørret som idag finnes her er enten stasjonær elveørret eller rekrutter av utløpsgytere fra Vangsmjøsa. Det antas at rekrutter av oppstrømsgytere fra Slidrefjorden i større grad vil slippe seg ned til Slidrefjorden enn den ørret som i dag dominerer på denne strekningen. Det kan synes som en motsetning å øke naturlig rekruttering fremfor å øke utsatt mengde settefisk. Imidlertid vil økt naturlig rekruttering på innløpselv gi økt rekruttering til Slidrefjorden uten å gi økt konkurranse mellom ungerørret og regnbueørret eller predasjon fra abbor.

LITTERATUR

- Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvand. Centraltrykkeriet, Kristiania. 107 s.
- Enerud, J. og Lunder, K. 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i Slidrefjorden, Vestre Slidre Kommune, Oppland fylke. Rapp. Fiskerikonsulenten i Øst-Norge, Oslo: 1-28.

- Garnås, E. & Gunnerød, T.B. 1982. Fiskeribiologiske undersøkelser i regulerte vatn i Abjøravassdraget i 1981. DN-Reguleringsundersøkelsene. Rapp. 8-1982: 101 s.
- Hindar, K. 1985. Rapport fra prøvefisket i Slidrefjorden sommeren 1985, brukerundersøkelse i Slidrefjorden for 1984. Oslo: 1-3.
- Hindar, K. 1986. Rapport fra prøvefisket i Slidrefjorden sommeren 1986, brukerundersøkelse i Slidrefjorden for 1985. Oslo: 1-6.
- Hynes, H.B.N. 1950. The food of freshwater sticklebacks (Gasterosteus aculeatus and Pygosteus pungitius), with a review of methods used in studies of the food in fishes. J. Animal. Ecol. 19: 36-58.
- Jensen, K.W. 1962. Regulering av Vangsmjøsa og Slidrefjord. Virkning på fisket. II. Strekningen Øylo - Riste bru. Fiskeribiologisk uttalelse, Fiskeforskningen: 1-6.
- Jensen, K.W. 1968. Sportsfiskerens leksikon. Gyldendal Norsk Forlag, bd. 4, 1374 s.
- Løkensgard, T. 1962. Fiskeribiologisk uttalelse angående reguleringens virkning på fisket på strekningen Vangsmjøsa ned til Strandefjord. Fiskerikonsulenten for det Østenfjeldske, Oslo: I-XVII.
- Løkensgard, T. 1973. Rapport om fiskeribiologiske undersøkelser i Slidrefjorden 1970/72. Fiskerikonsulenten for det Østenfjeldske, Oslo: 1-19.
- Nilsson, N.-A. 1955. Studies on the feeding habits of trout and char in a North Swedish lake. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 36: 238-261.

Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can. 191: 1-328.

Svärdsson, G. 1976. Interspecific population dominance in fish communities of scandinavian lakes. Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 55: 144-171.

Zipin, C. 1958. The removal method of population estimation. J. Wildlife Mgmt. 22: 82-90.

Oversikt over utgitte rapporter fra Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI), Zoologisk museum, Universitetet i Oslo.

