

**BEDRE BRUK AV FISKERESSURSENE I
REGULERTE VASSDRAG I OPPLAND**

FAGRAPPORT 1989

OLA HEGGE OG JOSTEIN SKURDAL

FYLKESMANNEN I OPPLAND

MILJØVERNAVDELINGEN

RAPPORT 7, 1990.

Ref.: **Hegge, O. & Skurdal, J. 1990.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1989. Fylkesmannen i Oppland, miljøvern-avdelingen. Rapp. nr. 7/90, 46 s.



FORORD

Prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" er en alternativ organisering og drift av fiskeribiologiske etterundersøkelser i regulerte vassdrag i Oppland fylke. Prosjektet inkluderer dessuten hele Mjøsa med Vormå. Prosjektet er et samarbeid mellom Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Oppland Energiverk, Direktoratet for naturforvaltning, miljøvernavdelingen hos fylkesmannen i Oppland og to fjelloppsynsmenn i fylket. Prosjektet startet i 1989 og er forutsatt å vare i 5 år.


Fagrapporten beskriver prosjektets faglige aktiviteter i 1989. Rapporten inneholder også den endelige rapporteringen av enkelte undersøkelser. I tillegg til fagrapporten har styringsgruppen gitt ut egen årsmelding for prosjektet.


Prosjektet har i 1989 samarbeidet med, og mottatt hjelp fra en rekke institusjoner og enkeltpersoner. En spesiell takk rettes til forsker Trygve Hesthagen, Norsk institutt for naturforskning, for godt samarbeide med settefiskundersøkelsene og aktiviteten i Atnavassdraget, og til fiskeforvalter Tore Qvenild for samarbeide med undersøkelsene i Randsfjorden.

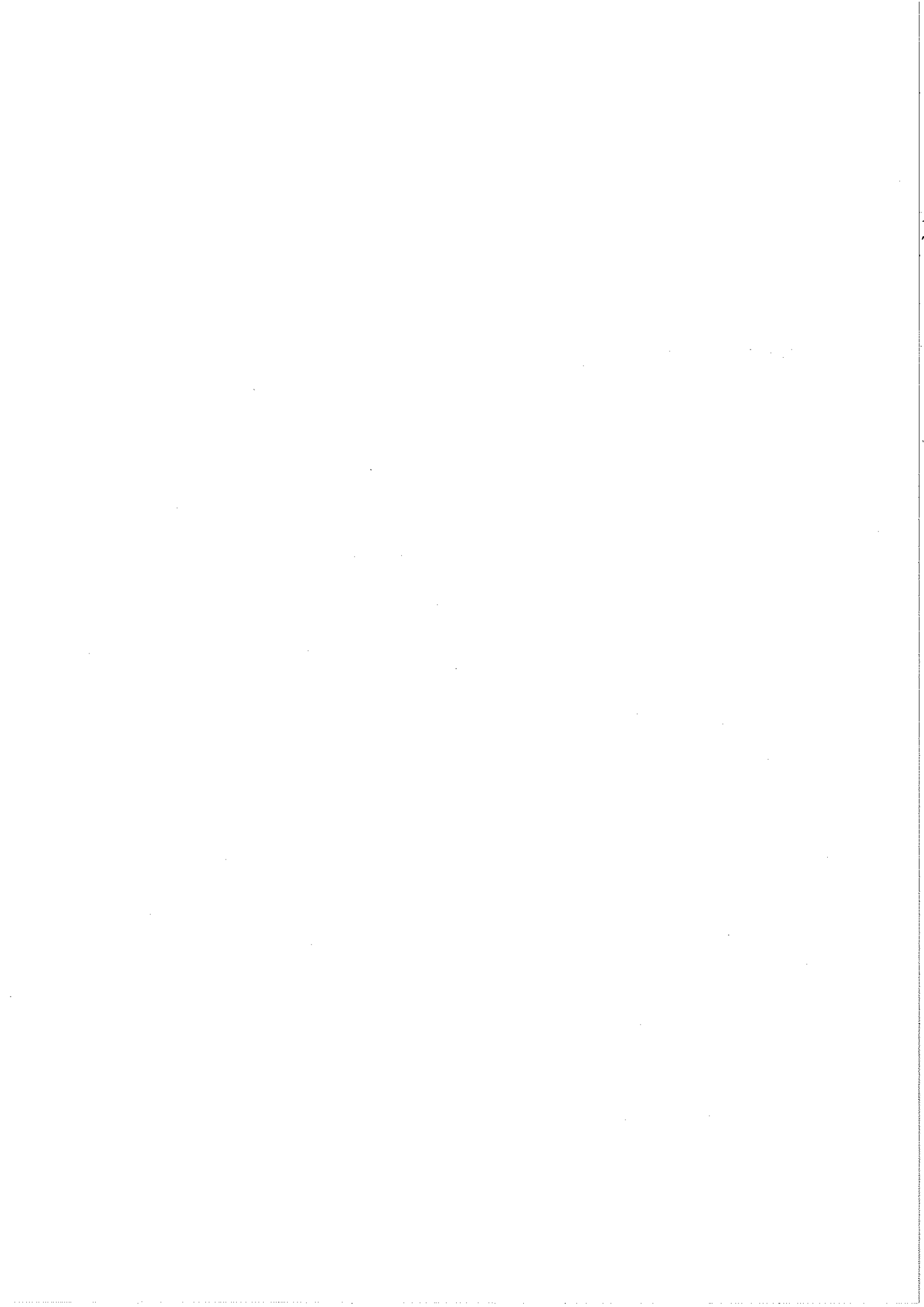
Bjørn Tore Bekken, June Breistein, Børre K. Dervo, Arne Håkon Eriksen, Heidi Eriksen, Reidar Gran, Jan Håkon Hansen, Finn Hellebergshaugen, Arne Linløkken, Kristine Lund, Jostein Skurdal, Håvard Solhøy, Ann Kristin Steffenstorpet og Trond Taugbøl har alle deltatt i forbindelse med feltarbeid eller bearbeiding av materiale. En rekke lokalpersoner har bidratt ved innsamling av fangstoppgaver og annet materiale.

Prosjektet er finansiert av Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Oppland Energiverk og fylkesmannen i Oppland. Fylkesmannen i Oppland har det faglige ansvaret for prosjektet.

Lillehammer april 1990

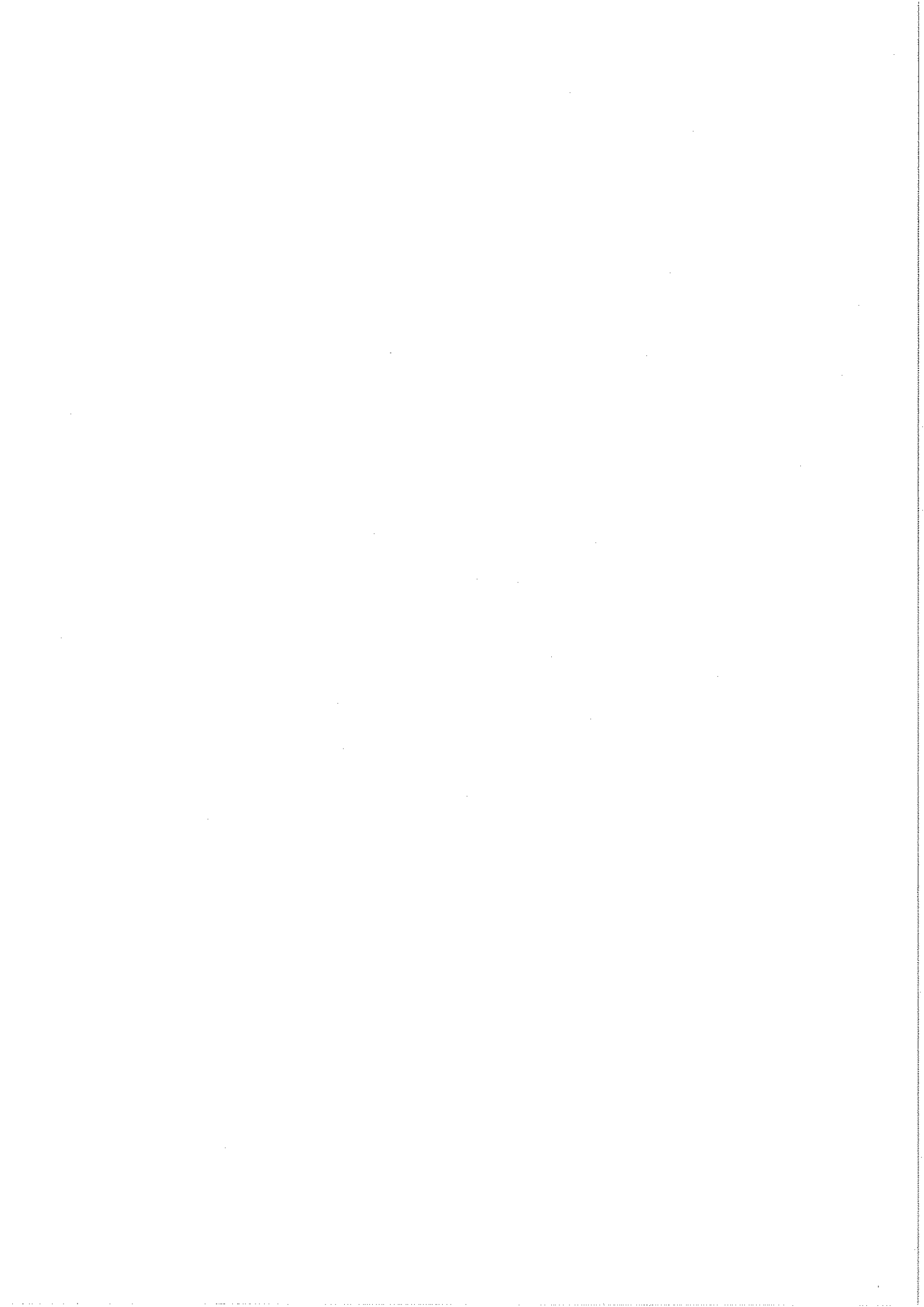

Torstein Wangensteen
Fylkesmiljøvern sjef


Jostein Skurdal
Fiskeforvalter



INNHOLD

	side
1. SAMMENDRAG	4
2. INNLEDNING	4
3. METODER	6
4. UNDERSØKELSER	7
4.1. Settefiskundersøkelser	7
4.1.1. Aursjøen, Skjåk	7
4.1.2. Tesse, Lom	7
4.1.3. Vinstern, Ø. Slidre	10
4.1.4. Kaldfjorden/Øyvatnet, N.- og S.-Fron	10
4.2. Prøvefiske i Tisleifjorden, N. Aurdal	13
4.3. Prøvefiske i Hedalsfjorden og Sagahaugfjorden, Ø. Slidre	20
4.4. Prøvefiske i Slidrefjorden, V. Slidre	24
4.5. Dokka / Randsfjorden	29
4.5.1. Fiske i Dokka, 1988	29
4.5.2. Flytegarmsfiske i Randsfjorden, 1979 - 1989	29
4.5.3. Auren i Randsfjorden, Vigga og Dokka	30
4.6. Framrusti, Skjåk	31
5. RUTINEOVERVÅKNING	32
5.1. Elektrofiske	32
5.2. Fangstregistreringer	34
5.3. Ekkoloddregistreringer	35
6. REFERANSEVASSDRAG	36
7. TILTAK	39
8. LITTERATUR	45



1. SAMMENDRAG

I Oppland fylke er 112 vann og en samlet elvestrekning på ca. 860 km berørt av vassdragsregulering for el-kraftproduksjon. Prosjektet har i 1989 utført undersøkelser eller registreringer i 43 lokaliteter i de berørte vassdragene. I tillegg har det vært utført undersøkelser i Atnavassdraget som er valgt som referansevassdrag (Figur 1).

I 4 lokaliteter (Aursjøen i Skjåk, Tesse, Vinstern, og Kaldfjorden/Øyvvatnet) har prosjektet deltatt i settefiskundersøkelser i samarbeid med Norsk institutt for naturforskning (NINA). Disse undersøkelsene har som formål å undersøke tilslaget på ulike typer settefisk (størrelser, stammer, oppdrettsbakgrunn) og ulike utsettingsmetoder.

I 4 lokaliteter (Tisleifjorden, Hedalsfjorden, Sagahaugfjorden og Slidrefjorden) er det utført ordinære prøvefiske med garn. I Tisleifjorden var hovedformålet å undersøke andelen utsatt fisk i aurebestanden, i Hedalsfjorden og Sagahaugfjorden å vurdere behovet for utsetting av settefisk, og i Slidrefjorden å undersøke forholdet mellom aure og regnbueaure.

Et auremateriale fra Randsfjorden, Vigga og Dokka er sammenstilt og rapportert, og prosjektet har deltatt i fangstregistreringer i Randsfjorden og Dokka. Fangstregistreringene har inngått i de konsesjonsbetingede undersøkelsene i forbindelse med utbyggingen av Dokkavassdraget, men gir sammen med aurematerialet også nyttig informasjon for forvaltningen av fiske i vassdraget.

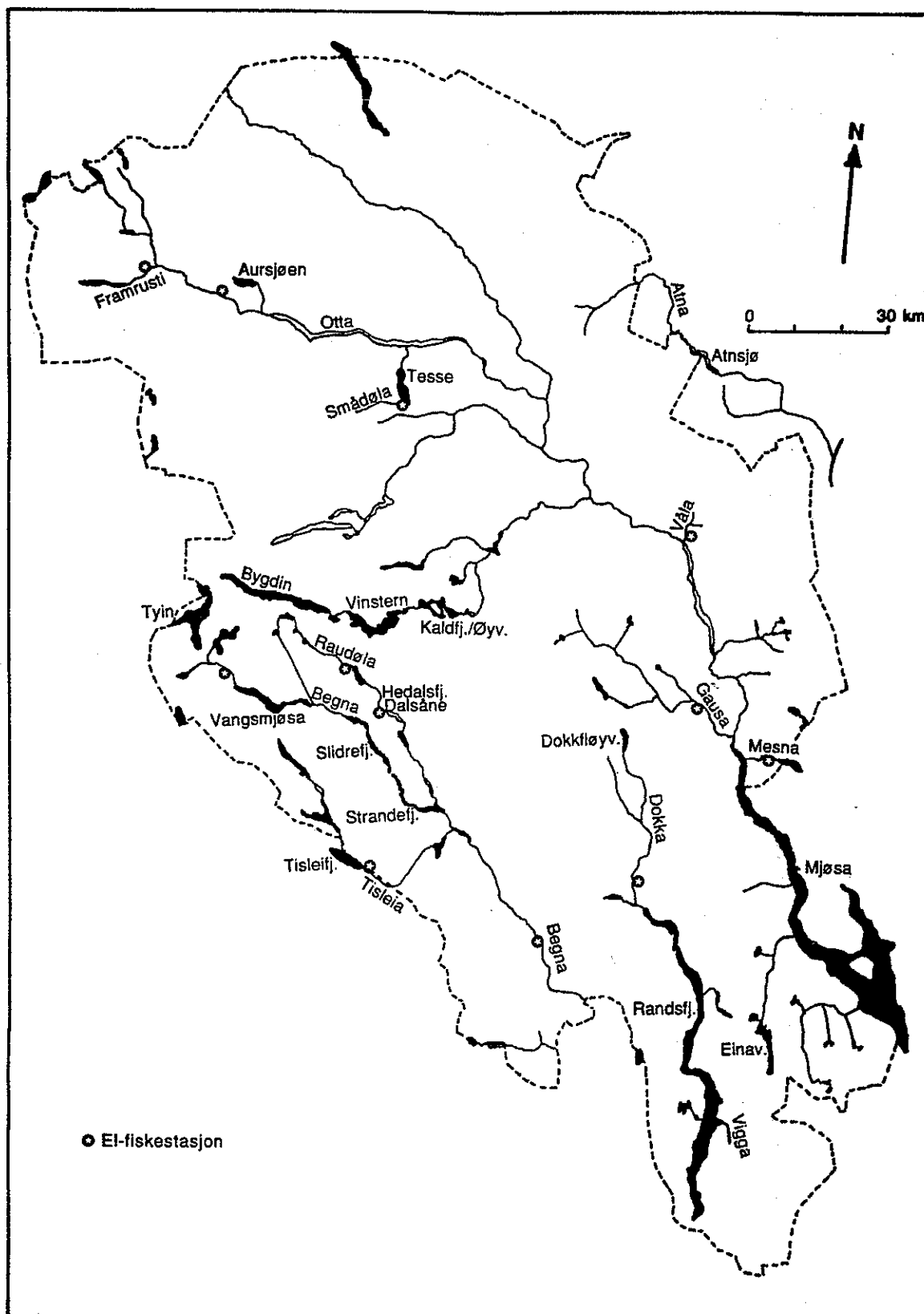
En undersøkelse av fiskebestanden i elva Framrusti etter avstengning av minstevannføringen i elva i forbindelse med utskifting av tunelluke, og gjenfangst av utsatt fangbar aure i elva er rapportert og fulgt opp.

Det er startet rutineovervåkning i tilsammen 29 lokaliteter, hvorav 12 følges ved elektrofiskeregistreringer, 13 ved fangstregistreringer og 4 ved ekkoloddregistreringer.

I Vangsmjøsa er det foretatt en vurdering av mulighetene for å øke aurens naturlige rekrutteringsmuligheter ved habitatforbedringer i tilløpsbekker.

2. INNLEDNING

Vassdragsreguleringer kan medføre uheldige virkninger for fiskeinteressene. For å redusere skadevirkningene blir det utført et betydelig arbeide både av de enkelte rettighetshavere og fiskerforeninger, av regulantene og av den offentlige forvaltning. Fiske-samfunn kan endre seg over tid, feks. ved at fiske eller andre miljøforhold endres.



Figur 1. Kart over Oppland med lokaliteter hvor det er utført undersøkelser i 1989.

Det er derfor behov for en jevnlig overvåkning av fiskebestandene i de regulerte vassdragene for å vurdere behovet for ulike tiltak. Konesjonsbetingelsene inneholder derfor i mange tilfeller hjemler for å pålegge regulanten å bekoste fiskeribiologiske etterundersøkelser.

De fiskeribiologiske etterundersøkelsene har tradisjonelt kommet i stand som enkelt-pålegg. I 1989 startet regulantene og forvaltningen i samarbeid prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" som er en alternativ organisering og drift av etterundersøkelsene i Oppland fylke. Foruten å gjennomføre etterundersøkelser, tar prosjektet også sikte på oppfølging av undersøkelsene med tiltak.

I denne rapporten gis en beskrivelse av de ulike undersøkelsene. For 3 mindre undersøkelser (Tisleifjorden, Hedalsfjorden/Sagahaugfjorden og Slidrefjorden) inneholder rapporten den endelige rapporteringen. Rapporten inneholder et sammendrag av undersøkelser som er fullstendig rapportert i egne rapporter, og en kort foreløpig rapportering av undersøkelser som vil bli mer detaljert rapportert senere.

3. METODER

Ved alle undersøkelser er fiskelengden målt som naturlig fiskelengde (Ricker 1979) til nærmeste mm, fiskevekter veid til nærmeste g, og kjønn og modningsstadium bestemt etter Dahl (1917).

