

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

**FAGRAPPORT 1991**

**HEIDI ERIKSEN OG OLA HEGGE**

**FYLKESMANNEN I OPPLAND**

**MILJØVERNAVDELINGEN**

**RAPPORT 13, 1992.**

Ref.: **Eriksen, H. & Hegge, O. 1992.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1991. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 13/92, 91 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. Prosjektet er et samarbeid mellom Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Oppland Energiverk, Direktoratet for naturforvaltning, miljøvern avdelingen 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 1991, og inneholder også den endelige rapporteringen av enkelte undersøkelser. I tillegg til fagrapporten har styringsgruppen gitt ut egen årsmelding for prosjektet.

Prosjektet har i 1991 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 Atna-vassdraget. Vegar Brimi, Arne Håkon Eriksen, Reidar Gran, Trond Haugen, Finn Hellebergshaugen, Morten Liebe, Arne Linløkken, Helge Moen, Tor Reiërth, Tor Arne Rygg, 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. En stor takk til alle.

Prosjektet er finansiert av Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Oppland Energiverk og fylkesmannen i Oppland. I tillegg har prosjektet mottatt økonomisk støtte fra Norges vassdrags- og energiverk. Fylkesmannen i Oppland har det faglige ansvaret for prosjektet.

Lillehammer juli 1992



Per Svardal

Fylkesmiljøvernsjef



Ola Hegge

Fung. fiskeforvalter

# INNHold

---

FORORD .....	2
1 SAMMENDRAG .....	4
2 INNLEDNING .....	9
3 METODER .....	10
4 UNDERSØKELSER .....	11
4.1 Breidalsvatnet .....	11
4.2 Raudalsvatnet .....	15
4.3 Bygdin .....	19
4.4 Ropptjern .....	23
4.5 Dokkfløymagasinet .....	27
4.6 Strondafjorden .....	34
4.7 Fløafjorden .....	42
4.8 Aurdalsfjorden .....	47
4.9 Settefiskundersøkelser .....	53
4.9.1 Aursjoen .....	53
4.9.2 Tesse .....	58
4.9.3 Vinsteren .....	60
4.9.4 Vinstervatna .....	62
4.9.5 Våla (Ringebu) .....	69
4.10 Dokka / Randsfjorden .....	70
4.10.1. Fiske i Dokka 1991 .....	71
4.10.2. Flytegarmsfiske og ekkoloddregistreringer i Randsfjorden 1991 .....	74
4.11 Mjøsa .....	75
4.12 Oppvandring i fisketrappa på utløpet av Vangsmjøsa, Vang .	78
4.13 Spørreundersøkelse blant fiskere i Begna elv .....	80
5 RUTINEOVERVÅKING .....	82
5.1 Fangstregistreringer .....	82
6 REFERANSEVASSDRAG .....	85
6.1 Atnavassdraget .....	86
6.2 Revsjøene .....	86
7 LITTERATUR .....	88

## 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 1991 utført undersøkelser eller registreringer i 30 lokaliteter i de berørte vassdragene. I tillegg har det vært utført undersøkelser i Atnavassdraget og Ø. og N. Revsjø som er valgt som referansevassdrag (figur 1).

### Resultater av undersøkelser gjort for å undersøke om det er behov for å endre utsettingspåleggene:

- Breidalsvatnet Forholdsvis stor andel småfisk i bestanden. Utsettingspålegget på 6 000 ensomrig aure foreslås kuttet ut.
- Rauddalsvatnet Bra aurebestand med god naturlig rekruttering. Utsettingspålegget på 1 000 ensomrig aure foreslås kuttet ut.
- Bygdin Svært tynn aurebestand av ypperlig kvalitet. Det finnes ingen hjemmel til å gi utsettingspålegg i vatnet, men det bør årlig settes ut 40 000 ensomrig aure i vatnet. En gytebekk kan forbedres vesentlig ved å fjerne et vandringshinder.
- Ropptjern Vatnet har aure og røye av god kvalitet. Rekrutteringsmulighetene er svært minimale for auren. Den gode aurebestanden kommer av et bra tilslag på settefisken. Utsettingspålegget på 1 750 toårig aure forblir uendret.
- Dokkfløymagasinet Aurens vekst var fremdeles svært god etter oppdemmingen. Det er imidlertid tydelig at siken er på full fart inn i vatnet. Utsettingspålegget i Dokkfløy er på 50 000 ensomrig aure, men vi foreslår at en for sommeren 1992 kan velge mellom 50 000 ensomrig aure eller tilsvarende antall ettårig aure (16 700 stk).
- Strondafjorden Vatnet har til tross for sterk utfisking og en

omfattende fiskedød en svært stor bestand av sik. Aure bestanden er svært tynn, og rekrutteringsmulighetene er små, men på grunn av den tette sikbestanden ser en ingen hensikt i å pålegge utsetninger av aure.

- **Fløafjorden**  
Fjorden har relativt store bestander av både aure, abbor og sik samt ørekyt, men til tross for det er veksten og kvaliteten på auren svært bra. Den naturlige rekrutteringen til auren ble noe redusert som følge av regulering, og det ble pålagt å sette ut 1 300 toårig aure årlig. Det er usikkert hvor stor del av aurebestanden som skyldes naturlig rekruttering og hvor stor del som skyldes utsetting. For å undersøke dette bør settefiskermerkes, og en bør følge opp med fangstregistreringer. Eventuelle endringer av utsetningspålegget vil bli vurdert senere.
- **Aurdalsfjorden**  
Fjorden har en tett bestand av abbor, sik og ørekyt, mens aurebestanden er tynn og av dårlig kvalitet. På grunn av sterk næringskonkurransen fra andre arter vil det ikke ha noen hensikt å sette ut aure.
- **Sandvatnet  
(Vinstervatna)**  
Sandvatnet har i likhet med Kaldfjorden/Øyvatnet en stor bestand av sik. Aurebestanden er imidlertid tynn, og den naturlige rekrutteringen er redusert som følge av regulering. Det foreligger derfor et utsetningspålegg på 3 500 tosomrig aure (7 500 tosomrig aure totalt i Vinstervatna). Foreløbige resultater fra settefiskundersøkelser i Kaldfjorden/Øyvatnet samt fangstregistreringer i Sandvatnet viser at tilslaget på settefiskermerkes er svært dårlig. Vi avventer imidlertid endelige resultater før en endring av utsetningspålegget blir vurdert.