- 1, 1970. Mårvatn. Rapport om fiskeribiologiske undersøkelser i august 1969.
- 2, 1970. Stolsvannsmagasinet. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.
- 3, 1970. Savalen. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.
- 4, 1971. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser i Hallingdal sommeren 1970.
- 5, 1971. Fiskeribiologiske undersøkelser i Savalen 1969 og 1970.
- 6, 1971. Fiskeribiologiske undersøkelser i Steinbusjøen og Øyangen i Vang i Valdres sommeren 1970.
- 7, 1971. Innledende undersøkelser av ørret- og abborbestanden i Flyvann i Vestre Slidre. Forslag til tiltak for å øke avkastningen.
- 8, 1972. Fiskeribiologiske undersøkelser på Blefjell.
- 9, 1972. Korttidseffekten av en øket senkning av Mårvann på ørretbestanden.
- 10, 1972. Fisket i Strandavatn i Hol kommune.
- 11, 1972. Fisket i Ustevann, Sløtfjord, Nygårdsvann, Bergsmulvann og Finsevann. Forslag til beskatningsmåter.
- 12, 1972. Fiskeribiologiske undersøkelser i Feragen, Rien og Hyllingen i Sør-Trøndelag.
- 13, 1973. The effect of increased water level fluctuation upon the Brown trout population of Mårvann, a Norwegian reservoir.
- 14, 1973. Kontinuasjonsskjønn for strekningen Nomelandsmo - Byglandsfjorden. Regulerings virkninger på fisket.
- 15, 1973. Regulering av Tronstadvann. Virkninger på fisket.
- 16, 1973. Skjønn - Ytterligere regulering av Nesvatn. Fiske.
- 17, 1974. Inventeringer av verneverdige områder i Østfold. Bøkejøområdet, Berbydalen/Indre Iddefjord og Mingevatn/Vestvatn.
- 18, 1974. Dybdefordeling og ernæring hos sik, røye og ørret i Ustevann. Forslag til beskatningsmåter.
- 19, 1974. Østerdalsskjønnet - Savalen. En vurdering av regulerings virkninger på fisket ved reguleringshøyder på 3.0 og 4.7 m.
- 20, 1974. Lomen kraftverk. Virkninger på faunaen i Øystre Slidre-vassdraget. Del I. Fisk.
- 21, 1974. Oppsamlingsskjønn for Norsjø m.v. Ovenforliggende regulerings virkning på fiskebestander og utøvelsen av fisket.
- 22, 1975. Skjoldkreps, *Lepidurus arcticus* Pallas, i regulerte vann. I. Forekomst av egg i reguleringssonen og klekking av egg. II. Ørekyt og ørrets beiting på skjoldkrepslarver.
- 23, 1975. Fisket i regulerte vann i Hallingdal og Hemsedal. I. Fløvatn/Gyrinosvatn, Vavatn, Stolsmagasinet og Bergsjø.
- 24, 1975. Fisket i Glåma på strekningen Hommelvold-Telneset. Virkninger ved utbygging av Tolga-fallene.
- 25, 1976. Østerdalsskjønnet. Glåma mellom Auma og Høyegga. Virkninger på fisket.
- 26, 1976. Utbyggingsplaner for Faslefoss kraftverk. Virkninger på fisket.
- 27, 1976. Skjønn Nisser og Fyresvatn. Ovenforliggende regulerings virkning på fisket i Nisser, Borstadvatn og Fyresvatn/Drang.
- 28, 1976. 1. Øvre- og Nedre Smådalsvatn. En limnologisk undersøkelse med hovedvekt på hydrografi, sommeren 1975. 2. Botnvegetasjonen i Øvre- og Nedre Smådalsvatn sommeren 1975. 3. Bunndyr og fiskebestander i Øvre- og Nedre Smådalsvatn. 4. Fuglefaunaen i Smådalen 1975.
- 29, 1976. Fisket i Aursunden. Forslag til drift.
- 30, 1976. Ørretbestanden i Tinnelva. Virkninger på fisket ved utbygging av fallet mellom Tinnsjøen og Årlifoss.
- 31, 1976. Fiskeundersøkelser i Straumsfjorden, Gjeddevatn, Kilevatn, Topsø og Grøssø.