Forholdet mellom lengde og vekt (fiskens kondisjon) er beskrevet ved lineær regresjon mellom \ln fiskevekt (W , g) og \ln fiskelengde (L , mm) og uttrykt på formen $\ln W = \ln a + b \ln L$, der a og b er konstanter (Le Cren 1951). Kondisjonen i en gitt lengdegruppe er beregnet fra formelen $K = 10^5 a L^{b-5}$.

Aure er aldersbestemt fra skjell, med unntak av aure fanget ved elektrofiske som er aldersbestemt fra otolitter. Åbbor er aldersbestemt fra gjellelokk.

For aure er lengdeveksten tilbakeberegnet fra skjellradiene, basert på direkte proporsjonalitet mellom fiskelengde og skjellradius (Lea 1910).

Øvrige metoder er oppgitt for hver enkelt undersøkelse.

4. UNDERSØKELSER

4.1. SETTEFISKUNDERSØKELSER

I Aursjøen (Skjåk), Tesse (Lom), Vinstern (Ø. Slidre) og Kaldfjorden/Øyvvatnet (N.- og S.-Fron) pågår det langsiktige settefiskundersøkelser ved Norsk institutt for naturforskning (NINA) under ledelse av forsker Trygve Hesthagen. Formålet med undersøkelsene er å belyse effekter av utsetting av ulike typer settefisk i ulike miljøer. Det nyttes settefisk av ulik alder, størrelse, oppdrettsbakgrunn og avstammning, noe som kan ha betydning for tilslaget av utsettingen. Dette vil også avhenge av miljøforholdene i utsettingslokaliteten. Utsetting av settefisk er et av de viktigste fisketiltak både i regulerte og uregulerte vann. Regulantene i Oppland setter årlig ut settefisk for mer enn 1.5 mill. kr. Det er derfor av stor betydning å finne fram til de typer settefisk og den utsettingsmetodikken som gir det beste resultatet, og prosjektet har derfor besluttet å delta i arbeidet med disse undersøkelsene. Her presenteres de enkelte undersøkelsene med en kort framstilling av foreløbige resultater. De enkelte undersøkelsene vil bli grundigere rapportert når de er avsluttet.

4.1.1. Aursjøen i Skjåk

Aure er eneste fiskeart i den 730 ha. store Aursjøen. Vannet, som ligger 1 097.5 m o. h. og har en reguleringshøyde på 12.5 m, har alltid vært et svært godt fiskevann. Ved reguleringen ble aurens naturlige rekruttering nær fullstendig ødelagt, og fiskebestanden i vannet opprettholdes nå ved utsetting av settefisk. Gjeldende utsettingspålegg er 4 000 1-somrige aure. Under merkeforsøket i 1984 - 1986 ble det benyttet settefisk av Tesse-stammen som er drettet opp i jorddammer ved Pollfoss i Skjåk. Tilslaget på fiskeutsettingene i Aursjøen er gode. I 1989 var avkastningen 576 kg (0.79 kg/ha), hvorav settefisk utgjør ca. 87 %. Dette gir et utbytte på 125 kg pr. 1 000 1-somrige settefisk, eller en kostnad på kr 20,- pr. kg oppfisket settefisk. Midlere fangst pr. garnnatt i Aursjøen var 0.42 fisk eller 0.169 kg. Det nyttes garn med 40 mm maskevidde. Middelstørrelsen på fisken i fangstene var svært bra, 402 g. Undersøkelsene i Aursjøen inkluderte også prøvefiske, men materialet er foreløpig ikke bearbeidet.

4.1.2. Tesse, Lom

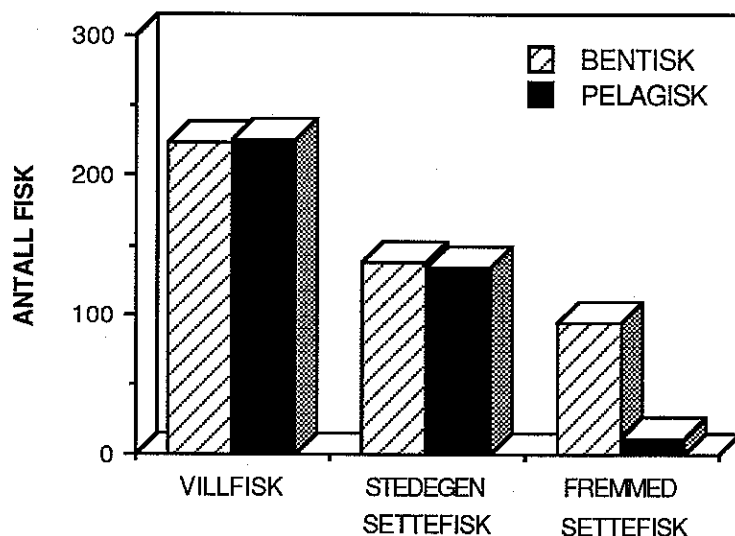
Også i det 1 426 ha. store Tesse i Lom (853.9 m o. h.) er aure eneste fiskeart. Tesse var fra gammelt et uvanlig godt fiskevann, med avkastning på over 7 kg/ha. Etter reguleringen ble rekrutteringen betydelig redusert, og også produksjonsevnen ved at vannet reguleres 12.4 m og ved at overføringen av Veo gjorde innsjøen sterkt brepåvirket med lite siktedyp. Det er imidlertid fortsatt en bra aurebestand i vannet og det drives et aktivt fiske, særlig med garn og oter. Avkastningen i 1989 var 2 588 kg (1.81 kg/ha).

Gjeldende utsettingspålegg i Tesse er 25 000 1-somrige settefisk. Det har både vært

benyttet stedegen settefisk drettet opp i jorddammer uten foring ved Bjornali i Lom og ikke stedegen settefisk (Bjornes- og Tunhovdstamme) drettet opp i plastkar ved A/L Settefisk, Vestre Toten. Settefisken i Tesse har hatt et bra tilslag. I 1987 utgjorde utsatt fisk 35 % av fisk i fangbar størrelse. Foreløbige resultater fra undersøkelsene av tilslag på settefisken i Tesse er rapportert i Hesthagen (1988).

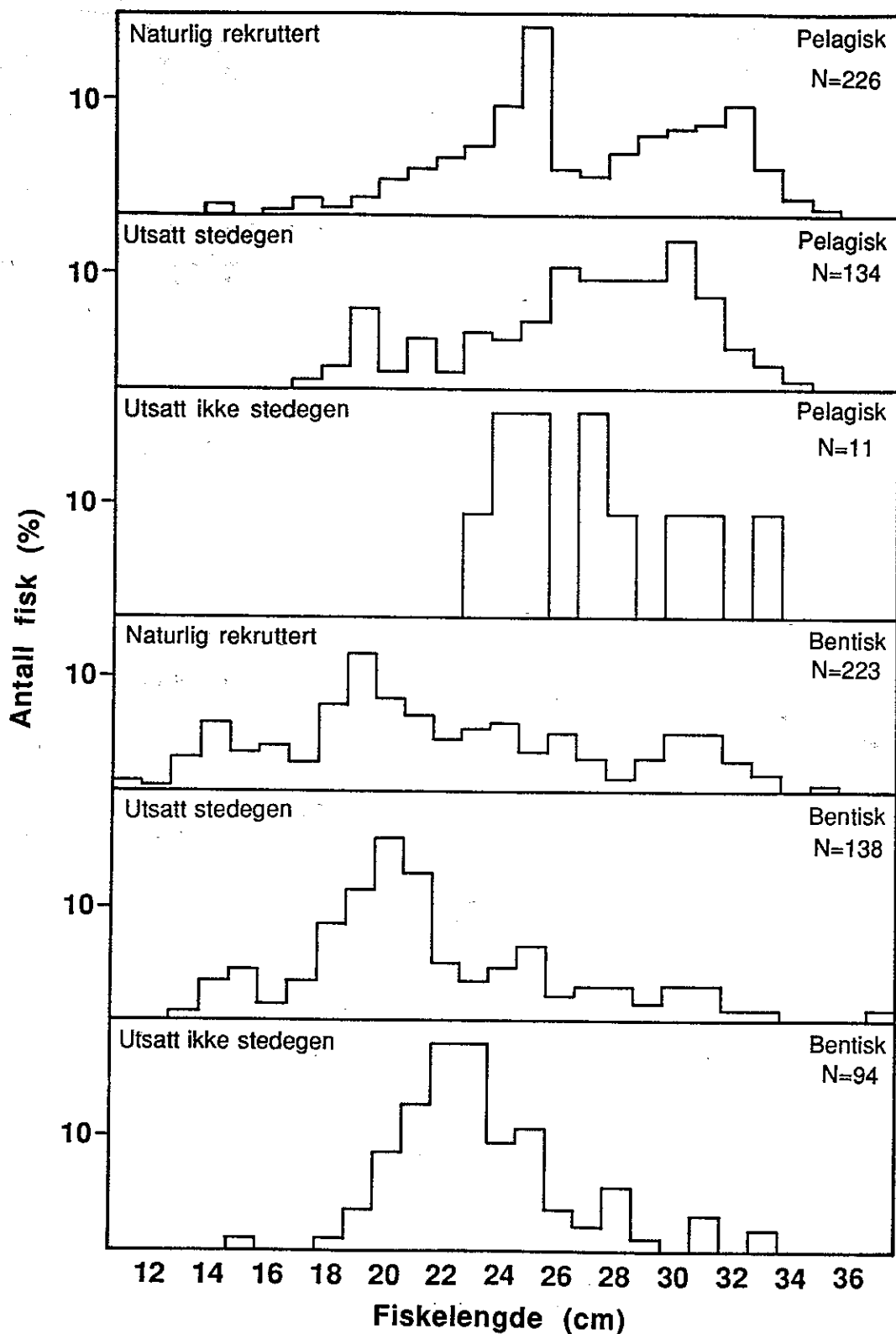
I 1989 ble det gjennomført en undersøkelse av fiskens utnyttelse av vannet. Det ble prøvefisket med bunngarn i strandsonen (0 - 27 m dyp) og med flytegarn i de frie vannmassene (0 - 12 m dyp) midt ute i innsjøen.

Resultatene viste klare forskjeller i bruk av innsjøen hos villfisk, utsatt stedegen settefisk og utsatt ikke stedegen settefisk (vesentlig Bjornesstamme, men også noe Tunhovdstamme). Villfisk og fisk av stedegen settefisk brukte både strandsonen og de frie vannmassene (Figur 2). Små individer (< 22 cm) dominerte i strandsonen mens større fisk (> 22 cm) dominerte i de frie vannmassene (Figur 3). Fisk av ikke stedegen settefisk derimot utnyttet hovedsakelig strandsona. Dette var tilfelle for alle størrelsesgrupper (Figur 2 og 3).



Figur 2. Antall villfisk, stedegen settefisk og ikke stedegen settefisk fanget i bentisk og pelagisk habitat i Tesse, 1989.

Tesse er en relativt stor og dyp innsjø, hvor de frie vannmasser utgjør en stor del av innsjøens plass- og næringstilbud for auren. For å utnytte innsjøens evne til å produsere fisk, er det en forutsetning at fisken utnytter de frie vannmassene. Små fisk har et stort behov for tilgang på skjulesteder, noe de bare finner i strandsona. I pelagiske aurebestander er det derfor vanlig at små individer lever i strandsona slik som i Tesse, til tross for at dette ofte resulterer i sterk konkurranse om mat og plass i dette habitatet. Når også større individer blir værende i strandsona, slik som fisk av ikke



Figur 3. Lengdefordeling for naturlig rekruttert, utsatt stedegen, og utsatt ikke stedegen aure fanget ved prøvefiske med bunngarn og flytegarn i Tesse, juli og august 1989.

stedegen stamme i Tesse, forsterkes konkurransen ytterligere. Auren er territoriell og aggressiv når den lever i strandsona, og store individer er konkurransemessig overlegne i forhold til mindre fisk. At fisk av ikke stedegen settefisk blir værende i strandsona hele livet har derfor etter all sannsynlighet en negativ innvirkning på ungfisken i vannet. Dette kan være en mulig årsak til at avkastningen i Tesse ikke økte da utsettingene ble økt fra 10 000 til 23 000 - 27 000 1-somrig settefisk, til tross for et relativt høyt innslag av utsatt fisk i fangstene.

Det er vanskelig å fastslå årsaken til at den ikke stedegne auren ikke utnytter de frie vannmassene i Tesse. En forklaring kan ligge i at fiskens atferd er genetisk tilpasset dens opprinnelige levested (Bjornesfjorden/Tunhovdfjorden), og ikke uten videre er i stand til å endre atferd når den settes ut i et annet vann. En annen mulig forklaring er at fiskens atferd er påvirket av oppdrettsmiljøet. For å undersøke dette nærmere vil det i de kommende år bli forsøkt med utsetting av stedegen settefisk, hvor halvparten drettes opp i jorddam i Lom som tidligere, mens den andre halvparten drettes opp i plastkar ved A/L Settefisk, Vestre Toten.

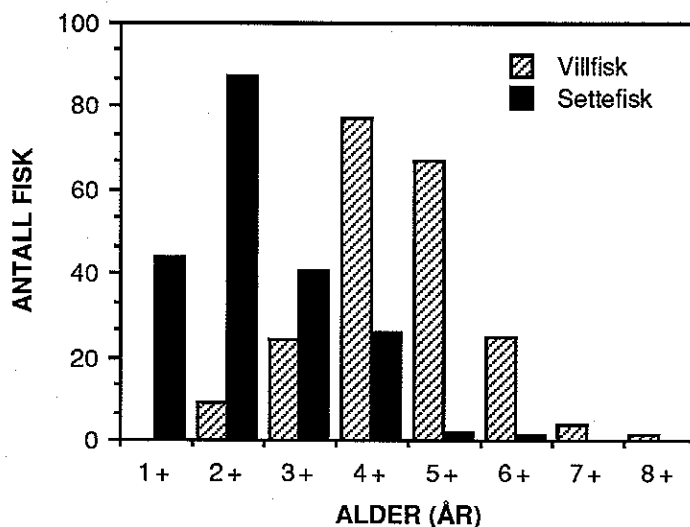
4.1.3. Vinstern, Ø. Slidre

I den 2 800 ha. store Vinstern (1 031.5 m o. h.), som er regulert 4.0 m, består fiske-samfunnet av aure og ørekyt. Aurebestanden suppleres med årlige utsettinger av 50 000 1-somrige aure etter pålegg i forbindelse med reguleringen. Det nyttes settefisk av Tunhovdstammen, som er drettet opp i plastkar ved A/L Settefisk, V. Toten. I perioden 1985 - 1987 ble all settefisk merket ved fettfinneklipping. Hensikten med undersøkelsen er å finne ut hvilken betydning utsettingen har for avkastningen i magasinet. Siden 1987 har det vært foretatt prøvafiske med standard bunngarnserie i strandsona for å registrere mengden av villfisk og settefisk i de ulike aldersgrupper. Det er også samlet inn prøver av fisk i fangbar størrelse (35 mm garn). I 1989 ble det i tillegg til prøvafiske med bunngarn i strandsona, også prøvafisket med bunngarn i lenker ned til 20 m dyp og flytegarn i de frie vannmassene (0 - 12 m dyp) for å studere fiskens utnyttelse av vannet. Avkastningen i Vinstern blir hvert år beregnet basert på innsendte fangstopp-gaver. Når en kjenner forholdet mellom villfisk og utsatt fisk i fangbar størrelse, kan en beregne antall kg fisk produsert pr. 1 000 utsatt fisk. Materialet fra 1989 er foreløpig ikke bearbeidet.

4.1.4. Kaldfjorden/Øyvatnet, N.- og S.-Fron

Kaldfjorden og Øyvatnet (1 019 m o. h.) er deler av det 1 940 ha. store magasinet som samlet kalles Vinstervatna. Magasinet er regulert 5.9 m. Fiskesamfunnet i Vinstervatna består av aure, sik og ørekyt. Sikbestanden har i de senere år blitt relativt tett, noe som har forringet kvaliteten på fisken. Aurebestanden er tynn, som en følge av at rekrutteringsmulighetene ble sterkt redusert ved reguleringen. Aurebestanden forsterkes ved årlige utsettinger av aure. Gjeldende utsettingspålegg i Vinstervatna er 7 500 2-somrige aure, hvorav 3 500 settes i Sandvatna, 2 200 i Kaldfjorden og 1 800 i Øyvatnet.

Tilslaget på settefisken er imidlertid svakt. Settefisken har en langt høyere dødelighet og kortere livsløp sammenlignet med villfisken, og svært få settefisk blir eldre enn 5 år (Figur 4). Til tross for at settefisken har en større gjennomsnittslengde enn villfisk ved samme alder på grunn av raskere vekst mens den var i oppdrettsanlegget, når en relativt liten andel av settefisken lengder over 26 cm (Figur 5).

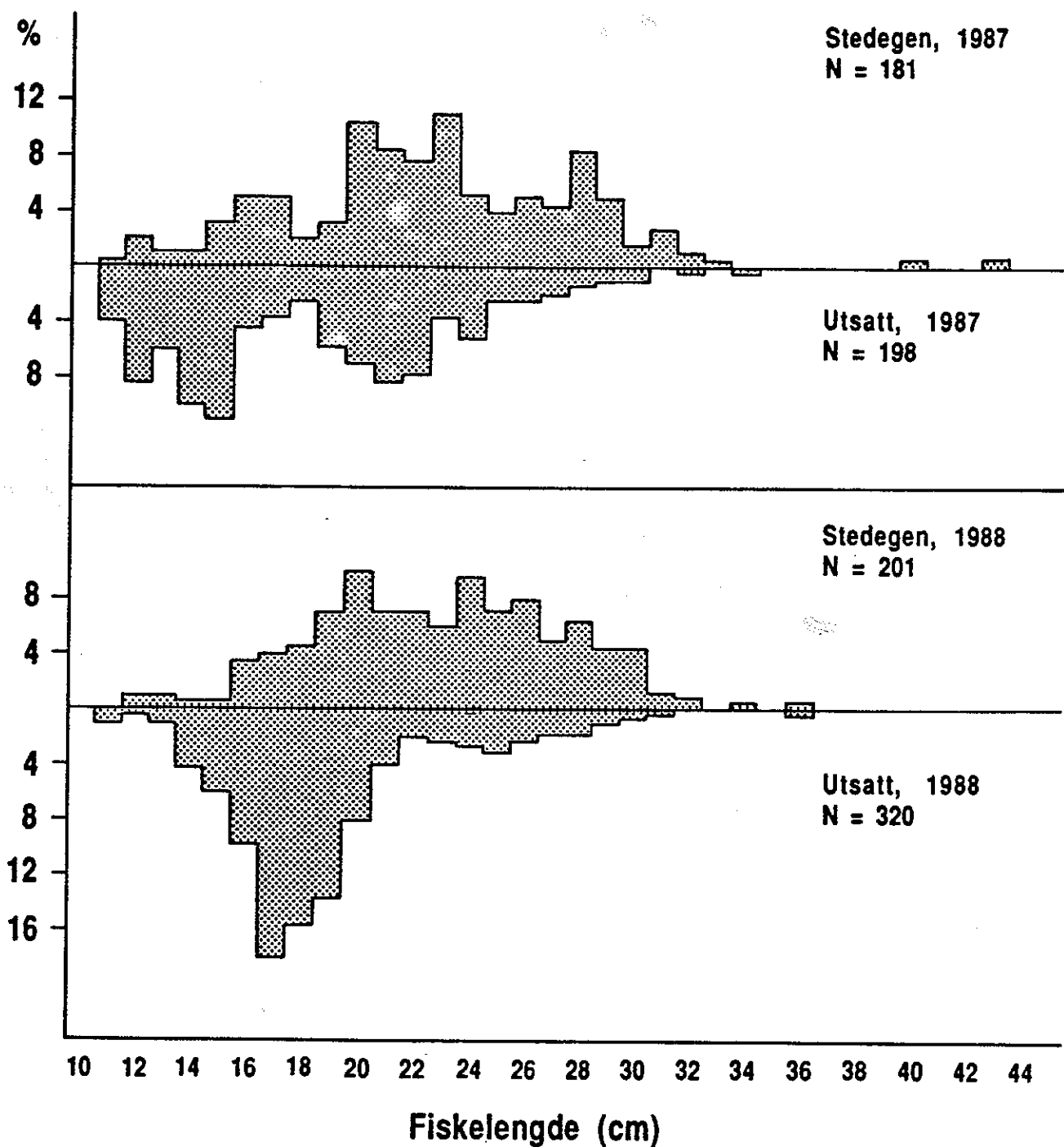


Figur 4. Aldersfordeling for villfisk og settefisk av aure ved prøvefiske i Kaldfjorden og Øyvånet, 1987 og 1988 (Den lave andelen av villfisk i de yngre årsklassene skyldes at den naturlige rekrutteringen i vannet foregår i Sandvatna, mens prøvefiske foregår i Kaldfjorden og Øyvånet. Villfisken sprer seg først til de øvrige delene av magasinet etter noen år).