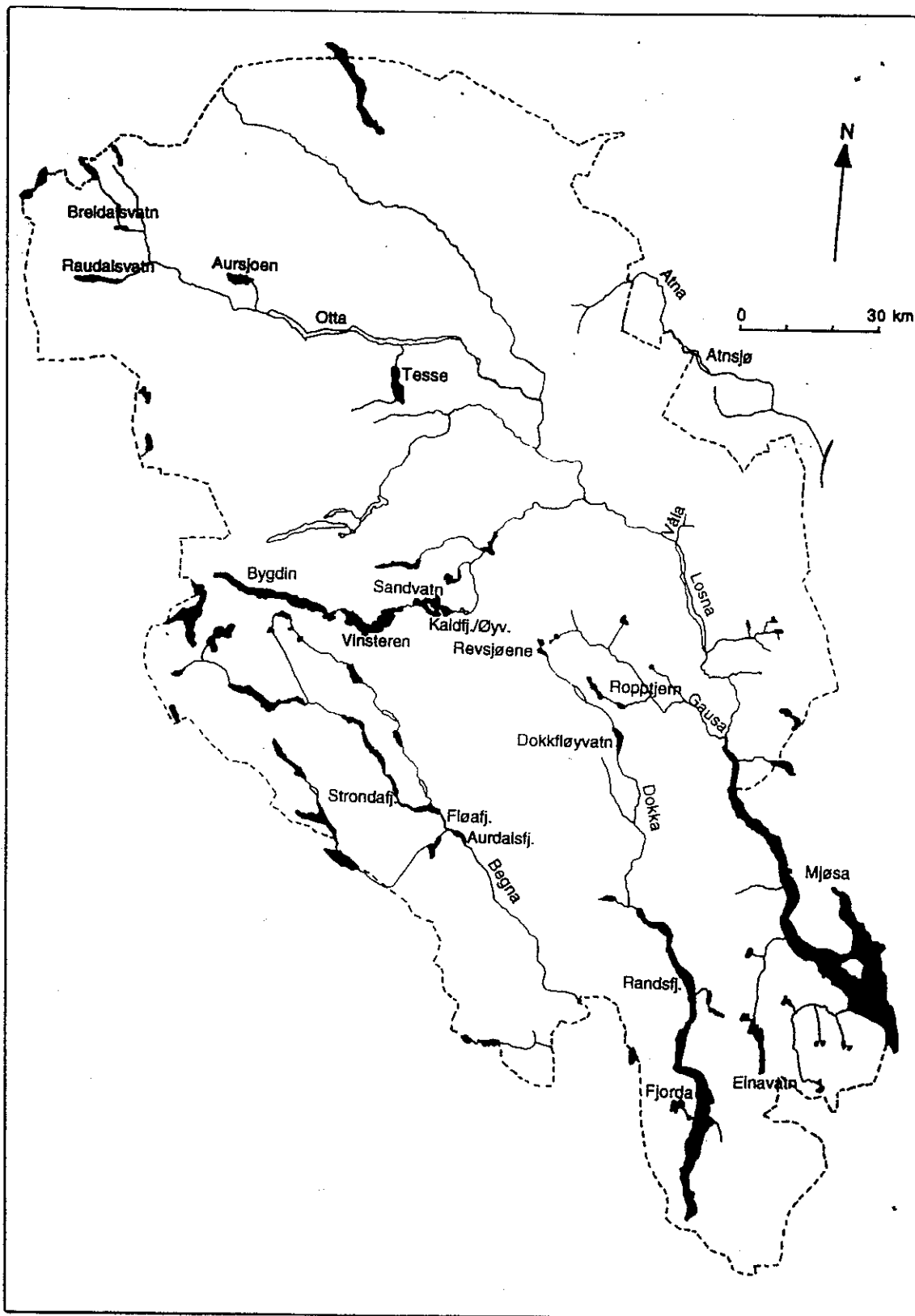
#### **Settefiskundersøkelser**

Det pågår settefiskundersøkelser i Aursjøen, Tesse, Vinsteren, Vinstervatna i regi av NINA. Disse undersøkelsene vil bli mer utførlig rapportert ved avslutningen av prosjektene.

## Andre undersøkelser

- Fiske i Dokka Det har vært en betydelig nedgang i utbyttet av stangfiske av aure fra 1989 til 1990 og 1991. Garnfisket etter aure var imidlertid svært godt. Sikfisket ga et dårligere resultat i 1991 enn i 1990. Årsaken til endringene er trolig lav vannføring sommerstid, bl.a. på grunn av reguleringen av Dokkfløy magasinet.
- Flytegarnsfiske i Randsfjorden Utbyttet av flytegarnsfisket var i 1991 2 635 kg. Til sammenligning var utbyttet de beste årene oppe i 29 289 kg. Årsaken til nedgangen er at det er stadig færre som fisker etter sik. Dette resulterer i en større sik bestand med stadig dårligere kvalitet.
- Mjøsa En rekke undersøkelser i Mjøsa blir gjennomført i regi av prosjektet "Operasjon Mjøsørret" med støtte fra vårt prosjekt. I 1991 har det blitt utført en undersøkelse på den genetiske variasjonen hos aure, en har undersøkt omfanget av lagsildfisket, studert storauren i Gausa, samt bearbeidet fangstjournaler fra fiskere i Mjøsa samlet inn i tidsrommet 1977 - 1991.
- Fisketrappa i Vangsmjøsa Fiskeoppgangen i trappa er liten. Det vandret i 1991 opp 17 aure mot 6 i 1990. Resultatene er så klare at det har ingen hensikt å fortsette registreringen av oppvandrende aure i Vangsmjøsa.
- Spørreundersøkelse blant fiskere i Begna elv I forbindelse med tilrettelegging for fiske langs Begna elv har en foretatt en undersøkelse blant fiskere i området. Resultatene viser at de fleste er positivt innstilt til tiltakene som blir gjort, og at fisketilbudet har stor betydning for å trekke turister til området.
- Fangstregistreringer For å skaffe informasjon om årssvingninger i fiskebestandene i distriktet er det satt igang

rutinemessig overvåking av fiskebestander i noen magsin i fylket. Fangstregistreringer viste at fangst pr innsats i 1991 har øket noe i forhold til tidligere år i enkelte vann. Dette kommer trolig av den varme sommeren som ga en gunstig vanntemp for aure i mange fjellvann.



Figur 1. Kart over Oppland med lokaliteter hvor det er utført undersøkelser i 1991.



## 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. Fiskesamfunn kan endre seg over tid, f.eks. ved at fiske eller andre miljøforhold endres.

Prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" har som oppgave å gjennomføre fiskeribiologiske etterundersøkelser i regulerte vassdrag, samt å følge opp undersøkelsene med eventuelle tiltak. For å kunne vurdere behovet av ulike fiskeribiologiske tiltak for å kompensere negative effekter som følge av reguleringene er det behov for en jevnlig overvåkning av fiskebestandene. Det er derfor i mange tilfeller hjemler i konsesjonsvilkårene for å pålegge regulanten å bekoste slike undersøkelser. Prosjektet er et alternativ til enkeltpålegg av etterundersøkelser, og skal dekke de etterundersøkelser som de tre regulantene som deltar i prosjektet kan pålegges i Oppland fylke, samt hele Mjøsa.

I denne rapporten gis en beskrivelse av de ulike undersøkelsene. For 9 undersøkelser (Bredalsvatn, Raudalsvatn, Bygdin, Sandvatn, Ropptjern, Dokkfløy, Strondafjord, Fløafjord og Aurdalsfjord) inneholder rapporten den endelige rapporteringen. Rapporten inneholder et sammendrag av undersøkelser som er fullstendig rapportert i egne rapporter, og en kort foreløpig rapportering/omtale av pågående undersøkelser som vil bli mer detaljert rapportert senere.

### 3 METODER

---

Ved alle undersøkelser er fiskelengden målt til nærmeste mm som naturlig fiskelengde (Ricker 1979), dvs. fra snutespiss til ytterste haleflik i naturlig utstrakt stilling, 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 formelen  $\ln W = \ln a + b \ln L$ , 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. Røye og sik er aldersbestemt utfra otolitter og åbbor er aldersbestemt fra gjellelokk. Alderen blir angitt med et plusstegn (+) etter når fisken er fanget om høsten. Plusstegnet angir at fisken har begynt på eller har hatt en vekstsesong mer enn antall år viser.

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

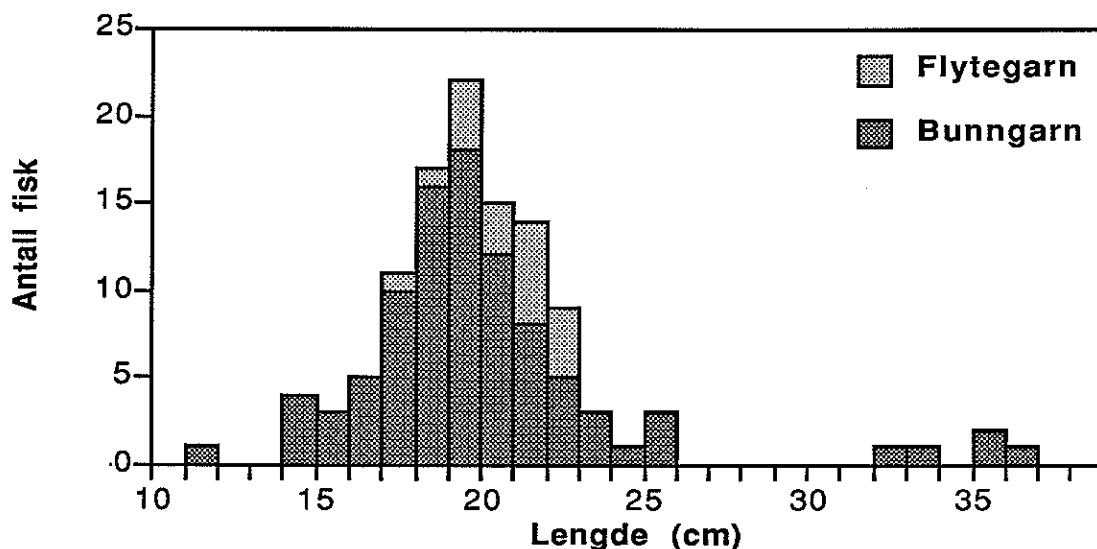
### 4.1 BREIDALSVATNET

Breidalsvatnet (908 m o.h., 670 ha) ligger i Skjåk kommune. Fisket i vatnet administreres av Skjåk almenning. Vatnet er regulert 13 m, og det foreligger i dag et utsettingspålegg på 6 000 ensomrig aure. Aure er eneste art. Fiske med garn og oter er bare tillatt for innenbygdsboende, mens sportsfiske er tillatt for alle ved kjøp av fiskekort. Det er fritt fiske med hensyn til antall garn og maskevidde, men den mest brukte maskevidden er 29 mm.