- 32, 1976. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del I. Bunndyr i Akerselva. Fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken-Hoffselva og Mørradalsbekken.
- 33, 1977. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del II. Gauslåfjorden, Herefossfjorden, Ogge og Flakkevåtn.
- 34, 1978. Reguleringsundersøkelser i Nedre Heimdalsvatn. I. Dyreplankton, bunndyr og ernæring hos ørret. II. Fisk og fiske. III. Innvirkninger på fugl og pattedyr.
- 35, 1978. Skjønn Øvre Otra. Utbyggingens virkninger på fisket i magasinene.
- 36, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Øyungen, Volbufjorden og Strandefjorden, Øystre Slidre.
- 37, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Nidelva og Gjøv i Åmli, Aust-Agder.
- 38, 1978. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del II. Bunndyr og fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken-Frognerelva, Holmenbekken-Hoffselva og Mørradalsbekken 1976 og 1977.
- 39, 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Numedalslågen ved Skollenborg.
- 40, 1979. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med eutrofiering av Vansjø, Østfold.
- 41, 1979. Skjønn Laudal kraftverk. Fiskeribiologiske forhold i Mandalselva og Mannflåvatn.
- 42, 1980. Bunndyr i elver og bekker i Tovdal, Aust-Agder.
- 43, 1980. Smeland kraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Logna og Monn, Vest-Agder.
- 44, 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. I. Fisk og bunndyr i Etnsenn, Heisenn, Røssjøen, Rotvollfjorden, Sebu-Røssjøen, Dokkfløyvatn, Dokkvatn, Mjogsjøen, Synnfjorden og Garin.
- 45, 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. II. Registrering av fisk i Randsfjorden ved hjelp av hydroakustisk utstyr.
- 46, 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. III. Studier på ørret og sik i Randsfjorden og elvene Etna og Dokka.
- 47, 1981. Undersøkelse av bunndyr og fisk i Store Svarttjern og reguleringsmagasinet Øksne ved Hakavik, Eikervassdraget, Buskerud.
- 48, 1981. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del III. Status for fisk i innsjøer i Tovdal og Skjeggedal, basert på litteratur.
- 49, 1981. Flytting av Nisserdam i Nidelva, Telemark. Virkninger på fisket.
- 50, 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med endret regulering av Trevatn, Oppland.
- 51, 1981. En vurdering av skader på fisket ved utvandring av fisk via tunneler fra Norsjø til Rafnes og Porsgrunn fabrikker.
- 52, 1981. Registrering av fisk i Gjersjøen ved hjelp av hydroakustisk utstyr.
- 53, 1982. Fiskeribiologiske undersøkelser av Brødbølvasdraget, Kongsvinger, Hedmark.
- 54, 1982. Reguleringsundersøkelser i Flenvassdraget, Hedmark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 55, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Lørdalselva, Sogn og Fjordane. Studier på laks- og ørretunger i 1980 og 1981.
- 56, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om bygging av Hekni kraftverk, Aust-Agder. Del. 1. Fisk.
- 57, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Landefoss, Numedalslågen.
- 58, 1983. Rutineovervåking i Farris-Siljanvassdraget 1982. Fagrapport om bunndyr.
- 59, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om en overføring av Heistadvassdraget til Hovatn, Aust-Agder. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 60, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i innsjøene Leirungvatn, Råkvatn, Utletjønnene og i Finna elv, Oppland.