I 1986 - 1989 er det gjort forsøk med å aklimatisere settefisken i en flytemerd før utsetting. Vannet ved A/L Settefisk som produserer settefisken har et langt høyere innhold av salter sammenlignet med vannet i Vinstervatna. Den brå overgangen i vannkvalitet påvirker fiskens saltbalanse og virker stressende på fisken inntil den blir tilvendt til det nye vannet. Fisken er også stresset på grunn av håndteringen i forbindelse med transporten fra oppdrettsanlegget. Ved å holde fisken i en flytemerd ute i utsettingslokaliteten før utsetting, ville man beskytte fisken i denne overgangsperioden, i håp om at dette ville bedre settefiskens overlevelse.

Settefisken ble delt inn i to grupper der den ene ble satt direkte ut i vannet, mens den andre ble holdt i en flytemerd i vannet ca. 14 dager før utsetting. Overlevelsen ble undersøkt ved prøvefiske.

Fra utsettingene i 1986 og 1988 var det en høyere gjenfangst av aklimatisert fisk, mens det fra utsettingene i 1987 var en overvekt av kontrollgruppen i gjenfangstene. Materialet som ble innsamlet i 1989 er foreløpig ikke bearbeidet.



Figur 5. Lengdefordeling hos stedegen og utsatt aure i prøvefiskefangstene i Kaldfjorden/Øyvatnet i 1987 og 1988.

Det er foreløpig vanskelig å trekke klare konklusjoner når det gjelder effekten av aklimatiseringen i og med de noe motstridende resultatene fra de ulike års utsettinger. Resultatene "forstyrres" ytterligere av at dødeligheten for 1988-utsettingen var langt høyere enn de andre utsettingene. Dette har trolig sammenheng med problemene hos settefiskprodusenten, A/L Settefisk, det året. Foreløbige resultater fra undersøkelsene i Kaldfjorden og Øyvattet er mer detaljert rapportert av Hesthagen & Skurdal (1988) og Hesthagen et al. (1989).

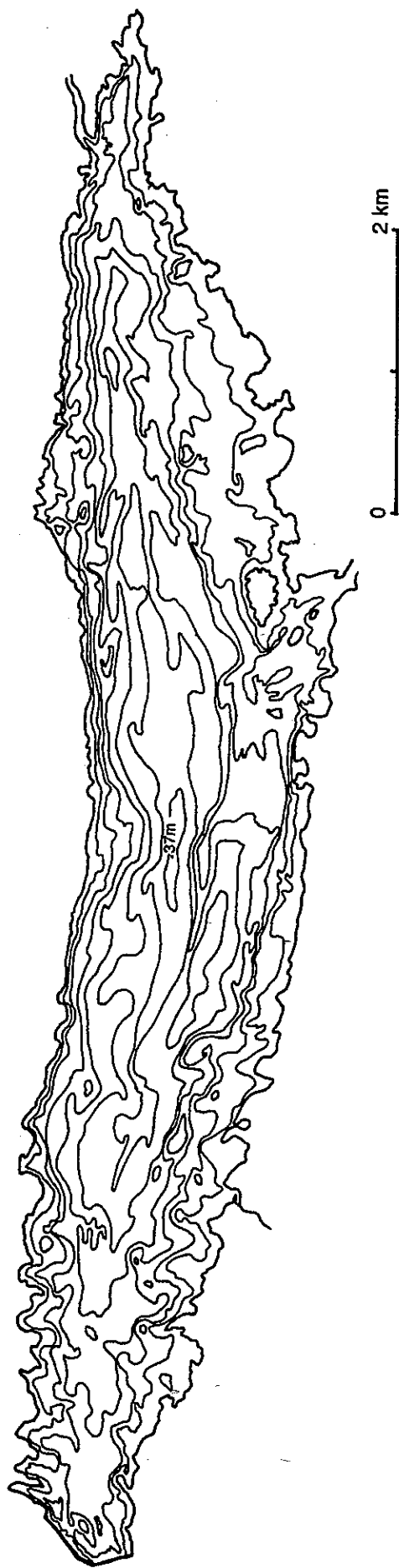
4.2. PRØVEFISKE I TISLEIFJORDEN, N. AURDAL

Den 1 370 ha store Tisleifjorden (820.57 m o. h.) (Figur 6) ligger i Nord Aurdal kommune, Oppland fylke, og i Gol kommune, Buskerud fylke. Vatnet, som er regulert 11.5 m, har en fiskebestand bestående av aure, åbbor og ørekyt. Aurebestanden i vatnet forsterkes med årlige utsettinger av 8 000 2-somrige aure (minimum 11 cm lange) som er drettet opp i plastkar ved A/L Settefisk. Fiske utøves med garn (Maskevidde 35 mm), oter og sportsfiske.

I Tisleifjorden ble det prøvefisket 2 netter med bunngarn (garnareal 1.5 x 25 m) og flytegarn (garnareal 6 x 25 m) i perioden 7. - 9. august 1989. Hver natt ble det brukt 4 bunngarnserier og 2 flytegarnserier med følgende maskeviddesammensetning; 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, og 39 mm.

Resultater

Totalt ble det fanget 86 aure og 71 åbbor. Bare 6 aure var utsatt fisk (finneklippet). Auren ble fanget både i bunngarn og flytegarn, mens mesteparten av åbboren ble fanget i bunngarna (Tabell 1). Fangsten av åbbor var betydelig lavere (3.75 pr. 100 m² garn pr. natt) enn da vannet ble prøvefisket av Garnås & Gunnerød (1982) i 1981. Fangst av åbbor pr. 100 m² bunngarnareal pr. natt varierte da mellom 21.3 - 29.7 fisk. I 1981 ble det brukt garnserier med maskevidder i intervallet 21 - 52 mm, noe som skulle fiske mindre effektivt på åbboren enn den serien som ble benyttet i 1989. Dette kommer tydelig til syne idet det i 1981 ikke ble fanget åbbor på grøvere garn enn 35 mm. Fangsten av aure var på omtrent samme nivå som i 1981 (Tabell 1).

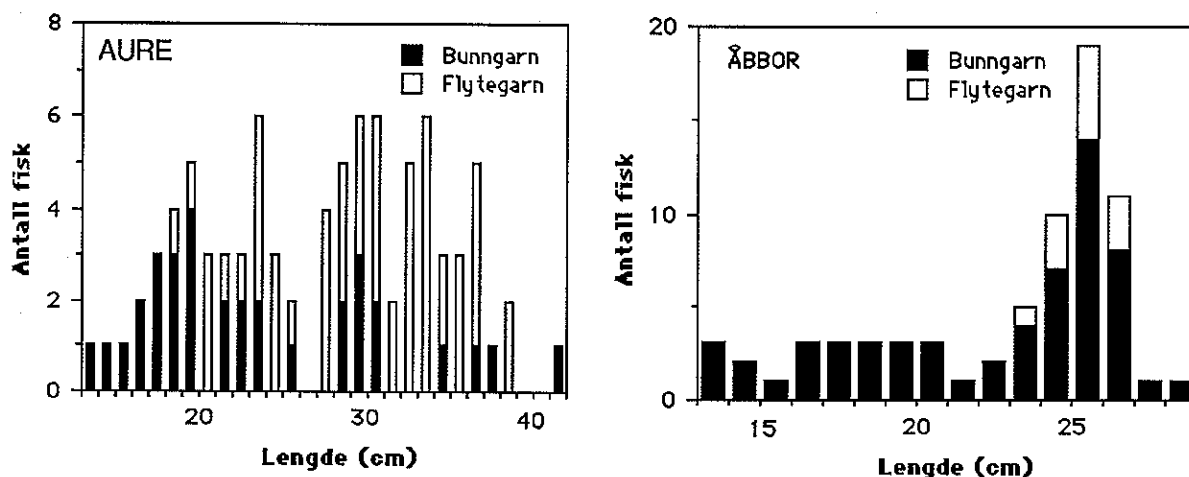


Figur 6. Dybdekart over Tisleiffjorden, med plassering av bunngarn (B) og flytegarn (F). Ekvidistanse 5 m.

Tabell 1. Fangst (antall) av aure og åbbor pr. 100 m² garnareal pr. natt ved prøvefiske med bunngarn (BG) i juni og august 1981 (fra Garnås & Gunnerød 1982), og ved bunngarn og flytegarn (FG) i august 1989.

Redskap	Dato	Aure	Åbbor
BG	15.06.81	3.10	29.70
BG	04-07.08.81	2.27	21.30
BG	07-09.08.89	2.10	3.75
FG	07-09.08.89	1.26	0.29

Auren i Tisleifjorden var i lengdeintervallet 133 - 415 mm, mens åbboren var i lengdeintervallet 130 - 285 mm (Figur 7). Felles for begge arter var at flytegarmsfangstene hovedsakelig besto av større fisk sammenlignet med bunngarnsfangstene (Figur 7).



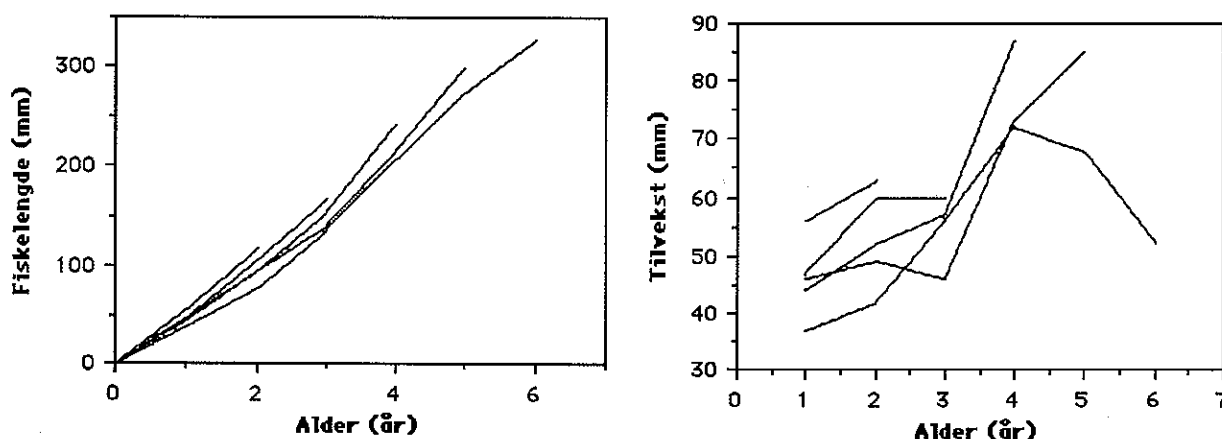
Figur 7. Lengdefordeling for aure og åbbor fanget i bunngarn og flytegarn i Tisleifjorden, 07.-09. august 1989.

Både auren og åbboren var av svært god kvalitet i 1989. Kondisjonen var høy hos begge arter og endret seg ubetydelig med fiskelengden (Tabell 2). Dette er en betydelig bedring for auren i forhold til prøvefisket i 1981 (Garnås & Gunnerød 1982). Aurens midlere kondisjon var da 0.91 i juni og 0.95 i august, og avtok sterkt med økende fiskelengde slik at fisk over 28 cm var særlig mager.

Tabell 2. Lengde-vekt forhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure og åbbor fanget i Tisleifjorden, 07.-09.august 1989. N = ant. fisk og R²= forklaringsgraden.

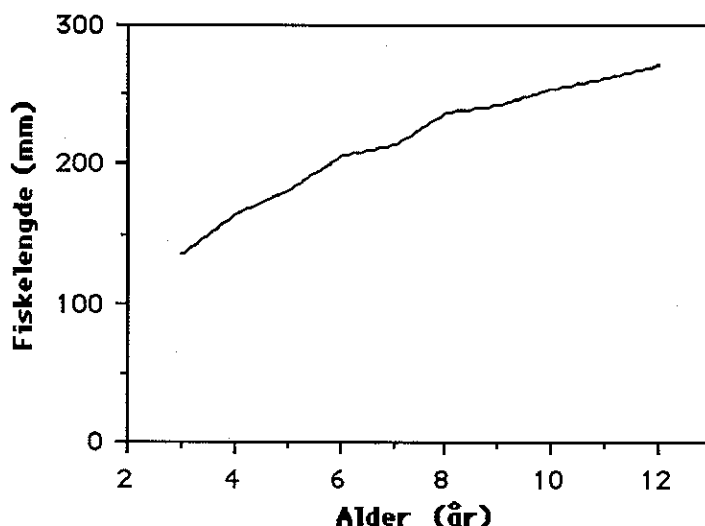
Art	N	R ²	Ln a	b	95% konf. int.	Beregnet K-faktor ved				
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm
Aure	86	0.981	-11.363	2.992	2.902 - 3.081	1.12	1.11	1.11	1.11	1.11
Åbbor	71	0.900	-11.166	2.989	2.750 - 3.229	1.34	1.33	1.33	1.33	-

Auren i Tisleifjorden hadde en rask vekst (Figur 8). Midlere årlig tilvekst var moderat (37 - 63 mm) de første 3 leveårene, men økte deretter kraftig til 68 - 87 mm i 4. og 5. leveår. Det var en klar tendens til at de yngste aurene i materialet hadde en større tilbakeberegnet lengde enn de eldste aurene ved samme alder (Lee's fenomen).



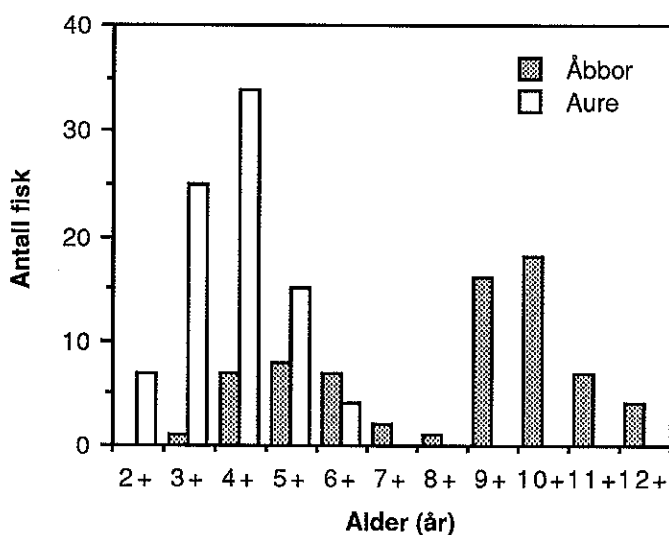
Figur 8. Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst for hver aldersgruppe av 86 aure fanget i bunngarn og flytegarn i Tisleifjorden, 07.-09.august 1989.

Åbboren hadde en middellengde på 164 mm i aldersgruppe 4+. Middellengden økte deretter med ca. 20 mm pr. år fram til årsklasse 8+. Deretter økte middellengden med ca. 10 mm pr. år (Figur 9).



Figur 9. Empirisk vekst for 71 åbbor fanget ved prøvefiske i Tisleifjorden, 07.-09. august 1989.

Auren i prøvefiskefangsten var i aldersintervallet 2+ - 6+, med aldersgruppe 4+ som den dominerende (Figur 10). Auren's årlige overlevelse (S) ble beregnet ved Chapman-Robsons metode, og gyldigheten av beregningen ble testet med en χ^2 -test (Robson & Chapman 1961, Young & Robson 1978). Auren's overlevelse lot seg beregne i aldersintervallet 4+ - 6+. Overlevelsen var relativt lav ($S=0.307\pm 0.107$, $\chi^2=2.2518$). Åbboren var i aldersintervallet 3+ - 12+ (Figur 10). Åbborens aldersfordeling var bimodal, med en dominans av fisk i aldersgruppene 4+ - 6+ og i aldersgruppene 9+ - 11+, noe som indikerer variasjon i årsklassestyrke. På grunn av årsklassevariasjonen var det ikke mulig å beregne overlevelsen.

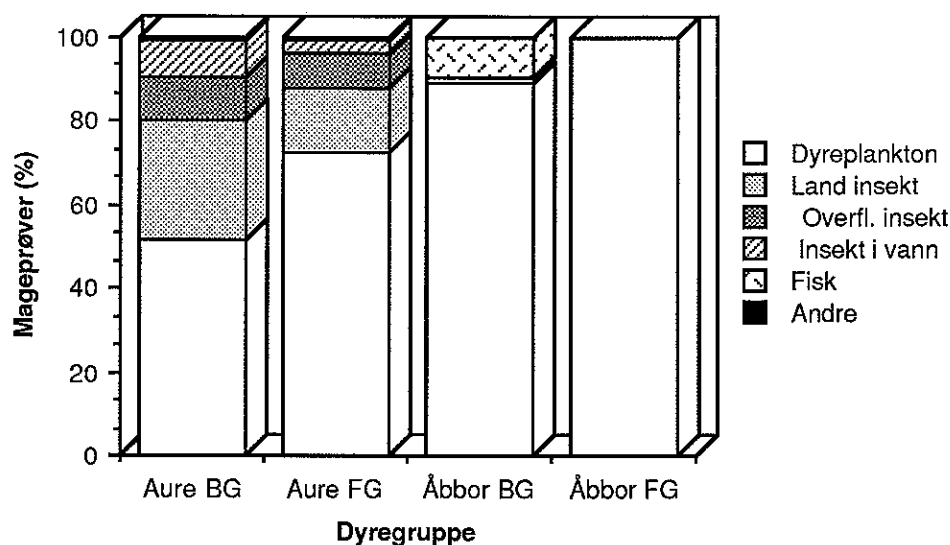


Figur 10. Aldersfordeling for 86 aure og 71 åbbor fanget ved prøvefiske i Tisleifjorden, 07.-09. august 1989.

Hos auren var yngste kjønnsmodne hann 2+. I aldersintervallet 4+ - 6+ var 30 % av hannene kjønnsmodne. Den yngste kjønnsmodne hunnen var 4+. 50 % av hunnene i aldersintervallet 5+ - 6+ var kjønnsmodne.