Breidalsvatnet ble prøvofisket den 7. august 1991 med 7 bunngarnserier (garnareal 1.5 x 25 m) og 1 flytegarnserie (garnareal 6 x 25 m), alle med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. 5 av bunngarnseriene ble satt i lenker fra land med en lenke for hver maskevidde, mens 2 av bunngarnseriene ble satt enkeltvis fra land. Flytegarnserien ble satt over dypt vann på 0-6 m dyp.

### Resultater

Under prøvofisket i Breidalsvatnet ble det totalt fanget 113 aure (11.223 kg) i lengdeintervallet 111 - 366 mm. 83 % av auren ble tatt på bunngarn. Det var en sterk dominans av små fisk (89 % mindre enn 23 cm) (figur 2).



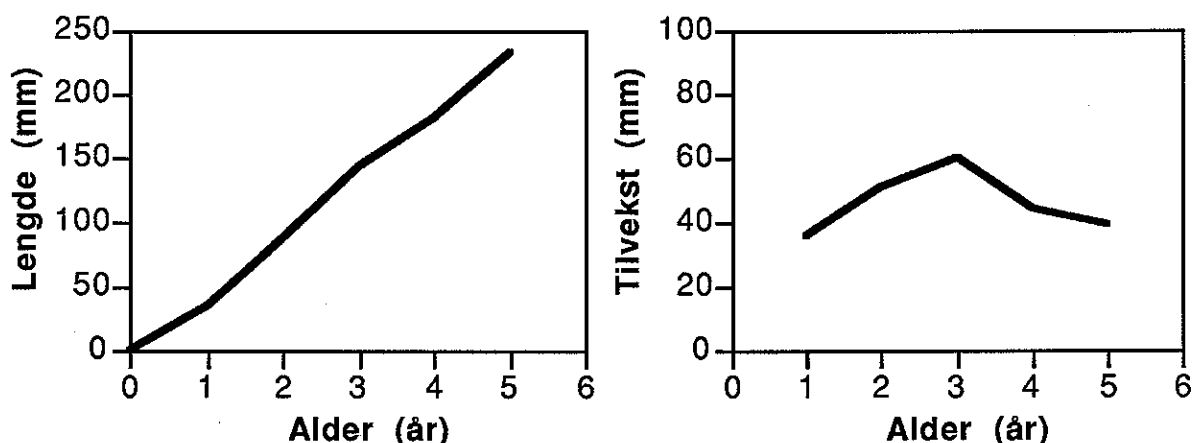
Figur 2. Lengdefordeling for 113 aure fanget med bunngarn og flytegarn i Breidalsvatnet den 7. august 1991.

Aurematerialet fra Breidalsvatnet var i aldersintervallet 1+ - 6+, med en overvekt av fisk i aldersgruppe 3+ (tabell 1).

Tabell 1. Aldersfordeling for 113 aure fanget ved prøvafiske i Breidalsvatnet den 7. august 1991.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+
Aure	1	17	64	24	5	2

Aurens vekst var svært dårlig første leveår med et gjennomsnitt på 36 mm. Andre og tredje leveår var veksten bedre med henholdsvis 51 og 60 mm i snitt, avtok deretter til ca 39 mm femte leveår, trolig p.g.a kjønnsmodning (figur 3).



Figur 3. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 113 aure fanget ved prøvafiske i Breidalsvatnet den 7. august 1991.

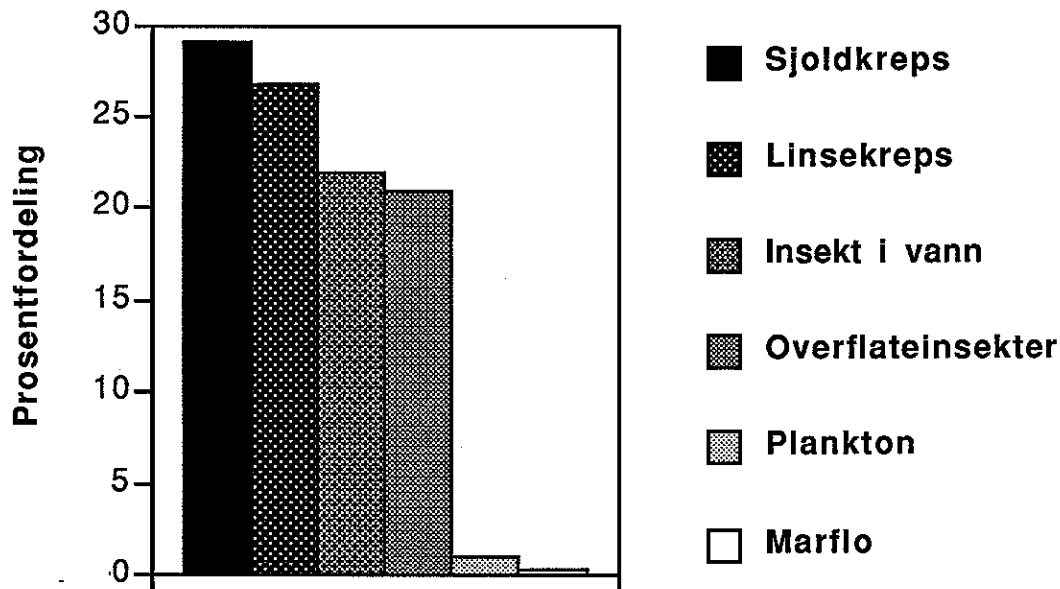
Auren hadde en svært bra kondisjon som varierte ubetydelig med fiskelengden (tabell 2).

Tabell 2. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget ved prøvafiske i Breidalsvatnet den 7. august 1991. N = ant. fisk og R<sup>2</sup> = forklaringsgraden.

Art	N	R <sup>2</sup>	Ln a	b	95 %konf. int	Beregnet K-faktor ved				
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm
Aure	113	0.905	-12.006	3.102	2.913-3.291	1.02	1.05	1.07	1.09	1.11

De første hannene ble kjønnsmodne ved alder 2+ (72 %), mens de første hunnene ble kjønnsmodne ved alder 3+ (41 %). Alle hannene og 87 % av hunnene var kjønnsmodne ved alder 4+ (eldste hunn var 4+).

Mageinnholdet var variert med 21 % overflateinsekter, 22 % vanninsekter, 29 % skjoldkreps, 27 % linsekreps, 1 % plankton og 0.2 % marflo (figur 4)



Figur 4. Mageinnhold hos 113 aure fanget ved prøvefiske i Breidalsvatnet den 7. august 1991.

### Kommentarer

Breidalsvatnet har en lav vanntemperatur som følge av tilførsel av store mengder kaldt smeltevann. Sett i forhold til det var aurens vekst bra de første leveårene og fisken av en god kvalitet. Auren hadde imidlertid en svært tidlig kjønnsmodning og dermed en tidlig vekststagnasjon. Overvekten av småfisk var stor, og dette indikerer at bestanden er noe tett i forhold til næringsgrunlaget.

Mageprøvene viste at auren i Breidalsvatnet lever av krepsdyr som skjoldkreps og linsekreps, men at også overflateinsekter og vanninsekter som fjærmygglarver betyr en del i nærings sammenheng.

Årsaken til den forholdsvis store tettheten av aure er at til tross for at dammen

på utløpselva forhindrer gyting der, har auren tilgang til store, og tilsynelatende velegnede gyte- og oppvekstområder i innløpselva. Alt tyder på at den naturlige rekrutteringen er mer enn tilstrekkelig til å utnytte næringsgrunnlaget i vatnet. Utsettingspålegget på 6 000 ensomrig aure som ble pålagt i forbindelse med reguleringen har derfor ingen hensikt, og vi foreslår å kutte det ut.