- 61, 1983. Biologisk undersøkelse av Mari-dalsvannet, Oslo kommune.
- 62, 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Skasenvassdraget, Hedmark.
- 63, 1984. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del III. Bunndyr og fisk i Ljanselva.
- 64, 1984. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del IV. En vurdering av den lakseførende del av Tovdalselva.
- 65, 1984. Registrering av fiskebestanden i Vättern med hydroakustisk utstyr.
- 66, 1984. Reguleringsundersøkelser i Skafsåvassdraget, Telemark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 67, 1984. Fiskeribiologiske undersøkelser i Kosånassdraget i Aust- og Vest-Agder.
- 68, 1984. Fiskeribiologiske undersøkelser i Eidsfossen, Begna elv, Oppland.
- 69, 1984. Fiskeribiologiske undersøkelser i Svartangen og Dalelva i Lardal, Vestfold.
- 70, 1984. Fauna i elver og bekker innen Oslo kommune. Del IV. Bunndyr og fisk i Loelva.
- 71, 1985. Reguleringsundersøkelser i Søkkundavassdraget, Hedmark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 72, 1985. Kanalisering nedstrøms Bingsfoss kraftverk i Glomma (Akershus): En fiskeribiologisk vurdering av virkningene på fisk og utøvelsen av fisket.
- 73, 1985. Undersøkelser i Drammenselva 1982-1984
- 74, 1985. Sundheimselva kraftverk, Vestre Slidre, Oppland. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på fisk og næringsdyr i berørte innsjøer og elvestrekninger.
- 75, 1985. Haukrei kraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Finndølavassdraget, Telemark fylke.
- 76, 1985. Fiskeribiologiske undersøkelser i Sandgrovvatna, Møre og Romsdal.
- 77, 1985. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del V. Bunndyr og fisk i Akerselva.
- 78, 1985. Minstevannføringer i Øystre Slidre-vassdraget: Virkninger på bunndyr, driv og fisk i forbindelse med overføring av vann fra Øyangen til Lomen kraftverk.
- 79, 1985. Randsfjorden: Undersøkelse og vurdering av fiskeribiologiske forhold.
- 80, 1985. Hydroakustisk registrering av fisk i Väneren og Hjälmaren.
- 81, 1985. Skjønn Trollheimen kraftverk. Undersøkelser av laks og ørret i Surna i 1984.
- 82, 1986. Utbyggingsplaner for Kilå-vassdraget, Telemark. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på bunndyr og fisk.
- 83, 1986. Bygging av Skarg kraftverk og ytterlige overføringer til Brokke kraftverk, Aust-Agder. Hydrografi og bunndyr i sidevassdragene til Otra.
- 84, 1986. Temperaturøkning nedstrøms kraftverk: Virkning på utviklingstid av sikrogn. Eksperimentelle studier.
- 85, 1986. Skjønn Ulla-Førre. Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen. I. Lengdefordeling, vekst og tetthet av laks- og ørretunger i Suldalslågen, Rogaland i perioden 1976 til 1985.
- 86, 1986. Brukerundersøkelse av sportsfiske i Numedalslågen ved Skollenborg, Buskerud Fylke.
- 87, 1986. Hydroakustisk registrering av fisk i Storsjön, Jämtland.
- 88, 1986. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del VI. Bunndyr og fisk i Lysakerelva.
- 89, 1986. Fish distribution and density investigated by quantitative echosounding - Some ecological aspects of the fish fauna in three Portuguese reservoirs.
- 90, 1986. Tilslamming og redusert siktedyp i Ringedalsmagasinet: Virkninger på habitatbruk, næringsopptak og kondisjon hos pelagisk aure.

- 91, 1986. Skjønn Borgund kraftverk. II. Lengdefordeling, vekst og tetthet hos laks og ørretunger i Lærdalselva, Sogn og Fjordane i perioden 1980 til 1986.
- 92, 1986. Fiskedød i Akerselva. Bruk av bunndyr og fisk for lokalisering av kilde for giftutslipp.
- 93, 1986. Flomsikring i Sandvikselva. En vurdering av konsekvenser for fisk og utøvelsen av fisket.
- 94, 1987. Lokalisering av kilde for fiskedød i Akerselva, desember 1986.
- 95, 1987. Biologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for Moksavassdraget i Øyer, Oppland fylke. I. Bunndyr og fisk.
- 96, 1987. Tiltaksanalyse for Mjøsa -Endring av fiskebestand.
- 97, 1987. Bunndyrundersøkelser i Kjølavassdraget, Telemark: En vurdering av minstevannføring og forurensningsbelastning.
- 98, 1987. Skjønn Borgund kraftverk. Del III. En vurdering av fiskeutsetting i Lærdalselva, Sogn og Fjordane ovenfor Skjurhaugsfoss.
- 99, 1987. Undersøkelser av bunndyr og fisk i Flya mellom Veslevatn og Tisleifjorden, Oppland/Buskerud.
- 100, 1988. Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret.
- 101, 1988. Fiskeribiologiske undersøkelser i Slidrefjorden, Oppland Fylke: Vurdering av tilslag på settefisk.