Yngste kjønnsmodne åbbor var 4+ både hos hanner og hunner. Alle hanner eldre enn 7+ var kjønnsmodne, mens andelen kjønnsmodne hanner i yngre aldersgrupper var 40 %. Av hunner eldre enn 4+ var 96 % av hunnene kjønnsmodne.

Mageinnholdet ble inndelt i hovedgrupper, og volumet av de enkelte gruppene ble anslått i prosent av hele mageinnholdet. Dyreplankton var det viktigste næringsdyret både for aure og åbbor (Figur 11). Hos auren utgjorde dyreplanktonet 51.7 % av mageinnholdet for fisk i bunngarnsfangstene og 72.7 % for fisk i flytegarnsfangstene. Andre næringsdyr av betydning for auren var terrestre insekter, overflateinsekter og insekter i vann. For åbbor utgjorde dyreplanktonet 89.4 % av mageinnholdet for fisk fra bunngarnsfangstene og 100 % for fisk fra flytegarnsfangstene. I bunngarnsfangstene hadde også fisk (ørrekyt) en viss betydning som næringsdyr for åbboren.



Figur 11. Mageinnhold som volumprosent hos 86 aure og 71 åbbor fanget i bunngarn og flytegarn ved prøvefiske i Tisleifjorden, 07.-09.august 1989.

Kommentarer

Den betydelige nedgangen i fangst pr. innsats av åbbor sammenlignet med prøvefiske-resultatene fra 1981 (Garnås & Gunnerød 1982) tyder på at åbborbestanden har gått sterkt tilbake. Fangst pr. innsats ved garnfiske kan variere betydelig p.g.a værforhold, fiskens aktivitet m.m., men en så stor nedgang i fangsten av åbbor skulle indikere at bestanden har gått ned. Dette støttes også av lokale fiskeres erfaringer, og av åbborens aldersfordeling, som viste en dominans av 9 - 10 år gammel fisk. Åbboren henger rogn i kvist og annen vegetasjon under vann. I følge Garnås & Gunnerød (1982) økte

åbborbestanden i Tisleifjorden sterkt etter reguleringen fordi neddemt vegetasjon bedret gyteforholdene. En forklaring på nedgangen i åbborbestanden kan være at mye av denne vegetasjonen nå har råtnet bort slik at tilgangen på gyteplasser igjen er redusert. Denne teorien styrkes av at neddemt vegetasjon ikke skapte problemer ved prøvegarnfiske, noe som skal ha vært et betydelig problem tidligere. Åbborbestander viser imidlertid ofte betydelige fluktasjoner, og det kan ikke utelukkes at bestanden igjen kan komme til å øke.

Aurens kondisjon var betydelig forbedret sammenlignet med resultatet fra prøvefiske i 1988. Dette har trolig sammenheng med redusert næringskonkurransen som en følge av nedgangen i åbborbestanden. Tisleifjorden er regulert 11.5 m noe som i stor grad reduserer bunndyrproduksjonen i vannet. I slike vann blir auren i stor grad avhengig av dyreplankton og landinsekter, som i mindre grad påvirkes av reguleringen. Dette er et vanlig fenomen i flere større reguleringsmagasin, og også i brådype uregulerte vann med smal strandsone som Jølstervatn og Atnsjøen. Dyreplankton utgjorde en stor andel av føden både for auren og åbboren i Tisleifjorden, og ved stor fisketetthet må det forventes å være en betydelig næringskonkurransen mellom de to artene, noe som tidligere prøvefiskeresultater (Garnås & Gunnerød 1982) tydelig indikerer.

Det var ingen større endring i aurens vekst sammenlignet med resultatene til Garnås & Gunnerød (1982) fra 1981. Auren i Tisleifjorden hadde en rask vekst, særlig fra og med 4. leveår da den hadde en markert vekstøkning. Vekstøkningen skyldes trolig at auren skifter atferd og oppholdssted ved den alderen. Prøvefiske viste en dominans av små aure i bunnfangstene, mens større aure dominerte i flytegarnfangstene. Dette er et vanlig forhold hos planktonspisende aure, som skyldes at små individer er sterkere knyttet til bunnen hvor de har tilgang på skjul, mens større individer i større grad utnytter de frie vannmassene, som trolig har det beste næringstilbudet i et stort reguleringsmagasin som Tisleifjorden. Auren synes å benytte de frie vannmassene fra ca. 18 - 22 cm lengde.

Aurebestanden besto vesentlig av unge, vekstkraftige individer, og den beregnede overlevelsen var lav. Dette indikerer en betydelig beskatning av auren. Dette støttes også av at vekstkurven tydelig viste at de yngste aurene i materialet hadde en større tilbakeberegnet lengde enn eldre aure ved samme alder (Lee's fenomen), noe som ofte skyldes størrelsesselektiv beskatning. Utfra alderssammensetningen og aurens raske og utholdende vekst kunne det være ønskelig å beskatte auren noe senere, ved f.eks. å sette minste tillatte maskevidde for garn til 39 mm. Dette vil imidlertid medføre redusert beskatning av åbboren i og med at få åbbor er fangbare med 39 mm maskevidde. En gunstig løsning ville være å innføre en bestemmelse om at halvparten av garna skal ha maskevidde 39 mm mens den andre halvparten skal ha 26 mm maskevidde. Er dette vanskelig å gjennomføre bør det fiskes med 35 mm maskevidde som før.

Utsatt aure utgjorde en liten andel av aurefangsten (7 %), og var vesentlig representert i aldersgruppe 2+, hvor 4 av 7 fisk (57 %) var utsatt. Dette tilsvarer resultatene fra prøvafiske i 1981 (Garnås & Gunnerød 1982) da utsatt fisk bare var representert i aldersgruppe 2+ (54 %) og 3+ (13 %), og det er ingen ting som tyder på at tilslaget på settefisker har bedret seg til tross for nedgangen i åbborbestanden. Resultatene indikerer et svakt tilslag på settefisker, og det synes som om utsatt fisk har en høyere dødelighet og kortere livslengde sammenlignet med villfisk. Tilsvarende forhold er registrert i Vinstervatna i Nord- og Sør-Fron, hvor det også settes ut 2-somrig aure (Hesthagen et al. 1989).

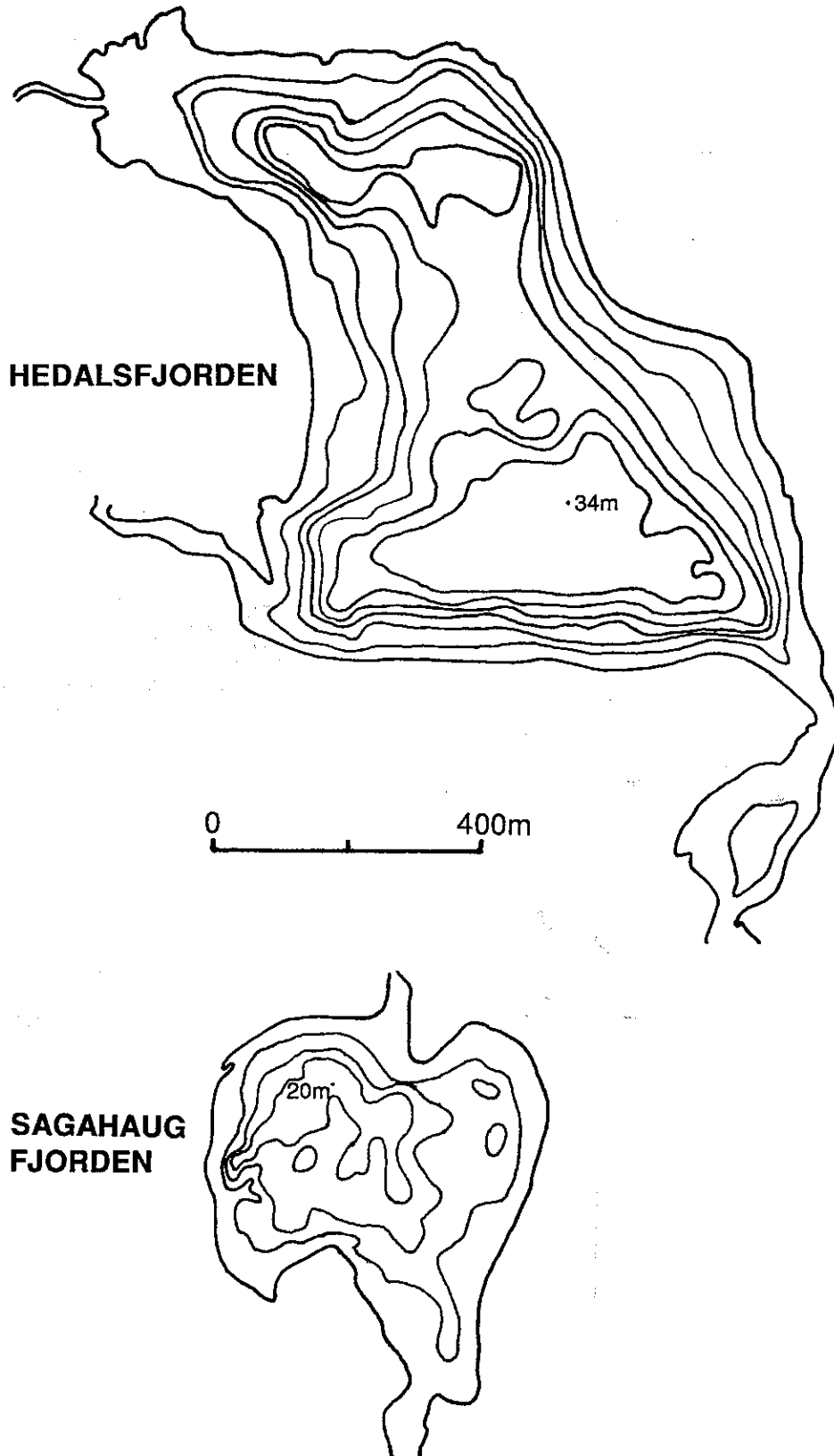
Aurebestanden i Tisleifjorden må betegnes som relativt tynn, og det er ingen tvil om at det er næringsgrunnlag for en noe større bestand av aure. Med det svake tilslaget på settefisker synes det imidlertid lite hensiktsmessig å øke utsettingene foreløpig. Det bør først vurderes om det er muligheter for å foreta alternative tiltak med sikte på å øke vannets egenrekruttering. Mest aktuelt er habitatforbedringer i tilløpsbekker, forutsatt at det forekommer egnede bekker for dette.

4.3. PRØVEFISKE I HEDALSFJORDEN OG SAGAHAUGFJORDEN, Ø. SLIDRE



Hedalsfjorden (616 m o. h., 86 ha), Mørstadjfjorden (587 m o. h., 18 ha) og Sagahaugfjorden (566 m o. h., 27 ha) (Figur 12, 13) ligger i Øystre Slidre kommune. Fisket i vatna administreres av Heggefjorden - Øyangsdammen grunneigarlag. Aure og ørekyt er eneste fiskeart. Hedalsfjorden og Sagahaugfjorden ble prøvafisket 12.09.89 for å vurdere behovet for utsetting av fisk, etter initiativ fra grunneierlaget. Det var også ønske om å få prøvafisket Mørstadjfjorden, hvor rekrutteringen ble påstått å være sterkest skadet. Rekrutteringsproblemer i Mørstadjfjorden synes imidlertid helt åpenbare utfra at både utløpselv og innløpselv er ødelagt som rekrutteringsområde for vannet, og ble derfor utelatt av tids-hensyn. Hedalsfjorden og Sagahaugfjorden ble begge prøvafisket med to bunngarnserier, hver bestående av 7 garn (garnareal 1.5 m x 25 m, maskevidder: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm). I tillegg ble det fisket med elektrisk fiskeapparat i innløpsbekken til Hedalsfjorden og på utløpet av Mørstadjfjorden og Sagahaugfjorden.

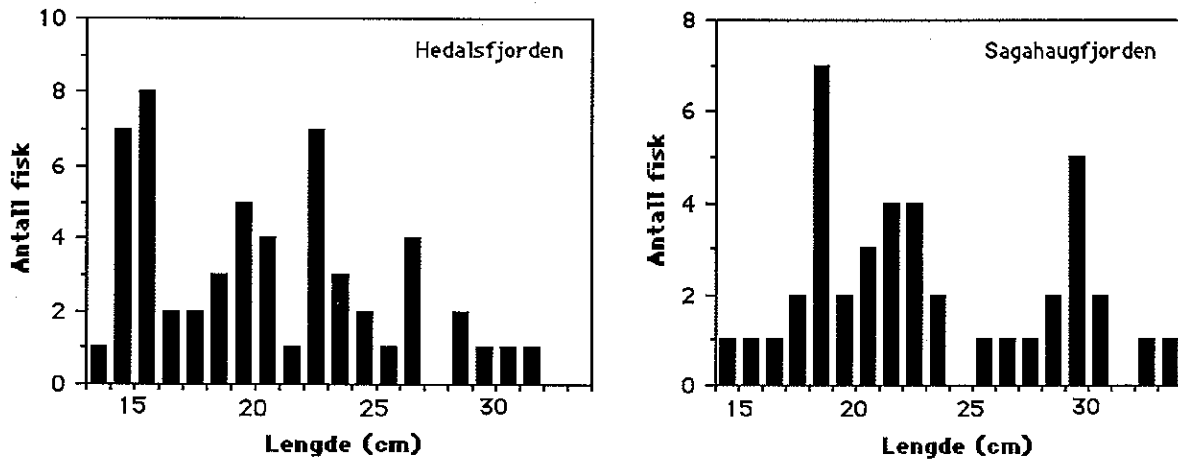
Figur 12. Kart over Hedalsfj., Mørstadjfj. og Sagahaugfj.



Figur 13. Dybdekart over Hedalsfjorden og Sagahaugfjorden, Ø. Slidre (ekvidistanse 5 m).

Resultater

Ved garnfiske ble det i Hedalsfjorden fanget 55 aure (5.521 kg) i lengdeintervallet 134 - 312 mm, mens det i Sagahaugfjorden ble fanget 42 aure (5.750 kg) i lengdeintervallet 148 - 335 mm (Figur 14).



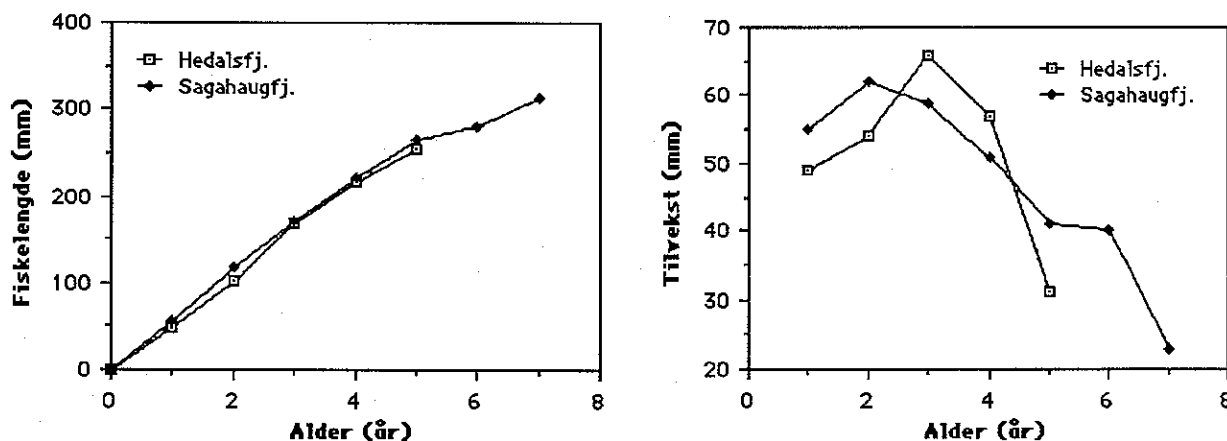
Figur 14. Lengdefordeling for 55 aure fra Hedalsfjorden og 42 aure fra Sagahaugfjorden fanget ved prøvefiske, 12. sept. 1989.

Aurematerialet fra Hedalsfjorden besto bare av ung fisk i aldersintervallet 2+ - 5+, med en overvekt av fisk i aldersgruppe 2+. Antall fisk avtok sterkt i aldersgruppe 4+ og 5+. I Sagahaugfjorden var auren i aldersintervallet 1+ - 7+, og også her var det en overvekt av ung fisk ($\leq 5+$) (Tabell 3).

Tabell 3. Aldersfordeling for 55 aure fra Hedalsfjorden og 42 aure fra Sagahaugfjorden fanget ved prøvefiske, 12. sept. 1989.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Hedalsfj.	0	25	17	10	3	0	0
Sagahaugfj.	1	16	8	5	9	1	1

Aurens vekst var god både i Hedalsfjorden og Sagahaugfjorden. Første års vekst var 49 mm i Hedalsfjorden og 55 mm i Sagahaugfjorden. Veksten økte deretter, og nådde 66 mm i 3. leveår i Hedalsfjorden og 62 mm i 2. leveår i Sagahaugfjorden. Veksten var god fram til 5. leveår. Da stagnerte veksten i begge vann (Figur 15).



Figur 15. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 55 aure fra Hedalsfjorden og 42 aure fra Sagahaugfjorden fanget ved prøvefiske, 12. sept. 1989.

Auren fra Hedalsfjorden og Sagahaugfjorden var i god kondisjon. Kondisjonsfaktoren var tilnærmet 1.0 i begge vann, og endret seg ubetydelig med fiskelengden (Tabell 4).

Tabell 4. Lengde-vekt forhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget i Hedalsfjorden og Sagahaugfjorden, 12. sept. 1989. N = ant. fisk og R² = forklaringsgraden.

Art	N	R ²	Ln a	b	95% konf. int.	Beregnet K-faktor ved			
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm
Hedalsfj.	55	0.979	-11.790	3.054	2.932 - 3.177	0.99	1.01	1.02	1.03
Sagahaugfj.	41	0.982	-11.543	3.006	2.872 - 3.139	1.00	1.00	1.00	1.00

De første hannene ble kjønnsmodne allerede ved alder 2+ i begge vann, og hannene hadde en variabel alder ved kjønnsmodning. Hunnene ble senere kjønnsmodne, og de yngste kjønnsmodne hunnene var 4+ i Hedalsfjorden og 5+ i Sagahaugfjorden.