I mange vatn hvor en har problemer med for stor naturlig rekruttering kan det være aktuelt å sette opp vandringsperre i gytebekkene. I Breidalsvatnet er imidlertid tilløpsbekkene så store at dette ikke lar seg gjøre. For å tynne småfiskbestanden i Breidalsvatnet må en derfor satse på et effektivt garnfiske, gjerne med en tosplittet maskeviddebestemmelse; For å kunne fiske med garn med maskevidder over 35 mm bør det settes krav om at det også blir satt ut garn med maskevidde 24 mm eller mindre. På denne måten vil en kunne tynne småfiskbestanden og dermed også øke muligheten til å få større fisk.

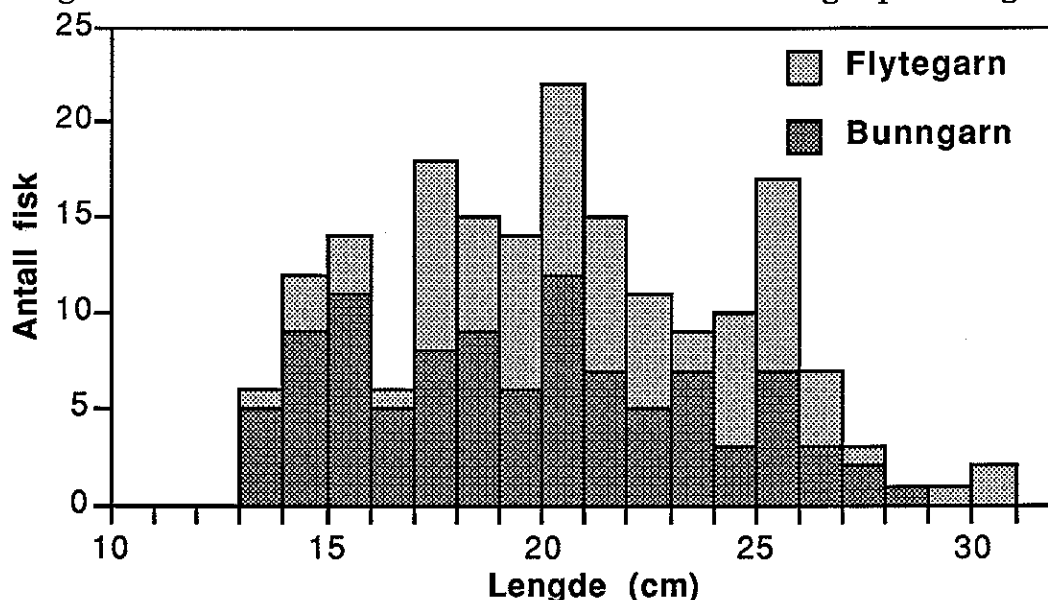
## 4.2 RAUDALSVATNET

Raudalsvatnet (916 m o.h, 740 ha) ligger i Skjåk kommune i Oppland fylke. Vatnet er regulert 30.3 m. Aure er eneste art i vatnet. Fisket i vatnet administreres av Skjåk allmenning, og det er tillatt for alle å fiske med stang, garn og oter. Det er fritt fiske med hensyn til antall garn og maskevidde, men den mest brukte maskevidden er 29 mm.

Raudalsvatnet ble prøvfisket den 5. og 6. august 1991 med 7 bunngarnserier (garnareal 1.5 x 25 m) og 2 flytegarnserier (garnareal 6 x 25 m), alle med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. 5 av bunngarnseriene ble satt i lenker fra land med en lenke for hver maskevidde, mens 2 av bunngarnseriene ble satt enkeltvis fra land. Flytegarnseriene ble satt midt på vatnet på 0-6 m og 6-12 m dyp.

### Resultater

Under prøvfisket i Raudalsvatnet ble det totalt fanget 183 aure (17.466 kg) i lengdeintervallet 131 - 309 mm. 55 % av auren ble fanget på bunngarn (figur 5).



Figur 5. Lengdefordeling for 183 aure fanget med bunngarn og flytegar under prøvfiske i Raudalsvatnet den 5. og 6. august 1991.

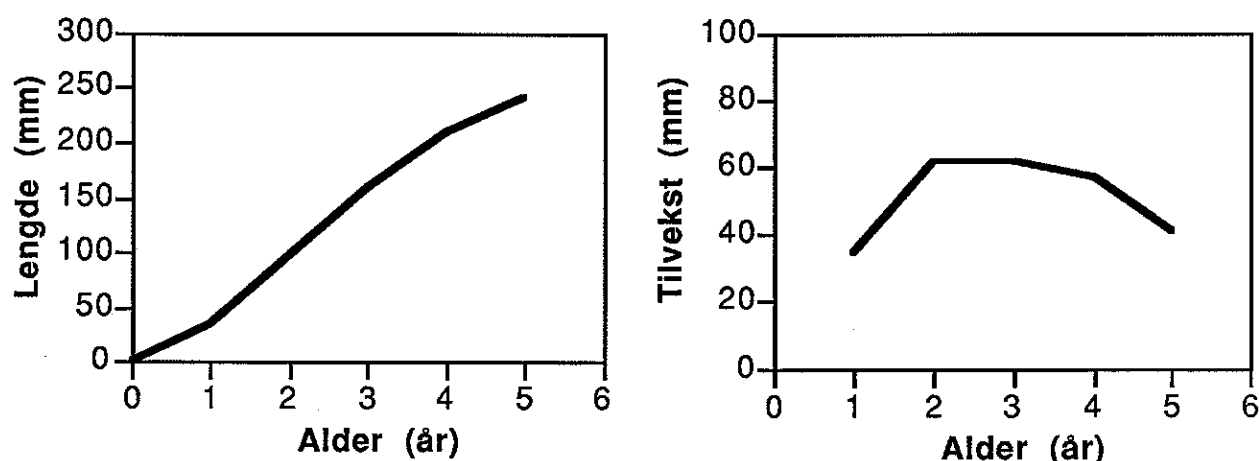
Aurematerialet fra Raudalsvatn var i aldersintervallet 2+ - 5+, med en overvekt av fisk i aldersgruppe 3+ (tabell 3).

Tabell 3. Aldersfordeling for 183 aure fanget ved prøvfiske i Raudalsvatnet

den 5. og 6. august 1991.

Alder	2+	3+	4+	5+
Aure	36	95	39	13

Aurens vekst var svært dårlig første leveår med et gjennomsnitt på 35 mm. Deretter økte veksten til 62 mm andre og tredje leveår for så å minke til 41 mm femte leveår (figur 6).



Figur 6. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 183 aure fanget ved prøvefiske i Raudalsvatnet den 5. og 6. august 1991.

Auren hadde en middels bra kondisjon som var svakt minkende med økende fiskelengde (tabell 4).

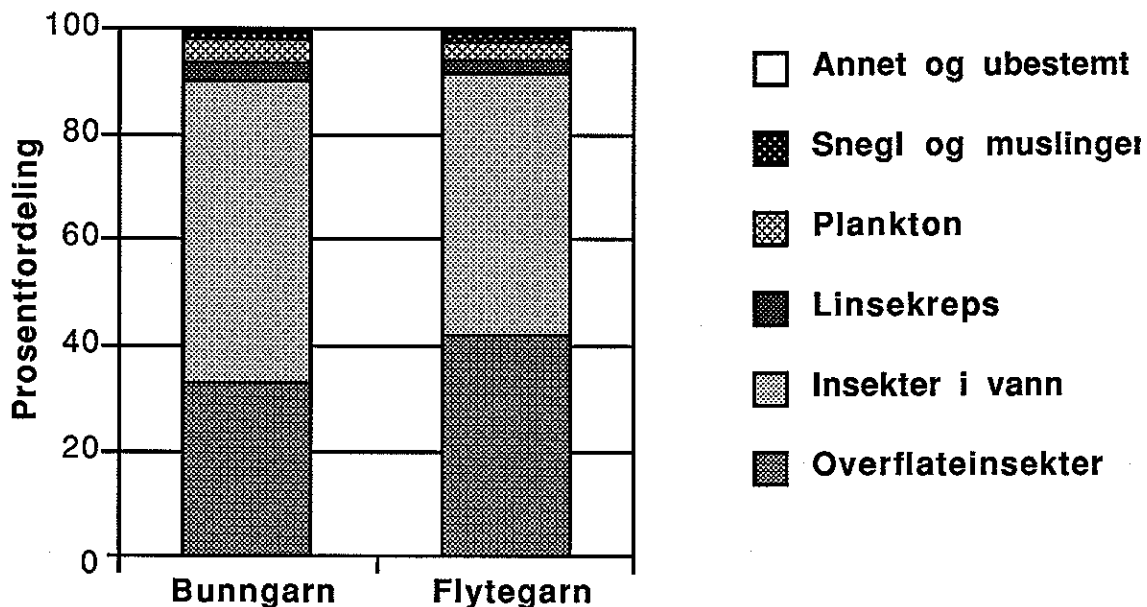
Tabell 4. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget ved prøvefiske i Raudalsvatnet den 5. og 6. august 1991. N = ant. fisk og R<sup>2</sup> = forklaringsgraden.