Det ble også foretatt en befaring med enkle elektrofiskeregistreringer på inn- og utløpselvene. Elektrofiske i innløpselva til Hedalsfjorden ga 26 0+ aure på 15 minutters fiske. Utløpet av Hedalsfjorden er stengt av inntaksdammen til Skoltefoss kraftverk. Utløpet kan imidlertid aldri ha hatt vesentlig betydning for rekrutteringen p.g.a. at elva umiddelbart nedenfor går ut i en foss som fisken ikke kan forsere. Innløpselva til Mørstadvfjorden er tidvis tørrlagt, da vannet føres utenom elva via Skoltefoss kraftverk. Rekrutteringen på innløpselva til Mørstadvfjorden er derfor trolig totalt ødelagt. På utløpet av Mørstadvfjorden er det bygd en terskel for å opprettholde vannstanden i vannet. Umiddelbart nedenfor terskelen ble det registrert 31 småaure, hvorav 22 0+, i løpet av 10 minutters fiske. Det er imidlertid tvilsomt om småauren klarer å forsere terskelen,

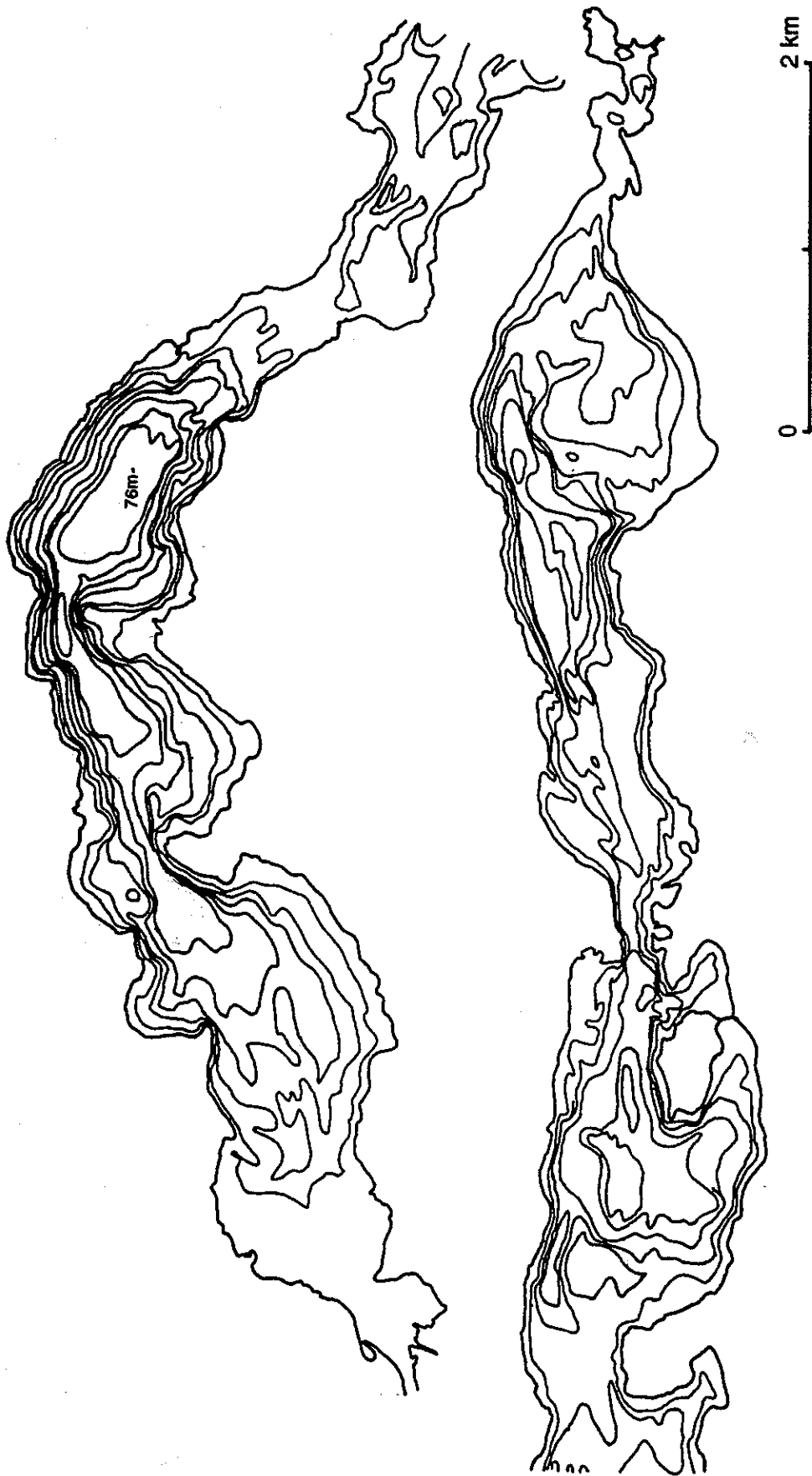
slik at rekrutteringen kommer vannet til gode. På innløpet av Sagahaugfjorden er en ca. 100 m lang strekning tilgjengelig for auren. På denne strekningen ble det registrert 8 småaure, hvorav 5 0+, i løpet av 15 minutters fiske. På utløpet av Sagahaugfjorden er det et naturlig vandringshinder slik at rekrutteringsmulighetene på utløpet er minimale. I Sagahaugfjorden ble det også elektrofisket i strandsona. Ved dette fiske ble det registrert uvanlig store mengder ørekyt, flere hundre i løpet av ca. 10 minutter.

Kommentarer

Auren i Hedalsfjorden og Sagahaugfjorden var av god kvalitet, og hadde en rask vekst fram til 5. leveår. Da stagnerte veksten, trolig i forbindelse med kjønnsmodningen. Aurebestandene besto vesentlig av ung vekstkraftig fisk, noe som tyder på en relativt sterk beskatning. Særlig tydelig var dette i Hedalsfjorden hvor eldste registrerte fisk bare var av alder 5+. Yngste kjønnsmodne hunn i Hedalsfjorden var av alder 4+, og beskatningen kan muligens virke noe begrensende på rekrutteringen. Garnfiske utøves hovedsakelig med 35 mm maskevidde. Dette synes å være en ideell maskestørrelse idet den beskatte auren i det vekststagnasjonen inntreffer. Aurens gode vekst og kvalitet tyder på at fiskebestanden i Hedalsfjorden bør kunne økes ved utsetting av settefisk, eller ved begrensnings i fiske, for å sikre flere gytefisk. Rekrutteringsmulighetene i hovedinnløpselva til Hedalsfjorden synes relativt gode, og det var en bra tetthet av årsyngel i de nedre deler av elva. Det er lite som tyder på at rekrutteringsforholdene der er redusert etter Lomenoverføringen. Også i Sagahaugfjorden bør fiskebestanden kunne økes noe ved utsetting av settefisk, men heller ikke der er det grunn til å tro at Lomenoverføringen har ført til vesentlig reduksjon i rekrutteringen. Med dagens fiske er det trolig mulig å øke avkastningen i de to vatna med omlag 1 kg pr. ha (i Hedalsfjorden muligens noe mer) ved å sette ut settefisk. Antas et settefiskbehov på 18 1-somrige aure pr. ha for å øke avkastningen med 1 kg pr ha (se Johnsen 1985), trengs det henholdsvis 1 500 og 500 1-somrige aure i Hedalsfjorden og Sagahaugfjorden for å oppnå dette. I Mørstadvfjorden er aurens rekrutteringsmuligheter åpenbart redusert på grunn av at innløpselva tørrlegges ved at minstevannføringen på strekningen nyttes i Skoltefoss kraftverk og på grunn av terskelen på utløpet av vannet, og det vil trolig være aktuelt å forsterke bestanden med utsetting av settefisk. Det bør samles inn et mindre materiale fra vannet for å vurdere hvor mye aure som bør settes ut. Biotopjusteringer for å bedre rekrutteringen synes ikke å være et aktuelt alternativ til utsetting av fisk i noen av de tre vatna.

4.4. PRØVEFISKE I SLIDREFJORDEN, V. SLIDRE

Den 1 250 ha. store Slidrefjorden (366.21 m o. h.) (Figur 16) ligger i Vestre Slidre kommune. Innsjøen er regulert 3.5 m. Fiskebestanden består av aure, åbbor og ørekyt, samt regnbueaure som er rømt fra matfiskoppdrett i innsjøen. Aurebestanden forsterkes ved årlige utsettinger av 6 600 2-somrige aure av stedegen stamme.

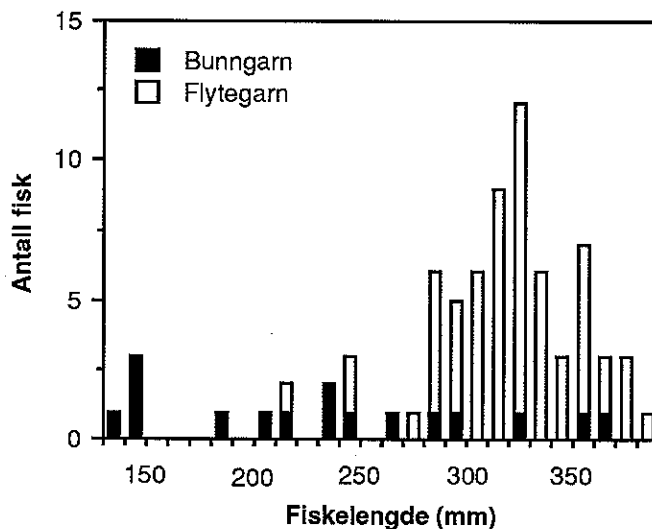


Figur 16. Dybdekart over Slidrefjorden, med plassering av bunngarn (B) og flytegarn (F). Ekvidistanse 10 m.

Slidrefjorden ble prøvefisket 01.09.89 for å undersøke konkurranseforholdet mellom aure og regnbueaure. Prøvefisket foregikk utenfor Hamre. Det ble fisket med 5 bunngarnserier og 2 flytegarner, hver bestående av 7 garn (garnareal bunngarn: 1.5 m x 25 m, garnareal flytegarner 6 m x 25 m, maskevidder: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm). Bunngarna ble satt i lenker på 4 garn fra land, samt at en serie ble satt i en lenke ute i vannet. Flytegarnera ble satt midt ute i innsjøen på 0-6 og 6-12 m dyp.

Resultater

Totalt ble det fanget 76 aure (hvorav 8 stk eller 10.5 % var utsatt (finneklippet)), 1 regnbueaure og 4 åbbor. Det ble derfor ikke mulig å studere konkurranseforholdet mellom aure og regnbueaure. Det ble fanget lite fisk i bunngarna (16 aure + 4 åbbor), mens flytegarnefangsten var betydelig større (60 aure + 1 regnbueaure). Auren var i lengdeintervallet 138 - 388 mm (Figur 17). Aure mindre enn 270 mm dominerte i bunngarnsfangstene, mens større aure dominerte i flytegarnefangstene. Åbboren var i lengdeintervallet 132 - 170 mm, mens regnbueauren var 326 mm.



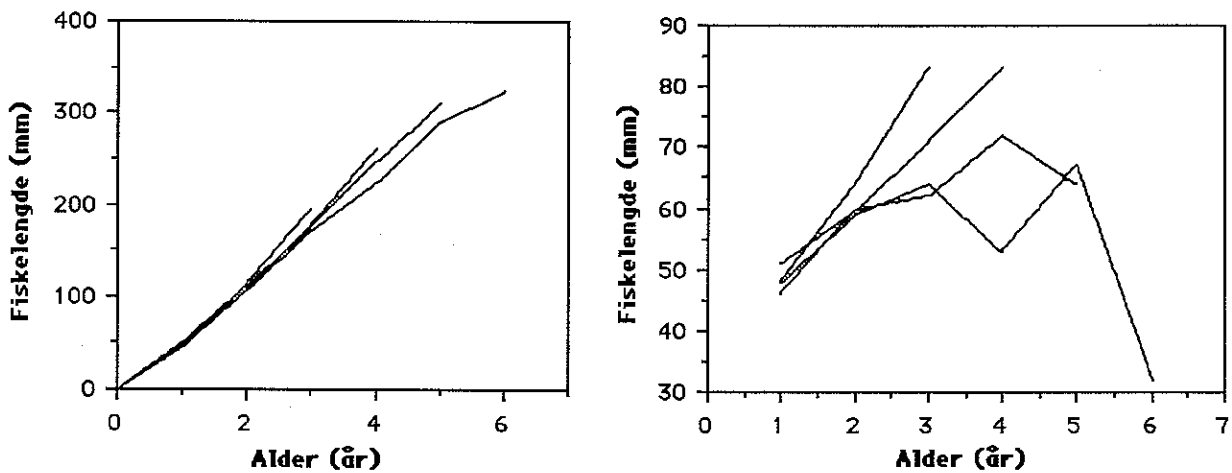
Figur 17. Lengdefordeling for 76 aure fanget i bunngarn og flytegarner ved prøvefiske i Slidrefjorden, 1. sept. 1989.

Aurematerialet besto av ung fisk (2+ - 7+), med en dominans av aldersgruppe 3+ - 5+ som tilsammen utgjorde 85.5 % av materialet (Tabell 5). Aldersfordelingen indikerer at dødeligheten øker sterkt fra alder 5+.

Tabell 5. Aldersfordeling for 76 aure fanget ved prøvefiske i Slidrefjorden, 1. sept. 1989.

Alder	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Antall	6	14	31	20	4	1

Auren i slidrefjorden hadde en svært god vekst (Figur 18). Midlere vekst var moderat første året (46 - 51 mm), men økte deretter kraftig til 62 - 83 mm for de ulike årsklassene i 3. leveår.



Figur 18. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for aure fanget ved prøvefiske i Slidrefjorden, 1. sept. 1989.

Aurens kondisjon var god, 1.09, og varierte ubetydelig med lengden (Tabell 6).

Tabell 6. Lengde-vekt forhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget i Slidrefjorden, 1. sept. 1989. $N = \text{ant. fisk}$ og $R^2 = \text{forklaringsgraden}$.

N	R^2	Ln a	b	95% konf. int.	Beregnet K-faktor ved				
					15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm
76	0.986	-11.402	2.996	2.914 - 3.078	1.10	1.09	1.09	1.09	1.09

De yngste kjønnsmodne hannene i materialet var 4+, mens de yngste kjønnsmodne hunnene var 3+. Andelen kjønnsmodne individer var imidlertid relativt lav i aldersgruppene 3+ og 4+. I aldersgruppe 5+ var andelen kjønnsmodne individer steget til 50%.

Kommentarer

Det ble bare fanget 1 regnbueaure ved prøvefiske i 1989. Ved prøvefiske i 1987 ble det fanget mer regnbueaure (109 stk) enn aure (94 stk) (Brabrand 1988). Dette kan tyde på en nedgang i bestanden av regnbueaure, noe som understøttes av lokale fiskeres oppfatning. En lokal fisker fanget 90 aure og 40 regnbueaure ved sitt garnfiske våren 1989. Samme høst fanget han 105 aure og bare 6 regnbueaure. Dette kan indikere at mye av regnbueauren i innsjøen ble fisket opp eller har vandret nedstrøms i vassdraget i løpet av sommeren, og at tilførselen av rømt fisk fra matfiskoppdrett var redusert i forhold til tidligere. Dette er sannsynlig utfra at mengden matfiskanlegg i innsjøen i 1989 var redusert i forhold til tidligere år.

Ved prøvefiske ble det hovedsakelig fanget stor fisk (> 270 mm). Årsaken til dette ligger i at hovedmengden av materialet ble fanget i flytegarn. I flytegarne dominerte aure over 270 mm lengde, mens mindre aure dominerte i bunngarnsfangstene. Det er vanlig at små aure i liten grad oppholder seg i de frie vannmassene i innsjøer, trolig på grunn av mangelen på skjulemuligheter.

Det var en relativt liten andel utsatt fisk (10.5 %) i prøvefiskematerialet, sammenlignet med resultatene fra prøvefiske i 1987 da utsatt fisk utgjorde 42 % av fangsten (Brabrand 1988). Hva som er årsaken til denne forskjellen er uvisst.

Auren i Slidrefjorden hadde en uvanlig god vekst og kvalitet, noe som viser at innsjøen har et betydelig ubenyttet næringspotensiale. Fiskebestanden besto av ung vekstkraftig fisk, noe som indikerer et aktivt fiske og en god utnyttelse av bestanden. Dagens beskatning ligger trolig på et gunstig nivå, og bør ikke økes vesentlig av hensyn til gytebestanden. Flytegarne viste seg å være meget effektivt. Dette er en fiskemetode som til nå ikke har vært brukt under vanlig fiske i Slidrefjorden, og på grunn av faren for overbeskatning bør en også i fremtiden unngå at flytegarn blir tatt i bruk. Med den sterke beskatningen i innsjøen er det viktig å unngå hard beskatning av auren i forbindelse med gytevandringen. En for hard beskatning av gytefisken vil kunne medføre redusert naturlig rekruttering. Det er kjent at det foregår et betydelig fiske med sløer og garn i innløpselva (kveldingsfiske), noe som trolig begrenser rekrutteringen.

Det er åpenbart produksjonsgrunnlag for en tettere aurebestand i Slidrefjorden. Før det vurderes å heve utsettingspålegget, som i dag er på 6 600 2-somrige aure, bør imidlertid garn- og sløefisket i innløpselva opphøre. Etter 5 års fredning mot dette fisket bør det vurderes om det er grunnlag for å øke fiskebestanden ytterligere ved å heve utsettingspålegget.

4.5. DOKKA / RANDSFJORDEN

Randsfjorden er vår 4. største innsjø, og er en verdifull naturressurs for befolkningen rundt innsjøen. Både i selve Randsfjorden og tilløpselvene er det et aktivt og tradisjonsrikt fiske etter sik og aure. Både fiske etter sik og aure har stor rekreasjonsmessig betydning, og sikfisket har i tillegg betydning som binæring for enkelte. Auren i Randsfjorden er storvokst innsjøaure. Slike aurebestander er sårbare for miljøinngrep og overbeskatning, og krever derfor en særlig aktsom forvaltning. Et problem ved forvaltningen av storaurebestander i de store innsjøene er at fiskesamfunnet er sammensatt av flere fiskearter, som krever andre beskatningsstrategier for å gi en best mulig utnyttelse. Fastsettelse av fiskeregler blir derfor en avveining mellom utnyttelsen av de ulike fiskeslagene, noe som krever kunnskaper om bestandene.

4.5.1. Fiske i Dokka, 1988

I Dokka på strekningen fra Randsfjorden opp til samløpet med Etna ble det foretatt en spørreundersøkelse blant fiskekortkjøpere og rettighetshavere for å registrere fiskeinnsats og fangst i 1988 sesongen. Materialet ble innsamlet som et ledd i de konsekvensbetingede forundersøkelsene i forbindelse med Dokkautbyggingen. Almenheten utøvde et aktivt fiske på den undersøkte strekningen. Sportsfiskerne hadde en samlet fiskeinnsats på 1 742 timer, mens håvfiskerne fisket i tilsammen 340 timer. Bare 7 av de 30 rettighetshaverne hadde fisket i Dokka i 1988. Av disse hadde 5 fisket med garn, 2 med not, 3 med håv og 4 med sportsfiskeredskap.

Totalutbyttet ved fiske i Dokka i 1988 var 217 aure (336 kg) og 44 000 sik (11 900 kg). I tillegg ble det fanget små mengder gjedde og åbbor under sportsfiske.

Hovedmengden (297 kg) av auren ble fanget ved sportsfiske, mens 39 kg ble fanget ved garnfiske. Sportsfiskerne fanget gjennomsnittlig 0.09 kg aure pr. fisketime, mens garnfiskerne gjennomsnittlig fanget 1.34 kg aure pr. garnnatt. Middelstørrelsen på auren var 1.4 kg ved sportsfiske og 3.9 kg ved garnfiske. Største aure fanget på stang ble oppgitt til 9 kg.

Hovedmengden (8 000 kg) av siken ble fanget ved notfiske, men det ble også fanget en betydelig mengde sik (3 900 kg) ved håvfiske. Ved notfiske ble det gjennomsnittlig fanget 153.2 kg sik pr. notkast, mens håvfiskerne hadde en midlere fangst på 7.9 kg sik pr. time. Middelstørrelsen på siken var 262 g ved notfiske og 290 g ved håvfiske. Det ble også fanget små mengder sik ved garn og sportsfiske. Undersøkelsen er mer utførlig rapportert i en egen rapport (Hegge & Skurdal 1989). En tilsvarende registrering er i gang for sesongen 1989.

4.5.2. Flytegarnsfiske i Randsfjorden, 1979 - 1989

I Randsfjorden har det i perioden 1979 - 89 årlig blitt foretatt fangstregistreringer for

flytegarmsfiske etter sik. Også denne undersøkelsen er en del av de konsesjonsbetingede undersøkelsene i forbindelse med utbyggingen av Dokkavassdraget. Prosjektet har forestått innsamlingen av materialet for 1989, samt medvirket under rapporteringen. Fangstjournaler har blitt sendt ut til en del kjente fiskere, samtidig som totalt antall garn i innsjøen har blitt registrert ved flytelling. I tillegg har det årlig blitt innsamlet prøver av 300 sik fra fangstene til en av fiskerne. Antall aktive fiskere har i de senere årene avtatt, og avkastningen har sunket fra 44 - 67 tonn i 1978 til 5 - 9 tonn i 1988. Samtidig har kvaliteten på siken i fangstene avtatt. Middelvekten på siken har avtatt fra 353 g i 1978 til 233 g i 1989. Dette skyldes trolig en økning av fiskemengden i innsjøen, slik at næringsgrunnlaget er blitt knapt. Undersøkelsen vil bli mer utførlig rapportert i en egen rapport (Qvenild et al. 1990).

4.5.3. Auren i Randsfjorden, Vigga og Dokka

I perioden 1976 - 1989 ble det innsamlet et auremateriale fra Randsfjorden og tilfølselvene Vigga og Dokka. Materialet fra Randsfjorden og Dokka ble innsamlet av lokale fiskere, mens materialet fra Vigga er innsamlet ved Brandbu JFF's stamfiske. For å skaffe kunnskap om aurebestandene i Randsfjorden som grunnlag for en videre forvaltning, ble materialet analysert og det er presentert i en egen rapport (Hegge et al. 1990), mens et utdrag gjengis her. Aurebestanden i Randsfjorden består av flere ulike stammer. Auren er storvokst og får en kraftig vekstøkning etter utvandring i Randsfjorden. Utvandringen skjer etter at aureungene har oppholdt seg 1 - 4 år i fødeelva. De yngste aldersgruppene hadde i gjennomsnitt en større tilbakeberegnet lengde sammenlignet med eldre fisk ved samme alder, noe som indikerer en høyere dødelighet for de mest hurtigvoksende individene. Omslaget til hurtigere vekst skjedde ved høyere alder hos de eldste årsklassene i materialet sammenlignet med de yngre årsklassene, men de eldste årsklassene oppnådde i gjennomsnitt den største totale vekstøkningen.

Viggaaturen hadde en betydelig raskere livssyklus, men en mindre gjennomsnittsstørrelse sammenlignet med Dokkaaturen. Viggaaturen hadde en uvanlig rask vekst første året, med en midlere tilbakeberegnet lengde på 6.5 - 7.0 cm etter ett år. Hovedmengden av Viggaaturen vandret ut i Randsfjorden etter et år i Vigga. De fleste (73 %) gytefiskene i Vigga var i aldersgruppe 4+ - 5+, og 65 % av fisken var i lengdeintervallet 34 - 43 cm. Største fisk var 63 cm. Dokkaaturen hadde en betydelig langsommere elvevekst. Tilbakeberegnet lengde etter første år var 4.9 cm. Dokkaaturen hadde et lengere elveopphold (2 - 5 år) før den gikk ut i Randsfjorden, sammenlignet med Viggaaturen (90 % etter 1 år), og ble også kjønnsmoden ved en høyere alder og en større lengde enn Viggaaturen. Hovedmengden (71 %) av gytefisken i Dokka var i aldersgruppene 7+, 8+ og 9+, og 59 % av fisken var i lengdeintervallet 60 - 73 cm. Største fisk i Dokka var 87 cm.

Materialet fra Randsfjorden og materialet fra Vigga ga begge et estimat for årlig overlevelsesrate på 0.34 fra alder 5+. For Viggaaturen ble det beregnet en utnyttelsesgrad på 0.23 - 0.35 på bakgrunn av rapporterte gjenfangster av merket fisk. Det gir en

øyeblikkelig naturlig dødelighet på 0.44 - 0.62, og en øyeblikkelig fangstdødelighet på 0.45 - 0.65 for Viggaauren. Dagens beskatning gir en god utnyttelse av Viggastammen (ca 80 % av optimal avkastning). Dokkaauren som har en mer utholdende vekst blir beskattet noe for tidlig, og dagens beskatning gir en avkastning på ca. 70 % av det optimale.

Aurebestanden i Randsfjorden er begrenset av rekrutteringen. Bestanden kan økes til å kunne gi en totalavkastning på 5 000 kg eller 0.3 kg/ha uten at næringstilgangen blir begrensende. Skal en slik økning oppnås ved utsetting av settefisk krever det omlag 15000 2-årige settefisk årlig. Det bør ikke settes ut settefisk av fremmede stammer i Randsfjorden eller i tilløpselvene til Randsfjorden.

4.6. FRAMRUSTI I SKJÅK

I forbindelse med utskiftingen av tunnelluke i Raudalsmagasinet 01.03. - 10.05.87 ble regulanten fritatt fra pålegget om minstevannføring, og utløpet ble helt avstengt slik at vannføringen praktisk talt opphørte. For å kartlegge omfanget av eventuelle skader ved tørrleggingen ble det gjennomført prøvefiske med elektrisk fiskeapparat i Framrusti. Undersøkelsene er finansiert av Glommens og Laagens Brukseierforening, mens rapporteringen er utført av dette prosjektet.

Prøvefisket viste at det var en relativt tett bestand av aure i Framrusti. Veksten var langsom (< 4 cm pr. år) og stagnerte etter 3 - 4 år. Få individer (6.5 %) var større enn 19 cm. De to største fiskene (26 cm) hadde en markert bedre vekst enn de øvrige og stammer trolig fra Raudalsvatnet. Auren i Framrusti ble tidlig kjønnsmoden (hanner; 2+ - 6+, hunner; 3+ - 6+), ved liten størrelse (hanner fra 10 cm, hunner fra 15 cm). Aurens kondisjon var bra. Beregnet kondisjonsfaktoren var 1.11 ved 10 cm lengde og 1.12 ved 20 cm.

Aldersfordelingen for prøvefiskematerialet indikerte at 1987-årsklassen var redusert ca. 30 %.

Det ble satt ut 350 3-årige aure i 1987, 206 i 1988 og 362 i 1989. I løpet av første sommer etter utsetting ble det gjenfanget 76 stk. (21.7 %) i 1987, 45 (21.8 %) i 1988 og 81 stk (22.4 %) i 1989 av sportsfiskere. I tillegg ble 5 stk. (1.4 %) av auren fra 1987-utsettingen gjenfanget i 1988, og 2 stk (0.6 %) fra 1987 utsettingen og 3 stk (1.5 %) fra 1988 utsettingen ble gjenfanget i 1989. Opplysninger fra fjelloppsynsmann L. Gjerde tyder imidlertid på at innrapporteringsprosenten er lav og at den reelle gjenfangstprosenten er langt høyere.

Hovedmengden av gjenfangstene ble gjort i løpet av første måned etter utsettingen (75.6 % i 1987, 55.0 % i 1988 og 53.6 % i 1989). Dette er et vanlig forhold ved utsetting av fangbar fisk. Årsaken er trolig at den utsatte fisken er unormalt lett fangbar

den første tiden. Etterhvert endres trolig atferden og fangbarheten blir mer lik fangbarheten for villfisk. 6 utsatte aure ble rapportert gjenfanget nedenfor Framrusti. Av disse var 5 fanget 100 - 200 m nedenfor utløpet av Framrusti, mens en var fanget ca. 35 km nedenfor utløpet av Framrusti. Dette viser at den utsatte fisken er stasjonær. Resultatene er mer detaljert rapportert i Hegge & Skurdal (1988 og 1989).

5. RUTINEOVERVÅKNING

For å skaffe informasjon om årssvingninger i fiskebestandene i distriktet er det satt i gang rutinemessig overvåkning av fiskebestander i noen elver og magasin i fylket. En av hensiktene med dette er å skaffe sammenligningsgrunnlag for å kunne vurdere effekter av eventuelle uhell, eller fravikelser fra manøvreringsreglement i forbindelse med vedlikeholdsarbeide på dammer og lignende. Det er i 1989 satt i gang slik rutineovervåkning med elektrofiske, fangstregistreringer og ekkolodd.

5.1. ELEKTROFISKE

Elektrofiske er en vanlig brukt metode for å registrere ungfiskbestander i elver. Registreringene er gjennomført ved at det på hver stasjon måles opp et avgrenset område som avfiskes to ganger i rekkefølge. Ved å sammenligne fangst ved første og annen gangs avfisking kan fangstsannsynligheten (P) og utgangstettheten av fisk beregnes. Det ble i tillegg fisket 30 minutter på et ikke avgrenset område på hver stasjon. Dette fordi områder som egner seg for suksessiv avfisking for tetthetsberegninger må ha relativt lite dyp og ikke for stor strømhastighet for at fangstsannsynligheten ikke skal bli for liten. For å få et bedre inntrykk av alders- og størrelsessamensetningen i fiskebestanden på de utvalgte stasjonene er det derfor hensiktsmessig også å fiske utenfor dette området. På enkelte stasjoner var det umulig å fiske på andre partier enn det oppmerkede, og 30 minutters fiske ble derfor utelatt på noen lokaliteter.

Fangstsannsynligheten (P) og antall fisk på området før fiske tok til, er beregnet utfra Leslie's metode (Zippin 1958).

$$P = (y_1 - y_2) / y_1 \quad \text{og} \quad N = y_1^2 / (y_1 - y_2)$$

der y_1 = antall fisk fanget ved første avfisking og y_2 = antall fisk fanget ved andre avfisking.

Resultatene er presentert i tabell 7. Tettheten av aure varierer sterkt mellom lokalitetene. Største tetthet ble funnet i Tisleia, hvor tettheten ble beregnet til 201 aure pr. 100 m². Lavest var fisketettheten i Smådøla, Våla og Begna ovenfor Strandavatn, hvor tetthetene var for små til å kunne beregnes. Typiske eksempler på at det avgrensede området som avfiskes kan være lite representativt for stasjonen eller at det er stor variasjon innen stasjonen har en i Framrusti og Dokka. Den suksessive avfiskingen

Tabell 7. Fangst av aure ved elektrofiskeregistreringene i 1989. P = beregnet fangstsannsynlighet, N = beregnet fisketetthet pr. 100 m², n = antall fisk i en aldersgruppe og L = middellengde for aure i en aldersgruppe.

Lokalitet	Kartreferanse (UTM)	Dato	Avfisket Areal (m ²)	Ant. fisk fanget			P	N	0+		1+		2+		≥3+	
				1. gang	2. gang	30 min			n	L	n	L	n	L	n	L
Framrusti	4400 68679	30.08.89	80	4	1	16	0.75	6	0	-	16	81	1	112	4	161
Smådøla	4978 68454	30.08.89	90	2	0	3	-	-	0	-	1	96	1	119	3	167
Otta	4570 68637	30.08.89	60	25	13	61	0.48	87	34	37	40	75	18	102	7	156
Våla	5608 68226	15.10.89	105	5	0	1	-	-	0	-	1	96	2	165	2	212
Gausa	5662 67881	12.07.89	150	33	12	-	0.6	35	38	36	4	99	1	146	2	191
Mesna	5825 67782	12.10.89	129	17	13	28	0.23	56	19	57	8	95	20	118	11	179
Dokka	5574 67461	26.07.89	207	4	0	17	-	-	1	43	2	78	18	121	0	-
Raudøla	4912 67889	26.07.89	143	14	3	18*	0.78	13	0	-	19	72	2	106	0	-
Dalsåne	4994 67801	26.07.89	76	55	16	-	0.71	103	53	40	15	87	3	119	0	-
Tisleia	5011 67451	08.08.89	78	90	37	46*	0.58	201	114	44	35	94	4	141	0	-
Begna	4662 67853	26.07.89	56	3	0	-	-	-	0	-	0	-	3	102	0	-
Begna	5366 67360	26.07.89	173	9	4	11	0.56	19	7	48	6	101	8	148	3	168

* = fisketid mindre enn 30 min., men antall fisk er justert tilsvarende 30 min.

indikerer her liten fisketetthet, mens det på 30 minutters fiske utenfor området ble fanget langt mere fisk.

5.2. FANGSTREGISTRERINGER

Fangstregistreringer for å avdekke totalavkastningen i et vann er et relativt omfattende og arbeidskrevende arbeid. Det kreves god organisering og oppfølging for å få inn tilstrekkelig mange fangstopp-gaver til å kunne fastslå totalavkastningen. For å avdekke fangst pr. innsats (feks pr. garnnatt) er det imidlertid ikke behov for å få inn fangstopp-gave fra alle fiskerne i et vann. For dette formålet er det tilstrekkelig å få kontakt med noen ivrige fiskere som er villig til å føre fangstopp-gave. Selv om det ofte er ønskelig å få et mål på avkastningen, gir også fangst pr. innsats kombinert med gjennomsnittsstørrelsen nyttig informasjon om fiske. En kan selvsagt ikke trekke konklusjoner om hva som bør gjøres for å bedre fiske utfra dette, men informasjonen kan brukes til å vurdere om fiske er bra eller om det er behov for å undersøke bestanden grundigere. Foreløpig har dette vært et lite brukt mål for å vurdere fiskebestander, og vi har foreløpig liten kunnskap om hva som er godt og dårlig fiske i de ulike typer vann. Det er derfor behov for å følge flere lokaliteter på denne måten, for å skaffe seg et sammenligningsgrunnlag for senere bruk. Innsamling av denne type data om en fiskebestand vil også kunne være en enkel og lite arbeidskrevende måte å drive rutineovervåking av fiskebestander for å avdekke eventuelle endringer over tid.

I 1989 ble det forsøkt innsamlet fangstopp-gaver fra 13 lokaliteter; Tesse (Lom), Aursjøen (Skjåk), Vinstern (Ø. Slidre), Vinstervatna (N.- og S.-Fron), Dokkfløyvatn (Gausdal og N. Land), Tisleifjorden (N. Aurdal), Slidrefjorden (V. Slidre), Vangsmjøsa (Vang), Tyin (Vang), Bygdin (Vang), Mjøsa (lillehammer, Gjøvik, Ø. Toten, samt Hedmark og Akershus fylker), Randsfjorden (Jevnaker, Gran, N. og S. Land) og Dokka på strekningen Etna - Randsfjorden. Av disse har vi fått inn fangstopp-gaver fra 12 lokaliteter. Fangstjournalene fra Tyin gikk tapt ved en brann. Fangstopp-gavene fra Vinstervatna inneholdt ikke oppgave over innsatsen og er derfor ikke med i tabellen under. Ser en bort fra Mjøsa, Randsfjorden og Dokka som er noe spesielle, varierte fangst av aure pr. innsats fra 0.079 kg pr. garnnatt i Vinstern til 0.949 kg pr. garnnatt i Dokkfløyvatnet (Tabell 8). Midlere fangst pr. innsats avtok med økende gjennomsnittsvekt på fisken i fangstene, noe som henger sammen med at aurens kvalitet avtar ved økende fisketetthet.

Mjøsa, Randsfjorden og Dokka skiller seg ut fra de andre lokalitetene. Mjøsa og Randsfjorden er store innsjøer med fiskesamfunn som er sammensatt av mange fiskearter. Aurebestandene er typiske storaurebestander som livnærer seg på fisk. Slike aurebestander blir sjelden tette og fangst pr. innsats derfor lav. I Mjøsa er fangsten ved garnfiske likevel høy. Fangstopp-gaven fra Mjøsa stammer imidlertid vesentlig fra en fisker og det er sannsynlig at vedkommende besitter en spesielt god fiskeplass. I Dokka går en del av storaurebestanden i Randsfjorden opp for å gyte. Under gyte-

vandringen er auren svært fangbar med garn, og en betydelig mengde aure blir konsentrert i elva. Dette er årsaken til den høye fangsten pr. innsats under aurefiske i Dokka.

Tabell 8. Fangst av aure pr. garnatt ved fiske i 11 lokaliteter i Oppland i 1989. Antall garnetter er et mål for hvor stort materiale fangststatistikken bygger på og er ikke et mål for total fiskeinnsats i den enkelte lokalitet.

Lokalitet	Ant. garnetter	Ant. aure pr. garnatt	Ant. kg aure pr. garnatt	Middel vekt (g)
Tesse	3680	1.33	0.439	0.330
Aursjøen i Skjåk	3411	0.42	0.169	0.402
Vinstern	19894	0.22	0.079	0.360
Dokkfløyvatnet	226	4.35	0.949	0.218
Tisleifjorden	112	0.59	0.260	0.441
Slidrefjorden	40	0.58	0.245	0.426
Vangsmjøsa	1275	1.22	0.307	0.251
Bygdin	50	1.00	0.700	0.700
Mjøsa	856*	0.17	0.228	1.383
Randsfjorden	1733**	0.03	0.033	1.236
Dokka (elv)	41	0.49	1.624	3.330

* 4 m dype

** flytegarn

5.3. EKKOLODD

Fiskebestander som lever i de frie vannmasser i større innsjøer, som sik, lagesild og krøkle, kan overvåkes ved ekkoloddregistreringer. Pelagiske røye- og aurebestander kan også overvåkes ved ekkoloddregistreringer, men et problem ved dette er at pelagisk røye og aure ofte står så nær overflaten at de blir skremt til side av båten, noe som vil gi en betydelig underestimering av bestanden. Ved ekkoloddregistreringer kan tettheten av fisk i de frie vannmasser beregnes, og utfra ekkosignalenes styrke kan også fiskebestandens størrelsessammensetning grovt bestemmes.

Ekkoloddregistreringene ble gjort med et ekkolodd av typen Simrad EY-M. Ekkoloddet har en tidsvariabel forsterkningskontroll (TVG), som kompenserer for lydimpulsens spredning og absorpsjon i vannet. TVG-funksjonen vil gi samme ekkonivå fra en gitt fisk, enten den befinner seg på 10 eller 60 m dyp, bare den har samme vinkelposisjon i forhold til transduceren (Forbes & Nakken 1972). Transduceren har en åpningsvinkel på 11 grader og ekkoloddets vertikale oppløsningsevne er på ca. 80 cm. Det vil si at fisk som er atskilt i dyp med mer enn 80 cm vil bli registrert som to forskjellige fisker.

Presisjonen på utstyret er funnet å være bedre enn 10 %. I felt ble alle ekkosignalene innspilt på magnetbånd ved hjelp av kassettpiller. Videre behandling av dataene foretas ved hjelp av ekkointegreringssystemet HADAS.

Slik registrering ble i 1989 utført i 4 lokaliteter; Einavatn (V. Toten), Mjøsa (Lillehammer, Gjøvik og Ø. Toten, samt Hedmark og Akershus fylker), Randsfjorden (Jevnaker, Gran, N. og S. Land) og Strandefjorden (N. Aurdal). P.g.a. problemer med utstyret ble registreringen fra Mjøsa mislykket, og kan ikke bearbeides. Dataene fra de øvrige ekkoloddregistreringene er foreløbig ikke ferdigbehandlet og vil først bli presentert senere.