Art	N	R <sup>2</sup>	Ln a	b	95 %konf. int	Beregnet K-faktor ved			
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm
Aure	183	0.979	-11.06	2.917	2.854-2.981	1.04	1.01	0.99	0.98

De første hannene ble kjønnsmodne ved alder 2+ (1 stk), mens de første hunnene ble kjønnsmodne ved alder 3+. Ved alder 4+ var alle hannene og hunnene kjønnsmodne.



Mageinnholdet besto for det meste av overflateinsekter og insekter i vann, og det var ingen vesentlig forskjell mellom flytegarn og bunngarn (figur 7).



Figur 7. Mageinnhold hos 183 aure fordelt på bunngarn og flytegarn fanget i Raudalsvatnet den 5. og 6. august 1991.

### Kommentarer

Veksten til auren var forholdsvis dårlig første året, men økte så og var overraskende god. Fangst pr. innsats viser at det er bra med fisk i vannet, og lengdefordelingen viser en bestand med god rekruttering. Det ble imidlertid ikke registrert fisk over 30 cm. Det fiskes i dag mest med maskeviddene 29 og 35 mm, maskevidder som nettopp tar fisk med lengder på rundt 30 cm. Lengdefordelingskurva viser imidlertid en jevn nedgang i antall fisk med økende fiskelengde, noe som tyder på at hovedårsaken til at fisken ikke blir lengre er naturlig dødelighet, og ikke et for hardt garnfiske. Når det gjelder fisket i vatnet ser det ut til at beskatningen er på et akseptabelt nivå, og fisket kan fortsette som før.

Sett i forhold til den lave vanntemperaturen, som følge av store mengder kaldt smeltevann, og den kraftige reguleringen på hele 30 m var fiskebestanden i Raudalsvatnet svært bra. Rekrutteringsmulighetene i innløpselva synes gode, og det er tidligere registrert overraskende gode tettheter av aureunger i enkelte av de bratte sidebekkene til vatnet (T. Hesthagen pers. medd.).

Det foreligger i dag et utsettings pålegg på 1 000 ensomrig settefisk. I forhold til størrelsen på vatnet er dette et svært lite antall, og det har trolig liten betydning for fiskebestanden. Da fiskebestanden er så tett som den er, viser det at den naturlige rekrutteringa er god nok, og at en derfor kan sløyfe utsettingspålegget i Raudalsvatnet. En unngår da også unødvendig utsetting av fisk av fremmed stamme.

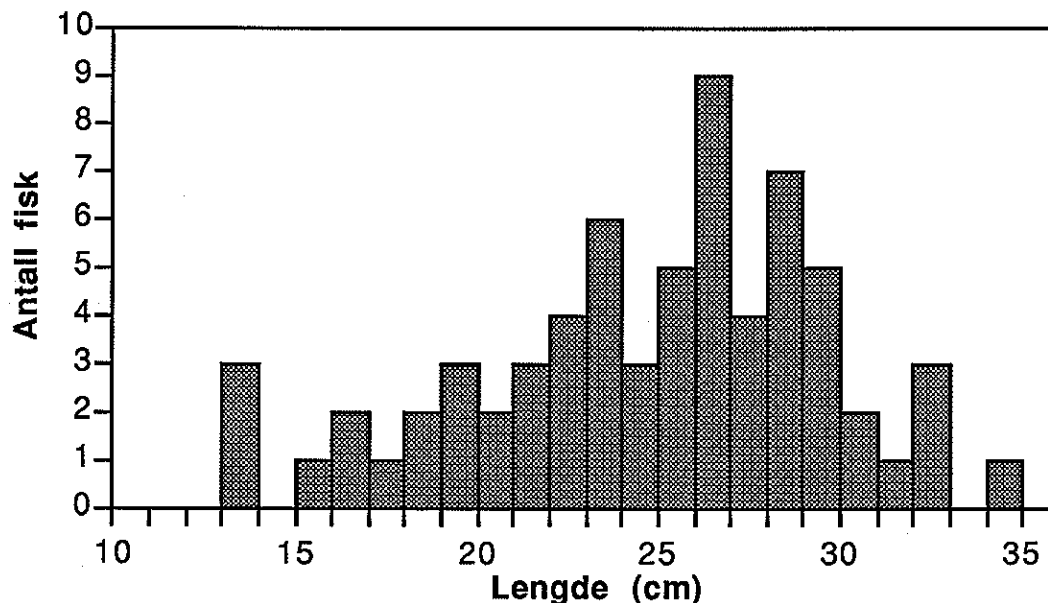
### 4.3 BYGDIN

Bygdin (1 057 m o.h., 3 900 ha) er regulert 9.15 m og ligger i Vang kommune. Fisket i Bygdins strandnære områder administreres av Bygdin grunneigarlag, mens fisket i midtpartiet er fritt. Sportsfiske er tillatt for utenbygdsboende ved kjøp av fiskekort over hele vatnet, og garnfiske vil trolig bli det på statens eiendom. Ved garnfiske er det tillatt å bruke inntil 25 garn med maskevidde 39 mm.

Bygdin ble prøvfisket den 21. og 22. juli 1991 med 7 bunngarnserier (garnareal 1.5 x 25 m) og 3 flytegarnserier (garnareal 6 x 25 m), alle med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. 5 av bunngarnseriene ble satt i lenker fra land med en lenke for hver maskevidde, mens 2 av bunngarnseriene ble satt enkeltvis fra land. To av flytegarnseriene ble satt på 0-6 m dyp, mens en ble satt på 6-12 m dyp.

#### Resultater

Under prøvfisket i Bygdin ble det totalt fanget 67 aure (12.978 kg) i lengdeintervallet 133 - 340 mm. All auren med unntak av en ble fanget med bunngarn (figur 8).



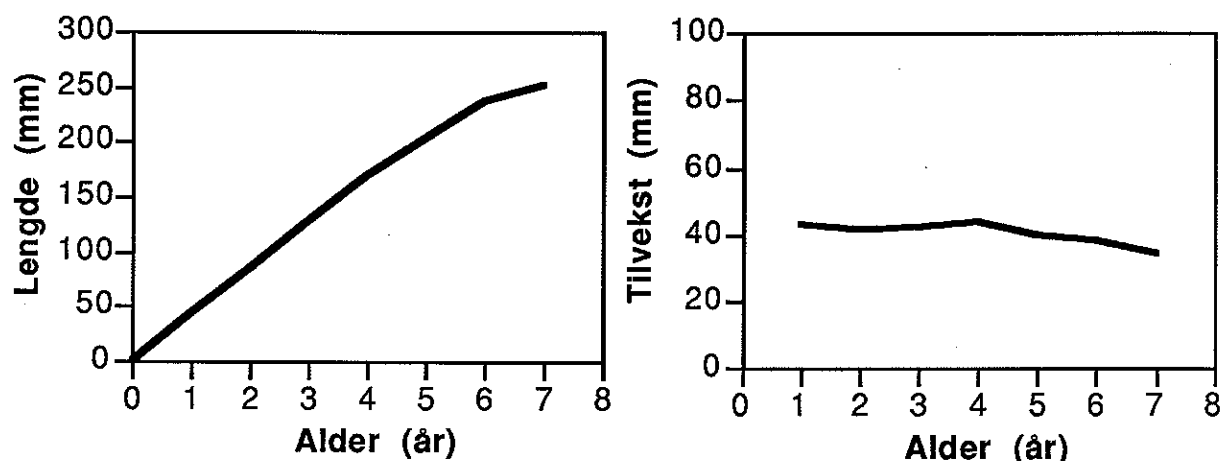
Figur 8. Lengdefordeling for 67 aure fanget i Bygdin den 21. og 22. juli 1991.

Aurematerialet fra Bygdin var i aldersintervallet 2+ - 8+, med en overvekt av fisk i aldersgruppe 6+ (tabell 5).

Tabell 5. Aldersfordeling for 62 aure fanget ved prøvafiske i Bygdin den 21. og 22. juli 1991.

Alder	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Aure	1	6	9	14	23	8	1

Aurens vekst varierte mellom 41 - 44 mm de første fire leveårene, deretter minket veksten noe; til 34 mm sjuende leveår (figur 9).



Figur 9. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 62 aure fanget i Bygdin den 21. og 22. juli 1991.

Auren hadde en meget god kondisjon som varierte ubetydelig med fiske- lengden (tabell 6).

Tabell 6. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget ved prøvafiske i Bygdin den 21. og 22. juli 1991. N = ant. fisk og R<sup>2</sup> = forklaringsgraden.

Art	N	R <sup>2</sup>	Ln a	b	95 %konf. int	Beregnet K-faktor ved				
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm
Aure	67	0.983	-11.28	2.986	2.890-3.082	1.18	1.17	1.17	1.17	1.16

De første hannene ble kjønnsmodne ved alder 5+ (17 %), Mens den første hunnen var kjønnsmoden ved alder 4+ (25 %). Ved alder 6+ var imidlertid 55 % av hannene, og de aller fleste hunnene (93 %) ennå umodne. Det var så få eldre fisk i materialet at det er vanskelig å si ved hvilken alder de fleste aurene var kjønnsmodne.

Mageinnholdet ble undersøkt, og nær 100 % av aurene hadde kun spist vanninsekter; for det meste fjærmygglarver.

Det er forsøkt samlet inn fangstjournaler fra fiskere i Bygdin. Fangst pr. garnnatt var i 1991 1.075 aure (0.480 kg) pr. garnnatt. Dette er forholdsvis høye tall. Disse tallene er imidlertid basert på kun 40 garnnetter slik at usikkerhetene er store.

### **Kommentarer**

Prøvefiskeresultatene fra Bygdin viste en svært tynn aurebestand med svært god kvalitet. Auren vokser langsomt, men jevnt og den har en forholdsvis høy kjønnsmodningsalder. Årsaken til dette er at Bygdin ligger høyt til fjells; 1057 m o.h ved høyeste regulerte vannstand, og at den har en stor tilførsel av kaldt smeltevann. Lav vanntemperatur og kort vekstsesong fører til at fisken vokser langsomt, og det kan føre til at den først blir kjønnsmoden ved forholdsvis høy alder. Kondisjonsfaktoren var imidlertid svært høy, noe som indikerer at næringstilgangen i vatnet er rikelig for auren.

Mageinnholdet til auren besto for det meste av fjærmygglarver. Grunnen til dette kan være at da prøvefisket ble foretatt var vanntemperaturen ennå svært lav; ca. +1°C i overflata. Det er derfor svært sannsynlig at krepsdyrsamfunnet ikke hadde blomstret opp ennå. Krepsdyr kan imidlertid være en viktig næringskilde lenger ut på sommeren og høsten, slik at næringstilgangen for aure blir bedre også ute i de frie vannmasser.

Det synes klart ut fra prøvefiskeresultatene at det er rom for en større aurebestand i Bygdin. For å vurdere aurens rekrutteringsforhold ble også tilløpsbekkene til Bygdin besiktiget under prøvefisket. En fant kun to hvor gyte- og oppvekstforholdene syntes gode. Den ene, Seksinbekken som renner ut i Raufjorden, er god slik den er i dag. Den andre bekken, som kommer fra Sløtatjern og renner like ved Eidsbugarden, kan også være en meget god gytebekk, men en liten dam ca. 15 m ovenfor utløpet danner et vandringshinder for auren. Ved å fjerne denne kan en øke aktuell gytetrekning med mange

hundre meter. Bekken renner rolig og vil kunne gi gode oppvekstforhold for yngelen. De andre tilløpsbekkene har svært stort fall. Dette gir dårlige oppvekstforhold for aureyngelen, og en må anta at rekrutteringen i disse bekkene er svært begrenset.

Minste tillatte maskevidde i Bygdin er 39 mm, og hver rettighet har lov til å fiske med inntil 25 garn pr. natt. Disse reglene bør opprettholdes, og i tillegg bør det innføres fredningstid i bekker og osparti fra 10. september og totalfredning i hele vatnet fra 1. oktober.

På grunn av de sterkt begrensede gytemulighetene i Bygdin vil det være behov for å sette ut settefisk i Bygdin. Bygdin har et areal på 3900 ha ved høyeste regulerte vannstand. En kan anta at vatnet har et næringsgrunnlag til å kunne gi en avkastning på ca. 0.5 kg aure pr. ha pr. år. Dette kan synes å være et lavt tall, men det er realistisk siden vanntemperaturen er så lav og veksten så langsom. 0.5 kg aure pr. ha pr. år tilsvarer ca. 2 000 kg aure årlig. Regner en ut ifra et fiske med maskevidde 39 mm kan en anta at det går 3 aure på kiloen. Dette vil tilsvare et årlig uttak på 6 000 aure. Går en ut i fra at den naturlige rekruttering utgjør 1/3 av dette, må omlag 4 000 av disse framskaffes ved utsetting av settefisk. Antar en videre en gjenfangst på 10 % av utsatt 1-somrig settefisk vil dette gi et settefiskbehov på 40 000 1-somrige aure. Settefisk bør fettfinneklippes og effekten av utsettingene bør følges gjennom fangstregistreringer. Dersom tilslaget er lavt bør en forsøke med større settefisk. Utsettingen bør foretas senest i siste halvdel av august siden en senere utsetting vil kunne gi dårlig overlevelse på settefisk så høyt til fjells.

#### 4.4 ROPPTJERN

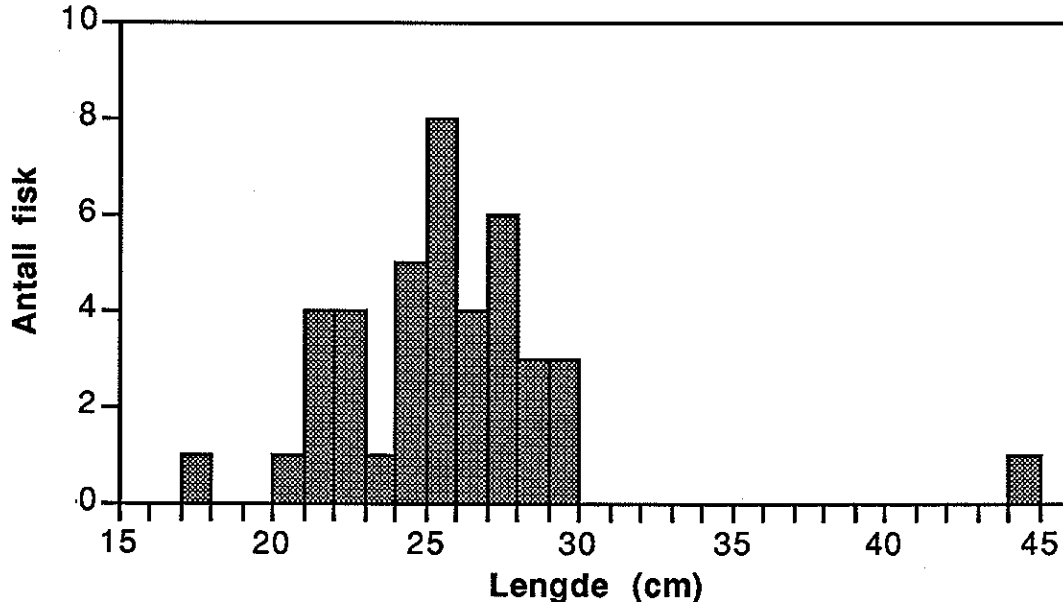
Ropptjern (827.8 m o.h., 116 ha) ligger i Gausdal kommune og er regulert 4.8 m. Fiskebestanden består av aure og røye med god vekst og fin kvalitet, samt ørekyt. Gytemulighetene for aure ble imidlertid noe redusert i forbindelse med reguleringen av vatnet, og regulanten ble derfor pålagt å sette ut 1 750 toårig aure årlig.

Fiskeretten i Ropptjern er privat, men sportsfiske er tillatt for allmenheten ved kjøp av fiskekort, og administreres av Gausdal fjellstyre. Ved garnfiske er 35 mm og 40 mm de mest brukte maskeviddene.