6. REFERANSEVASSDRAG

Formålet med referansevassdrag er å følge naturlige svingninger i fiskebestandene i et uberørt vassdrag. Dette har interesse fordi eventuelle svingninger i fiskebestander i regulerte vassdrag etter eventuelle inngrep eller uhell kan sammenlignes med svingninger i fiskebestandene i referansevassdraget samme år for å kunne vurdere årsaks-sammenhengen. Dette krever årlige innsamlinger etter et fast opplegg.

Atnavassdraget ble valgt som referansevassdrag. Vassdraget er tilnærmet uberørt av menneskelige inngrep. Atnavassdraget har siden 1985 inngått som et forsknings og referansevassdrag innen NTNF's forskningsprosjekt "Miljøvirkninger av vassdrags-utbygging" som ble avsluttet i mars 1989. Prosjektet videreføres av Statens forurensetilstilsyn (SFT), Norges vassdrags og energiverk (NVE) og Direktoratet for naturforvaltning (DN). Innen dette prosjektet har det vært gjennomført kontinuerlige fiskeribiologiske undersøkelser i vassdraget i perioden 1985 - 1988, samtidig som det har pågått undersøkelser innen andre fagfelt som vanntemperatur, vannkjemi, radioaktivitet i fisk, massetransport, begroing, bunndyr, plankton mm.

Vårt arbeide i Atnavassdraget utføres i samarbeid med forsker T. Hesthagen ved Norsk institutt for naturforskning (NINA). NINA mottok i 1989 kr. 55 000 i ekstern støtte til arbeidet i forbindelse med en oppfølging av det tidligere arbeidet i vassdraget. Et samarbeide med NINA som bygger på de tidligere undersøkelsene i vassdraget, gjør det derfor mulig å gjennomføre et relativt omfattende program uten at prosjektets budsjett blir hardt belastet.

I august 1989 ble det gjennomført et standard innsamlingsprogram i Atna elv og Atnsjøen. I Atnaelv ble det samlet inn aure og steinulke ved elektrofiske på 7 stasjoner. Materialet er foreløbig til bearbeiding ved NINA.

I Atnsjøen ble det prøvofisket med bunn garn og flyte garn. Bunn garn ble satt i dybdeintervallene 0-10 m, 10-30 m og 30-70 m, mens flyte garn ble satt på dypene 0-6 m, 6-

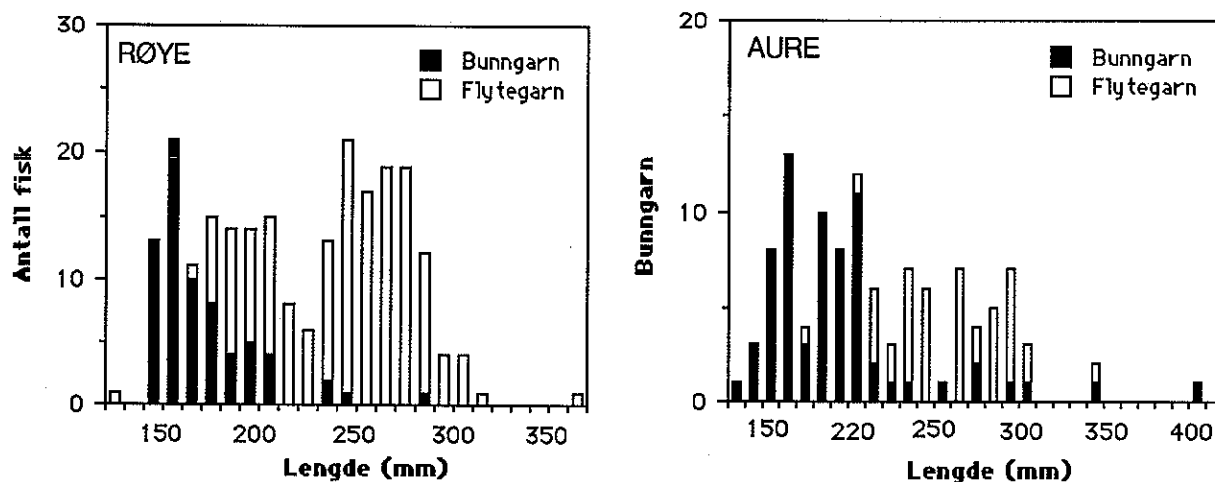
12 m og 12-18 m. Tidligere års prøvafiske har vist at det er minimalt med fisk på større dyp i de frie vannmassene (Hegge et al. 1990).

Totalt ble det fanget 229 røyer og 111 aure i 1989 (Tabell 9).

Tabell 9. Fangst (antall) av røye og aure pr. 100 m² garn x 12 t i bunn garn (BG) og flytegarn (FG) på ulike dyp, august 1989.

Dyp		Røye	Aure
BG	0-10 m	1.67	20.33
	10-30 m	10.50	1.17
	30-70 m	0.33	0.00
FG	0-6 m	2.88	1.54
	6-12 m	6.58	0.50
	12-18 m	1.00	0.00

Røya var i lengdeintervallet 125 - 361 mm, mens auren var i lengdeintervallet 138 - 405 mm (Figur 19). Både hos aure og røye var det en tydelig habitatsegregering mellom størrelsesgrupper. Hos begge arter var det en overvekt av små fisk (<230 mm) i bunn-garnsfangstene, mens det var en overvekt av stor fisk (>230 mm) i flytegarmsfangstene. Dette har vært tilfelle i alle år siden undersøkelsene startet i 1985 og skyldes trolig konkurranse og aggressiv atferd individene imellom (Hegge et al. 1989).



Figur 19. Lengdefordeling for 229 røyer og 111 aure fanget i bunn garn og flyte garn i Atnsjøen, august 1989.

Tabell 10. Lengde-vekt forhold og beregnet kondisjonsfaktor for røye og aure fanget i Atnsjøen, august 1985 - 1989. N = ant. fisk og R² = forklaringsgraden.

Art	År	N	R ²	Ln a	b	95% konf. int.	Beregnet K-faktor ved			
							15 cm	20 cm	25 cm	30 cm
Røye	1985	355	0.975	-11.698	3.029	2.978 - 3.079	0.96	0.97	0.98	0.98
	1986	176	0.987	-13.366	3.316	3.258 - 3.374	0.76	0.84	0.90	0.95
	1987	157	0.987	-13.204	3.284	3.224 - 3.345	0.76	0.83	0.88	0.93
	1988	116	0.982	-12.590	3.177	3.097 - 3.256	0.83	0.87	0.91	0.93
	1989	229	0.946	-11.853	3.057	2.962 - 3.153	0.95	0.96	0.97	0.99
Aure	1985	90	0.961	-10.785	2.870	2.748 - 2.992	1.08	1.04	1.01	0.99
	1986	163	0.984	-11.069	2.910	2.853 - 2.968	0.99	0.97	0.95	0.93
	1987	90	0.994	-11.679	3.022	2.973 - 3.072	0.95	0.95	0.96	0.96
	1988	108	0.989	-11.066	2.915	2.856 - 2.974	1.02	1.00	0.98	0.96
	1989	111	0.984	-10.996	2.907	2.836 - 2.979	1.05	1.02	1.00	0.99

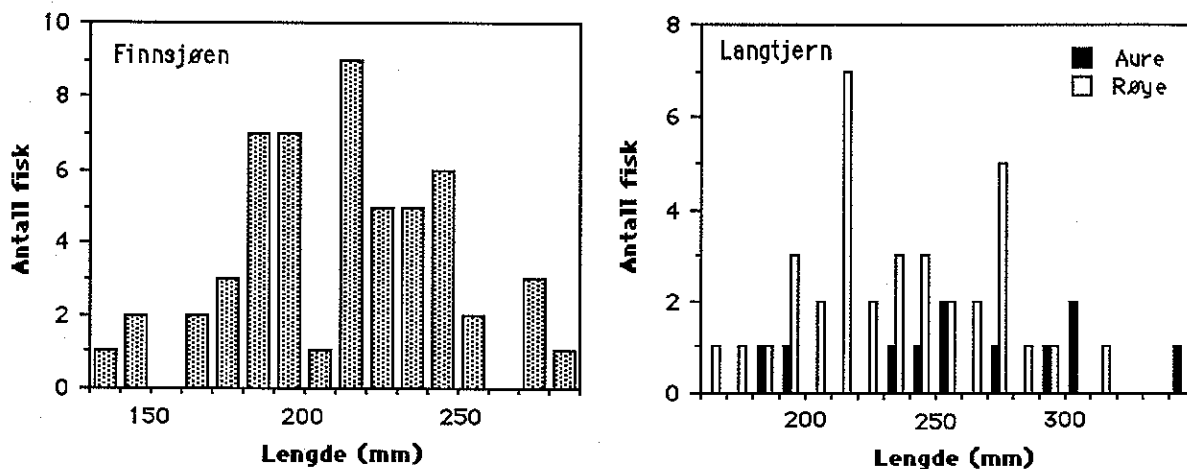
Røyas kondisjon økte med økende fiskelengde (b: 3.177 - 3.316) med unntak av 1985 og 1989 da den var tilnærmet uavhengig av fiskelengden (b = 3.029 og b = 3.057) (Tabell 10). Beregnet K-faktor varierte mellom årene fra 0.76 - 0.96 ved 15 cm og fra 0.93 - 0.99 ved 30 cm lengde.

Aurens kondisjon avtok med økende fiskelengde (b: 2.870 - 2.915) med unntak av 1987, da aurens kondisjon var tilnærmet uavhengig av fiskelengden (b=3.022) (Tabell 10). Beregnet K-faktor for aure varierte mellom årene fra 0.95 - 1.08 ved 15 cm lengde, og fra 0.93 - 0.99 ved 30 cm lengde. Kondisjonen var hos begge arter lavest i 1986 og 1987, mens den var høyest i 1985 og 1989. Forskjellene skyldes trolig klimavariasjoner mellom år (se også Hesthagen et al. 1989).

Hos begge arter var årsvariasjonen i kondisjon størst hos små fisk, og stigningskoeffisienten (b) i lengde-vekt forholdet var størst i år med lav kondisjon. Dette skyldes trolig at næringskonkurransen i strandsona, hvor småfisken for det meste oppholder seg, er hardere enn i de frie vannmassene.

I 1989 ble det også prøvofisket i 3 mindre vann i vassdraget; Finnsjøen, Langtjern og Setningen. I Setningen ble det registrert en spesiell aure som utseendemessig ser ut som finprikkare, som er en aure med en særegen genetisk markør (se Skaala & Jørstad 1987). Materialet fra Setningen er derfor sendt Universitetet i Bergen for prøvetaking og genetisk analyse.

I Finnsjøen ble det fanget 54 aure i lengdeintervallet 139 - 288 mm, og i Langtjern ble det fanget 35 røyer i lengdeintervallet 163 - 315 mm og 11 aure i lengdeintervallet 182 - 344 mm (Figur 20).



Figur 20. Lengdefordeling for 54 aure fanget i Finnsjøen og for 35 røye og 11 aure fanget i Langtjern, august 1989.

Beregnet kondisjonsfaktor ligger rundt 1.0 i begge vann og for begge arter. Variasjonen i kondisjon med fiskelengde er usikker p.g.a. lite materiale, noe som går fram av konfidensintervallene (Tabell 11)

Tabell 11. Lengde-vekt forhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget i Finnsjøen og for røye og aure fanget i Langtjern, august 1989. N = ant. fisk og R² = forklaringsgraden.

Vann	Art	N	R ²	Ln a	b	95% konf. int.	Beregnet K-faktor ved			
							15 cm	20 cm	25 cm	30 cm
Finnsj.	Aure	54	0.960	-10.887	2.890	2.726 - 3.054	1.08	1.04	1.02	1.00
Langtj.	Røye	34	0.811	-9.802	2.685	2.226 - 3.145	1.14	1.04	0.97	0.92
Langtj.	Aure	11	0.984	-12.195	3.125	2.827 - 3.423	0.95	0.98	1.01	1.03

Materialet for 1989 er foreløpig ikke aldersbestemt, slik at vekstberegninger og aldersstruktur først vil foreligge senere.

7. TILTAK

Det er i 1989 foretatt en vurdering av tiltak for å bedre aurens naturlige rekruttering til Vangsmjøsa. Vurderingen er tidligere trykket som et eget notat som gjenngis i sin helhet her.

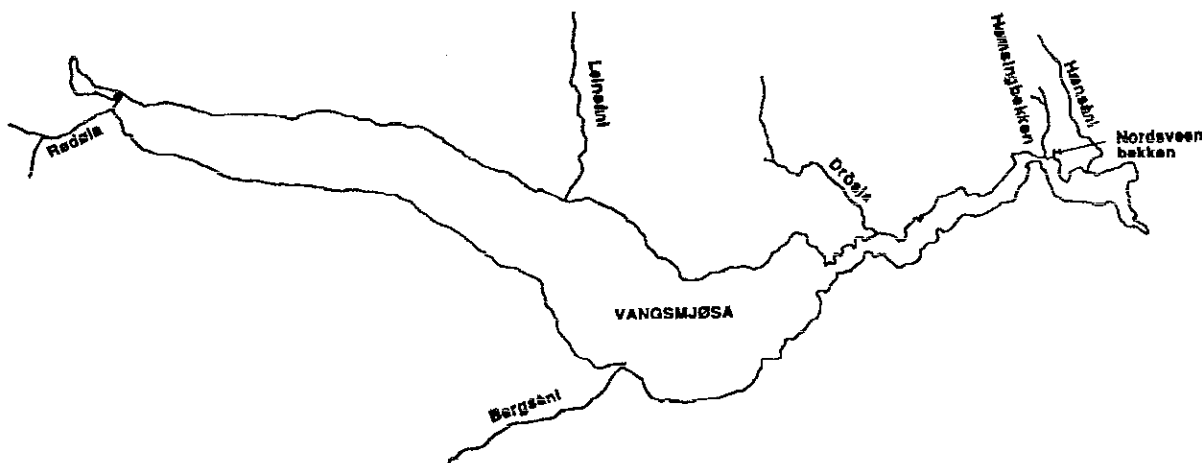


BEDRE BRUK AV FISKE- RESSURSENE I REGULERTE VASSDRAG I OPPLAND

Notat nr 11/89

TILTAK I TILLØPSBEKKER MED SIKTE PÅ Å ØKE REKRUTTERINGEN AV AURE TIL VANGSMJØSA

Etter initiativ fra Vangsmjøsa grunneierlag vestsiden og Vangsmjøsas østside grunneierlag ble det den 25.08.89 foretatt en befaring i 7 tilløpsbekker / elver til Vangsmjøsa (Hemsingbekken, Nordsveenbekken, Hænsåni, Drøsla, Leineåni, Rødøla og Bergsåni (figur 1)) for å vurdere mulige tiltak for å øke rekrutteringen av aure til Vangsmjøsa.



Figur 1. Kart over Vangsmjøsa med de aktuelle bekkene.

Vangsmjøsa har i dag en aurebestand av god kvalitet, men rekrutteringen begrenser produksjonen av aure i vatnet. Rekrutteringsforholdene på hovedinnløpet og på utløpet er redusert / ødelagt av kraftutbyggingen i vassdraget, og flere sidebekker / elver er redusert / ødelagt som rekrutteringsområder på grunn av forbygninger og landbruksavrenning. Regulanter (Foreningen til Bægnavassdragets regulering) setter årlig ut 10 000 1-somrige aure i Vangsmjøsa.

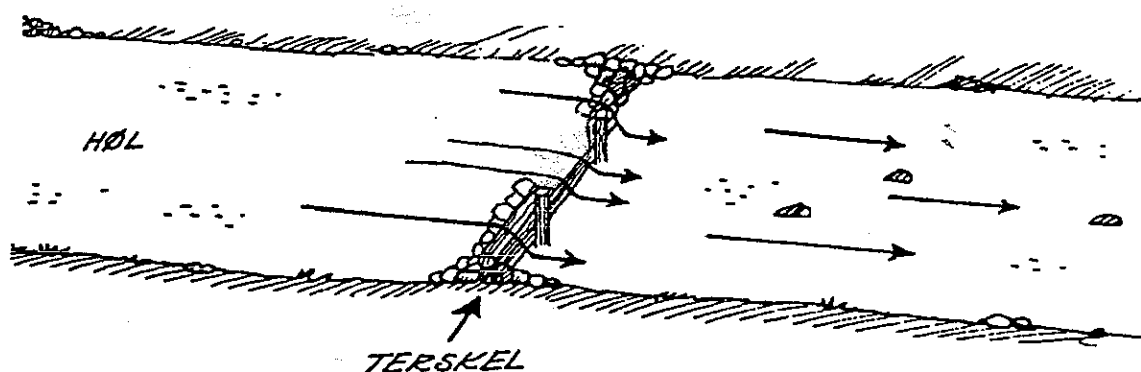
HEMSINGBEKKEN

Bekken er ca 1 m bred og en strekning på ca 150 m fra innsjøen er tilgjengelig for auren. Fisken er avskåret fra den ovenforliggende delen av bekken av et naturlig

Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland
Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Statsetatenes hus, 2600 Lillehammer
Tlf. 062 / 66060 eller 66051

vandringshinder. Strekingen fra Vangsmjøsa til vandringshinderet ble avfisket med elektrisk fiskeapparat. Det ble registrert 30 årsyngel og 2 1-årige aure i elva. Antas fangbarheten under el-fisket å være ca 50 % indikerer dette en ungfiskbestand på ca 60 årsyngel og 4 1-årige aure.

For å øke aurens rekruttering i bekken vil det være gunstig å tilføre noe gytegrus. Grusen bør ha en kornstørrelse på 0.5 - 2 cm, og steinkornene skal ikke være knust. Gytegrusen bør legges ut på partier med noe strøm, gjerne i utløprt av hølene. Det vil også være gunstig med noen flere (2 - 3) kulper, som kan anlegges ved å lage små steinterskler, gjerne oppstøttet av en tømmerstokk (figur 2), i bekken slik at vannspeilet ovenfor terskelen heves 10 - 15 cm. Det er viktig at terskelen bygges slik at den ikke hindrer gytefiskens oppgang. Det bør gjennom slike tiltak være mulig å øke ungfiskproduksjonen i bekken til 150 - 200 årsyngel. På grunn av bedre overlevelse antas 1 naturlig produsert årsyngel å tilsvare ca 2 1-somrige settefisk. Med dagens settefiskpriser vil et slik tiltak da gi aure til en verdi av 500 - 850 kr pr. år eller kr. 12 500 - 21 250 over en 25 års periode forutsatt at tiltaket vedlikeholdes. Det anses ikke som mulig å fjerne vandringshinderet i bekken.



Figur 2. Terskel i bekk støttet opp med tømmerstokker.

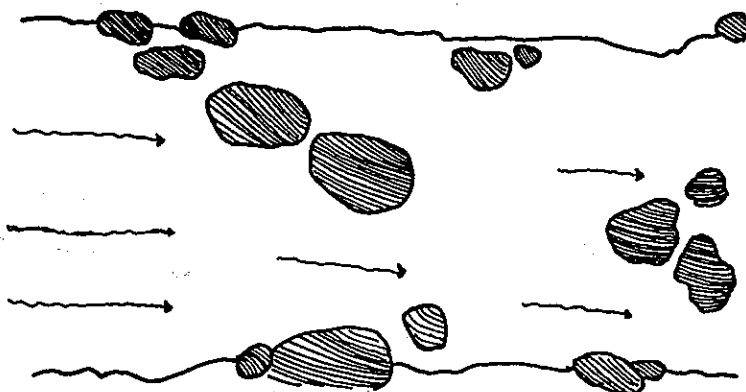
NORDSVEENBEKKEN

Bekken er ca. 40 m lang og 0.5 m bred. Ved elektrofiske ble det registrert 1 ørekyt. Vannføringen i bekken anses for å være for liten til at bekken kan produsere aureyngel av betydning.

HÆNSÅNI

Bekken er ca. 2 - 3 m bred, og en strekning på ca. 150 m er tilgjengelig for fisken. Auren er avskåret fra den ovenforliggende delen av bekken av et naturlig vandringshinder. De nederste 130 m av bekken ble forbygd i 1989 og bekkeløpet ble samtidig senket. Også ovenfor vandringshinderet er bekken forbygd. Bekken har tidligere vært påvirket av siloutslipp. Ved elektrofiske på en ca. 50 m lang strekning nedenfor vandringshinderet ble det registrert 12 årsyngel av aure. Utfra dette kan det antas at det er ca. 50 - 75 årsyngel i bekken nedenfor vandringshinderet.

Før det foretas tiltak for å bedre aureproduksjonen i bekken bør det foretas vannanalyser for å undersøke om vannkvaliteten gir levevilkår for auren. Det bør også ventes med eventuelle tiltak til bekken får stabilisert seg etter forbygningsarbeidet i 1989. Et aktuelt tiltak vil være å fjerne vandringshinderet. Dette skulle la seg gjøre ved et mindre sprengningsarbeid. Videre vil det være gunstig å legge ut grupper med steinblokker i elveleiet (figur 3) både ovenfor og nedenfor det nåværende vandringshinderet. På den nederste strekningen i elva bør det slippes opp en stripe med buskvegetasjon langs sidene. Dette gir skygge og bedre skjul for fisken, samtidig som bekken tilføres løv som er gunstig for produksjonen av næringsdyr. Det bør være mulig å øke produksjonen av aureyngel betydelig, anslagsvis til 300 - 400 stk, forutsatt at vannkvaliteten tillater det. Økningen vil da tilsvare settefisk til en verdi av 1300 - 2100 kr pr. år eller kr 32 500 - 52 500 over en periode på 25 år. Ved å fjerne vandringshinderet og utføre tilsvarende tiltak ovenfor vandringshinderet kan det trolig oppnås en tilsvarende yngelproduksjon der.

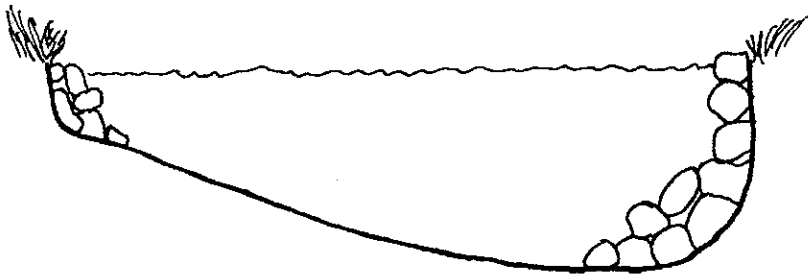


Figur 3. Utlagte steingrupper i en bekk.

DRÖSJA

En strekning på ca. 5-600 meter fra innsjøen er tilgjengelig for auren. Bekken er ca. 2.5 m bred. Elektrofisket viste stedvis meget stor tetthet av årsyngel, særlig i den nederste delen av bekken, mens det andre steder var tynt med fisk. De største tetthetene av aure var på partier med stein i bekkesidene slik at fisken hadde god tilgang på skjul. Totalt ble det registrert 108 ungfisk (0+, 1+, og 2+) på en ca. 200 - 250 m lang strekning fra innsjøen. Utfra dette kan det antas at det er ca 300 årsyngel i bekken.

Bekkens produksjon av aure bør kunne økes til anslagsvis 600 årsyngel gjennom tiltak på de strekningene i bekken hvor det var lite fisk. Økningen vil da tilsvare settefisk til en verdi av ca kr. 1 800 pr. år, eller kr 45 000 over en periode på 25 år. Det bør der legges ut stein i sidene på bekken og også noe stein ute i bekken (figur 3 og 4) for å skape flere skjulesteder, slik som på den nederste delen av bekken hvor fisketettheten var høy. Steinene bør ha en diameter på 15 - 30 cm og legges slik at fisken får god anledning til å gå inn mellom steinene.



Figur 4. Utlagt stein i kanten av en bekk for å bedre aures tilgang på skjulesteder.

LEINEÅNI

Ca 7 km oppstrøms Vangsmjøsa er elva overført til Ylja. Det nedenforliggende nedbørfeltet gir imidlertid tilstrekkelig vannføring i nedre del av elva. En ca. 3-400 m lang strekning er tilgjengelig for auren fra Vangsmjøsa. Ved elektrofiske på et ca. 200 m² stort areal i elva ble det registrert 31 0+ og 12 eldre aure. Ungfisken i elva var liten (0+: 3-4 cm, 1+: 7-8 cm, eldre: 10-12 cm), trolig på grunn av lav vanntemperatur. Elva er rik på kulper og stein, noe som gir gode oppvekstplasser for auren. Det er derfor intet å oppnå ved å foreta habitatforbedringer i elva.

RØDØLA

Elva er ca. 8-10 m bred og en strekning på ca. 3-400 m er tilgjengelig for auren i Vangsmjøsa. Det ble registrert svært lite fisk ved elektrofiske (3 0+ og 17 eldre aure). Elva er stor og kan ha betydelig vannføring. Bygging av terskler vil derfor være vanskelig og kostbart. En terskel på utløpet i Vangsmjøsa kan være aktuelt for å opprettholde vannstanden i nedre del av elva når magasinet er nedtappet. Det er i tilfelle viktig at denne ikke bygges høyere enn at fisken lett kommer opp i elva, og det må påses at terskelen ikke hever flomvannstanden i elva. Det kan også legges ut enkelte grupper av steinblokker i elva. Elva bør kunne ha en betydelig høyere produksjon av aureyngel, men det er vanskelig å gjette på effekten av tiltaksarbeid her, ikke minst fordi det ble påvist langt mindre fisk i elva en det en på forhånd ville forvente.

BERGSÅNI

Elva er ca. 10 m bred og en strekning på 500 - 600 m er tilgjengelig for auren i Vangsmjøsa. Ved elektrofiske ble det registrert lite fisk, bare 9 eldre aure. Elva var stri og fangbarheten ved fiske derfor lav, men det er tydelig at tettheten av aureunger er langt under det som kunne forventes. En terskel på utløpet tilsvarende den i Rødøla for å opprettholde vannstanden i elva ved lav vannstand i Vangsmjøsa kan være gunstig. Videre kan det legges ut grupper av steinblokker i elveleiet. Det er imidlertid også her vanskelig å anslå effekten av tiltaket

Både Rødøla og Bergsåni har tildels betydelig vannføring, og tiltak i elveleiene kan derfor innebære fare for flom og erosjon. Tiltak her må prosjekteres av

forbygningsavdelingen i NVE, og må også skje i samråd med regulanten (Foreningen til Bægnavassdragets Regulering). Det er generelt ikke tillatt å foreta inngrep i vassdrag uten tilatelse fra NVE.

GENERELT

Før en går i gang med arbeidet er det viktig å vurdere kostnadene ved arbeidet i forhold til den effekt en kan forvente å få. Det må imidlertid presiseres at anslagene av forventet effekt er grove og usikre. Arbeid i elveleiene bør utføres om sommeren, da det ikke ligger rogn i elvegrusen, for å forhindre at denne går tapt. Fortrinnsvis bør det utføres i perioder med liten vannføring for at arbeidet skal være lett å utføre. Buskvegetasjon langs bekkene er av stor betydning for auren. Det bør derfor tilstrebes å unngå skader på kantvegetasjonen ved arbeidet. Der arbeidet lar seg gjøre for hånd, er dette ønskelig fordi det vil være det mest skånsomme. Det må tas spesielt hensyn til faren for å heve flomvannstanden i bekkene / elvene. Selv små inngrep kan ofte føre til betydelig oppstuvning av vannet i flomperioder, og flomvann som går utover elvefarene kan gjøre store skader.

Det bør i tillegg til habitatforbedringer vurderes å innføre osfredning utenfor alle gyteelver/bekker, samt forby all fangst av aure på gytebekken (f.eks sløer), for å sikre at gytefisken kommer opp og får gytt. Det er viktig å ha en god oppsynsordning som hindrer ulovlig fiske etter gytefisken. Det kan ta mange år å bygge opp igjen en gytebestand hvis den er blitt hardt overbeskattet.

8. LITTERATUR

- Brabrand, Å. 1988.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Slidrefjorden, Oppland fylke: Vurdering av tilslag på settefisk. LFI. Rapp nr. 101, 40 s.
- Dahl, K. 1917.** Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Centraltrykkeriet, Kristiania, 107 s.
- Forbes, S. T. & Nakken, O. (red.) 1972.** Manual of methods for fisheries resource survey and appraisal. Part 2: The use of acoustic instruments for fish detection and abundance estimation. FAO, Roma.
- Garnås, E. & Gunnerød, T. B. 1982.** Fiskeribiologiske undersøkelser i regulerte vatn i Åbjøravassdraget i 1981. DVF - Reguleringsundersøkelsene. Rapp. nr. 8-1982, 101 s.
- Hegge, O., Dervo, B. K., Skurdal, J. & Hessen, D. O. 1989.** Habitat utilization by sympatric arctic charr (*Salvelinus alpinus* (L.)) and brown trout (*Salmo trutta* L.) in Lake Atnsjø, south-east Norway. Freshwater Biol. 22: 143 - 152.
- Hegge, O., Qvenild, T. & Skurdal, J. 1990.** Auren i Randsfjorden, Vigga og Dokka. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 2/90, 26 s + vedlegg.
- Hegge, O. & Skurdal, J. 1988.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Framrusti, Skjåk. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 1/88, 20 s.
- Hegge, O. & Skurdal, J. 1989a.** Fiske i Dokka, 1988. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 22/89, 16 s + vedlegg.
- Hegge, O. & Skurdal, J. 1989b.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Framrusti, Skjåk, 1988. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 12/89, 21 s.
- Hesthagen, T. 1988.** Fiskeutsettinger i Tesse-magasinet. MVU-rapp. nr. B42, 22 s.
- Hesthagen, T., Hegge, O., Dervo, B.K. & Skurdal, J. 1989.** Utbredelse, fordeling og interaksjoner hos fiskebestandene i Atnsjøen og Atna. MVU-rapp. nr. B60, 59 s.
- Hesthagen, T. & Skurdal, J. 1988.** Akklimatisering av to-somrig settefisk av aure før utsetting. MVU-rapp. nr. B44, 10 s.
- Hesthagen, T., Staurnes, M., Hegge, O. & Skurdal, J. 1989.** Akklimatisering av settefisk av aure før utsetting i et reguleringsmagasin. Fysiologiske effekter ved utsetting av fisk i ionefattig vann. MVU-rapp nr. A17, 34 s.

- Johnsen, B. O. 1985.** Utsetting av yngel og settefisk. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, informasjonsbrosjyre.
- Lea, E. 1910.** On the methods used in herring investigations. Publ. Circ. Cons. perm. int. Explor. Mer. 53: 7 - 174.
- Le Cren, E. D. 1951.** The length - weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis* L.). J. Anim. Ecol. 20: 201 - 219.
- Qvenild, T., Skurdal, J. & Hegge, O. 1990.** Beskattning av de pelagiske sikbestander i Randsfjorden 1978 - 1988. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. (under arb.).
- Ricker, W. E. 1979.** Growth rates and models. s. 677 - 743 I: W. S. Hoar, D. J. Randall & J. R. Brett (red.). Fish Physiology VIII. Bioenergetics and growth. Academic Press, New York.
- Robson, D. S. & D. G. Chapman 1961.** Catch curves and mortality rates. Trans. Am. Fish. Soc. 91: 181 - 189.
- Skaala, Ø. & Jørstad, K. E. 1987.** Fine spotted brown trout (*Salmo trutta*): Its phenotypic description and biochemical genetic variation. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 44: 1775 - 1779.
- Youngs, W. D. & D. S. Robson 1978.** Estimation of population number and mortality rates. s. 137 - 164 I: Bagenal, T. B. (red.) Methods for assessment of fish production in fresh waters. IBP Handbook No 3, (3 ed.), Blackwell Scientific Publications, London.
- Zipin, C. 1958.** The removal method of population estimation. J. Wildl. Manag. 22: 82 - 90.

RAPPORTER UTARBEIDET VED MILJØVERNDELINGEN

- Nr. 1/86 Avdelingens årsmelding for 1985.
- Nr. 2/86 Brukerundersøkelse blant medlemmer av A/L Lågen fiskeelv i 1985.
- Nr. 3/86 Årsrapport for kloakkrensaneanleggene 1982-1985.
- Nr. 4/86 Prosjekt Hortulan: Undersøkelser om utbredelse, bestandsstørrelse, bestandssvingninger og biotopkrav hos Hortulan i Oppland. Resultater fra 1985.
- Nr. 5/86 Oversikt over sivile skytterbaner i Oppland i 1986.
- Nr. 6/86 Ornitologiske registreringer fra Røssjøen med omkringliggende områder.
- Nr. 7/86 Botaniske undersøkelser i Rinilhaugen Nordre Korsvatnhøgda (Lunner-Oppland) Egil Bendiksen
- *****
- Nr. 1/87 Fiskeribiologiske undersøkelser i Furusjøen, Orvillingen og Flakken i Fryavassdraget og midtre Leinetjønn i Tjørnåavassdraget, Nord-Fron -september 1984
- Nr. 2/87 Fiskeribiologiske undersøkelser i Muruvatn, Sel kommune, Oppland
- Nr. 3/87 Årsmelding 1986
- Nr. 4/87 Fiskeribiologiske undersøkelser i Olevatn, Fleinsendin, Vangsmjøsa og Strandefjorden i Vang, Vestre Slidre og Nord-Aurdal kommuner, Oppland fylke
- Nr. 5/87 Traneundersøkelser i Oppland fylke. Våren/sommeren 1986
- Nr. 6/87 Radioaktivt nedfall i Oppland etter Tsjernobylulykken. Virkninger for vilt og fisk
- Nr. 7/87 Langtidsplan 1988-91
- Nr. 8/87 Fiskestatus i forsursingsfølsomme områder i Oppland
- Nr. 9/87 Fokstumyra naturreservat Vegetasjon og fugl
- Nr. 10/87 Fosfatholdige tekstilvaskemidler - kontroll av reklame- og utstillingsforbudet juli 1987
- Nr. 11/87 Prøvefiske i Atnsjøen i 1985
- Nr. 12/87 Utdrift av lågåsild- og sikyngel i Lågen
- Nr. 13/87 Botaniske undersøkelser i Buttentjernområdet i Jevnaker og Ringerike kommuner
- Nr. 14/87 Landbrukskontrollen 1987
- Nr. 15/87 Villrein og inngrep i Snøhetta
- Nr. 16/87 Spreidd busetnad. Undersøking av sakshandling og dimensjonering av separate avløpsanlegg i Oppland.
- *****
- Nr. 1/88 Fiskeribiologisk undersøkelse i Framrusti, Skjåk
- Nr. 2/88 Fiskeoppdrett i Oppland Registrering av anlegg og forurensning
- Nr. 3/88 Årsmelding 1987
- Nr. 4/88 Fokstumyra naturreservat - Fugleregistreringer 1987
- Nr. 5/88 Oppsynsrapport 1987 for Fokstumyra naturreservat, Dovre statsalmenning og Joramo bygdealmenning
- Nr. 6/88 Årsrapport 1987 Koordineringsgruppa for overvåking av radioaktivitet i næringsmidler
- Nr. 7/88 Botaniske undersøkelser i noen verna vassdrag i Opplad fylke Lora, Sjoa Lomsdalsvassdraget, Vassdrag i Vang: Øtrøi/Begna, Rødøla, Skaka dalsåni og Helin
- Nr. 8/88 Vassdragsrapport for varig verna vassdrag - Lora
- Nr. 9/88 Glyfosatsprøyting i skog i Oppland 1988 og 1989
- Nr. 10/88 Skjøtselsplan for edellauvskogsreservater i Oppland
- *****
- Nr. 1/89 Skjøtselsplan for myrreservater i Oppland
- Nr. 2/89 Miljøstatus for Oppland Problemer, utfordringer og mål
- Nr. 3/89 Kontroll med forureining frå landbruket 1988
- Nr. 4/89 Oppsynsrapport 1988 for Fokstumyra naturreservat, Dovre statsalmenning og Joramo bygdealmenning
- Nr. 5/89 Vannkvalitet og fisk i Gausavassdraget 1987 og i 1988
- Nr. 6/89 Fiskeribiologiske undersøkelser i Flakksjøen m.fl. i Ringebu 1988
- Nr. 7/89 Vassdragsrapport for varig verna vassdrag - Sjoa
- Nr. 8/89 G - kort. Opplegg og erfaring
- Nr. 9/89 Koordineringsgruppa for overvåking av radioaktivitet i næringsmidler. Årsrapport 1988
- Nr. 10/89 Vassdragsreguleringer og fisk i Oppland
- Nr. 11/89 Fiskeribiologisk undersøkelse i Mesna elv, Lillehammer

Nr. 12/89 Fiskeribiologisk undersøkelse i Framrusti, Skjåk, 1988

Nr. 13/89 Fokstumyra naturreservat Fugleregistreringer 1988

Nr. 14/89 Forslag til forvaltningsplan for Rondane nasjonalpark

Nr. 15/89 Mjøsørretens ernæring

Nr. 16/89 Operasjon Mjøsørret - Tiltaksplan for settefiskproduksjon

Nr. 17/89 Digitalt viltområdekart ved bruk av program-pakken FYSAK

Nr. 18/89 Kalkingsplan for Oppland

Nr. 19/89 Dreggekonkuransen Mjøsa Ørretfestival - Opplegg og erfaringer

Nr. 20/89 Fiskeribiologiske undersøkelser i Flåtjønn Muvatn og Bølvatn i Ringebu kommune, august 1989

Nr 21/89 Utnytting av en del jaktbare viltarter i Oppland

Nr 22/89 Fiske i Dokka, 1988

Nr 23/89 Fokstumyra naturreservat, fugleregistreringer 1989.

Nr 24/89 Dokumenterte rovviltskader på husdyr i Oppland og Buskerud 1989.

Nr 1/90 Operasjon Mjøsørret. Årsrapport 1989.

Nr 2/90 Auren i Randsfjorden, Vigga og Dokka.

Nr 3/90 Miljøstatus for Oppland
Årsmelding 1989

Nr 4/89 Forureining frå landbruket. Årsrapport 1989.

Nr 5/90 Tiltaksplan og fisketiltak på Venabygdsfjellet.

Nr 6/90 Vannkvalitet og fisk i Gausavassdraget 1989