Ropptjern ble prøvofisket den 3. oktober 1991 med 5 bunngarnserier (garnareal 1.5 x 25 m), alle med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. Seriene ble satt i lenker fra land med med en lenke for hver maskevidde.

#### Resultater

Under prøvofisket i Ropptjern ble det totalt fanget 41 aure (8.801 kg) i lengdeintervallet 176 - 440 mm og 5 røyer (3.300 kg) i lengdeintervallet 295 - 412 mm (figur 10).



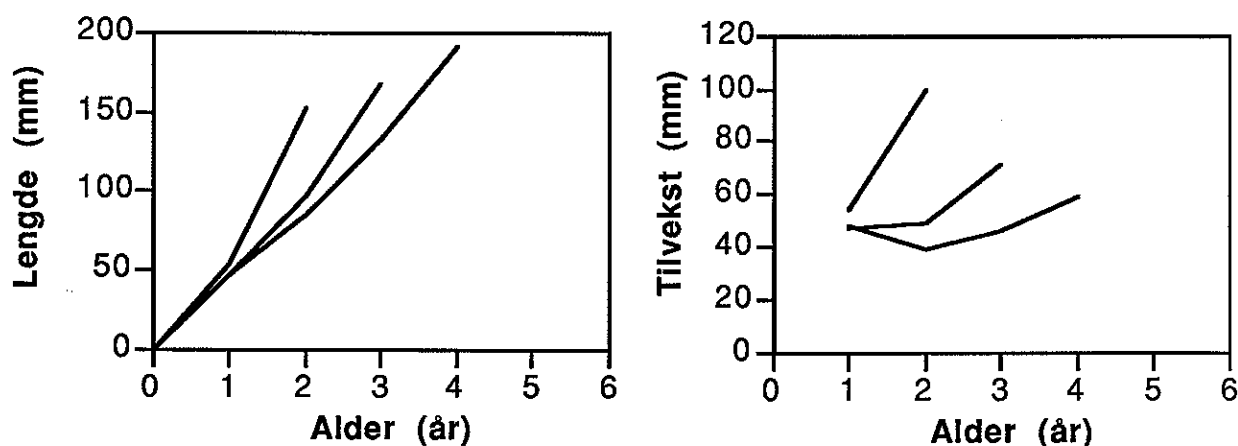
Figur 10. Lengdefordeling for 41 aure fanget med bunngarn ved prøvofiske i Ropptjern 3. oktober 1991.

Aurematerialet fra Ropptjern var i aldersintervallet 2+ - 5+, med en overvekt av fisk i aldersgruppe 2+. Røyematerialet var også i aldersintervallet 2+ - 5+ (tabell 7).

Tabell 7. Aldersfordeling for 41 aure og 5 røyer fanget med bunngarn ved prøvafiske i Ropptjern 3. oktober 1991.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+
Aure	0	20	10	2	1
Røye	0	1	1	2	1

Aurens vekst var svært god med 52 mm første leveår, deretter økte veksten til 80 mm andre leveår. Tredje og fjerde leveår var veksten henholdsvis 66 og 61 mm. (figur 11). Det er stor forskjell i veksten mellom de ulike aldersgruppene, og ved samme alder er det de yngste aurene som har hatt den beste veksten.



Figur 11. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for aure fanget med bunngarn ved prøvafiske i Ropptjern 3. oktober 1991.

Både auren og røya hadde en svært bra kondisjon. For auren varierte kondisjonen lite med fiskelengden (tabell 8). For røya var ble Fultons K-faktor beregnet da det var for få fisk til å beregne lengde - vekt forholdet ved regresjon. Denne var gjennomsnittlig 1.30.

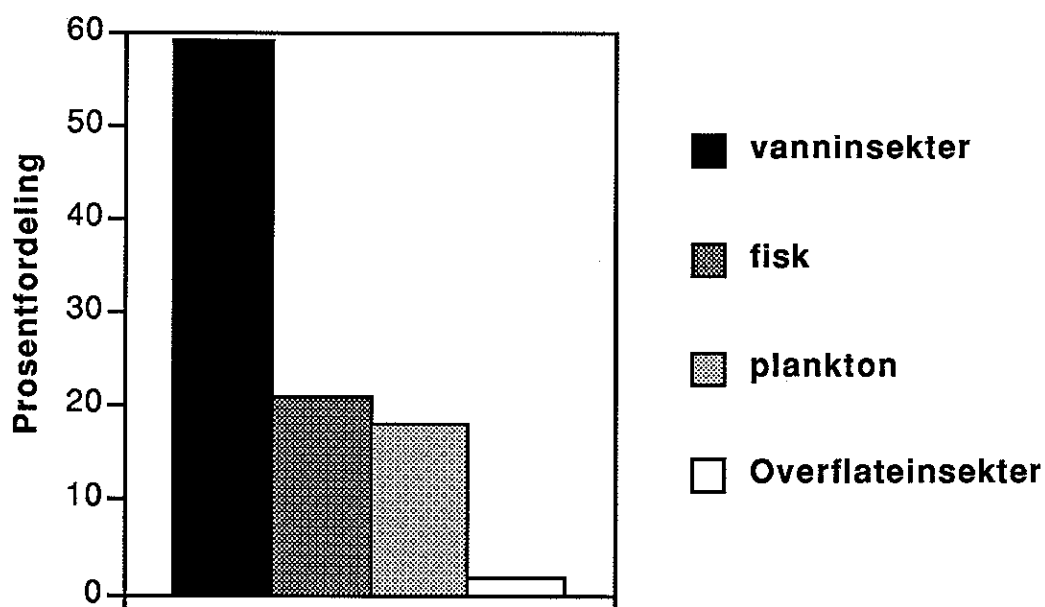


Tabell 8. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget med bunngarn ved prøvefiske i Ropptjern 3. oktober 1991. N = ant. fisk og R<sup>2</sup> = forklaringsgraden.

Art	N	R <sup>2</sup>	Ln a	b	95 %konf. int	Beregnet K-faktor ved				
						20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm
Aure	41	0.983	-11.567	3.038	2.909-3.168	1.16	1.17	1.18	1.18	1.19

Ingen av aurene, med unntak av en hann ved alder 5+, var kjønnsmodne. Hos Røya var alle kjønnsmodne med unntak av en hann ved alder 2+.

Mageinnholdet til auren besto for det meste av vanninsekter ( 59 %), fisk (21 %) og plankton (18 %), men også noe overflateinsekter (2%). Mageinnholdet til røya besto utelukkende av plankton (figur 12).



Figur 12. Mageinnhold fra aure fanget med bunngarn ved prøvefiske i Ropptjern 3. oktober 1991.

## Kommentarer

Røyebestanden i Ropptjern vart svært tynn, og kvaliteten på fisken var flott. Røyematerialet besto forøvrig av svært ung fisk, noe som sammen med størrelsen viser at veksten var god. Det er uklart om røya gyter i Ropptjern eller om den kommer fra Hornsjøen. Den raske veksten til røya i prøvefiskematerialet tilsier imidlertid at disse har levd det meste av sitt liv i Ropptjern. Røye gyter på stille vatn og er derfor ikke avhengig av bekker for å formere seg slik som aure. Dette har ført til at røya i mange reguleringsmagasin og fjellvatn har formert seg sterkt og dannet overtallige bestander som mer eller mindre har utkonkurrert auren. I Ropptjern er det liten fare for at dette skal skje da det meste av bunnen er dekket med mudder, mens røya trenger stein/grusbunn for å kunne gyte. Røyebestanden har derfor liten innvirkning på auren i Ropptjern.

Også auren i Ropptjern hadde en svært god vekst og var av ypperlig kvalitet. Tilbakeberegnet vekst viser imidlertid at ved samme alder er det de yngste fiskene som har hatt den beste veksten (Lee's fenomen). Dette tyder på at det fiskes forholdsvis hardt i vannet, og at storparten av auren blir fanget så snart den når fangbar størrelse. Dette fører til at det er de raskestvoksende fiskene som blir fanget først. Maskeviddene det fiskes mest med er 35 mm og 39 mm, noe som forøvrig ser ut til å være en fornuftig maskevidde i Ropptjern. En får dermed utnyttet auren og røyas vekstpotensiale maksimalt.

Den naturlige rekrutteringen i Ropptjern ble redusert ved reguleringen da flere gytebekker ble neddemt og utløpet avstengt av reguleringsdammer. Noe gyting foregår ennå, men dette er ikke nok til å alene opprettholde aurebestanden. Regulanten er derfor pålagt å sette ut 1 750 toårig aure i vatnet årlig. Denne utsettingen ser ut til å være svært vellykket, og gir et bra tilslag.

#### 4.5 DOKKFLØYMAGASINET

Dokkfløymagasinet (735 m o. h.) ligger i Gausdal og Nordre Land kommuner. Det opprinnelig 60 ha store vatnet, ble oppdemt i 1989, og utgjør nå et 950 ha stort magasin med en reguleringshøyde på 65 m. Ved reguleringen ble et elveareal på tilsammen ca 19 ha ovenfor og nedenfor det opprinnelige vatnet neddemt.

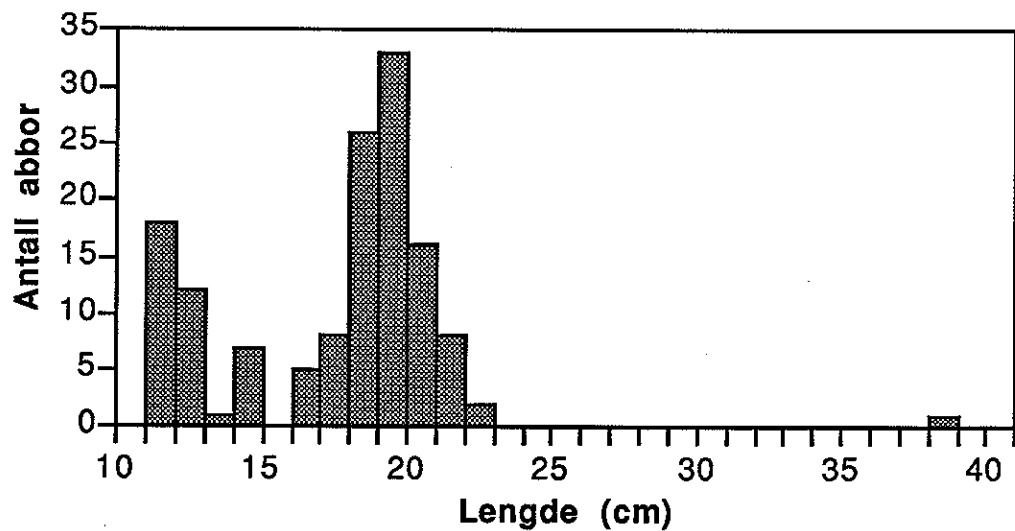
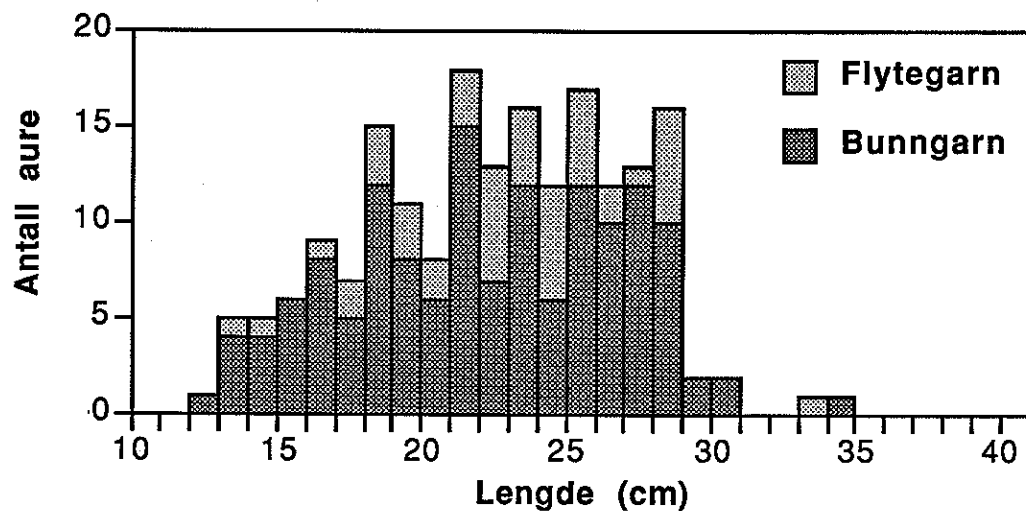
Før reguleringen besto fiskebestanden i Dokkfløymagasinet av aure, åbbor og ørekyt. Etter reguleringen har det i tillegg kommet sik i vatnet gjennom overføringstunnelen fra Synna. Ved prøvafiske i 1991 ble det også observert steinulke i vatnet. Ved reguleringen ble vatnets overflateareal økt med 1580 %, samtidig som aurens rekrutteringsområder ble sterkt redusert ved neddemningen av elvestrekningene ovenfor og nedenfor vatnet. For å kunne kompensere for den forventede rekrutteringssvikten for aure i Dokkfløymagasinet er det hjemmel i konsesjonsvilkårene for å pålegge regulanten utsetting av settefisk, og Direktoratet for naturforvaltning har gitt pålegg om utsetting av inntil 50 000 ensomrig aure årlig i en 5 - årsperiode. I 1991 ble det satt ut 20 000 ensomrig og 7 500 tosomrig aure. Det nylig oppdemte magasinet vil ventelig gjennomgå store endringer. Fylkesmannen skal derfor løpende vurdere om utsettingsmengden skal reduseres. Det er behov for å følge utviklingen i fiskebestanden gjennom årlige prøvafiske i perioden.

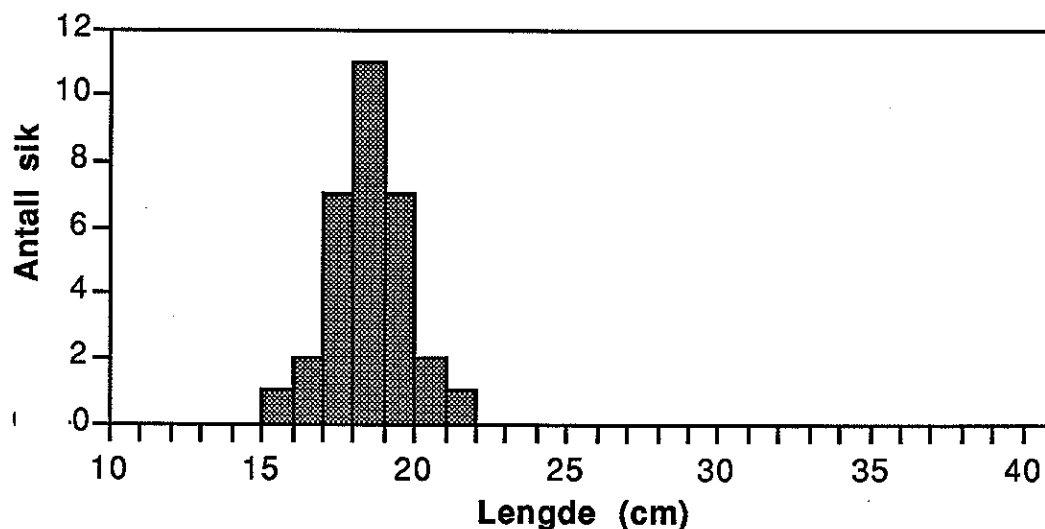
I 1991 ble det laget nye fiskeregler for vatnet; sportsfiske er tillatt for alle ved kjøp av fiskekort. Bruksberettigede har lov til å fiske med inntil 4 garn med maskevidde 35 mm eller større.

Dokkfløyvatn ble prøvafisket den 2. august 1991 med 7 bunngarnserier (garnareal 1.5 x 25 m) og 2 flytegarnserier (garnareal 6 x 25 m), alle med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. 5 av bunngarnseriene ble satt i lenker fra land med en lenke for hver maskevidde, mens 2 av bunngarnseriene ble satt enkeltvis fra land. Flytegarnseriene ble satt på 0-6 m og 6-12 m dyp omlag midt på vatnet.

## Resultater

Under prøvefisken i Dokkfløy ble det totalt fanget 190 aure (26.385 kg) i lengdeintervallet 126 - 347 mm, 137 abbor (11.355 kg) i lengdeintervallet 110 - 384 mm og 31 sik (1.969 kg) i lengdeintervallet 151 - 216 mm. 75 % av auren og all abboren og siken ble fanget på bunngarn (figur 13).





Figur 13. Lengdefordeling for 190 aure fanget med bunngarn og flytegarn og 137 abbor og 31 sik fanget med bunngarn i Dokkfløy den 2. august 1991.

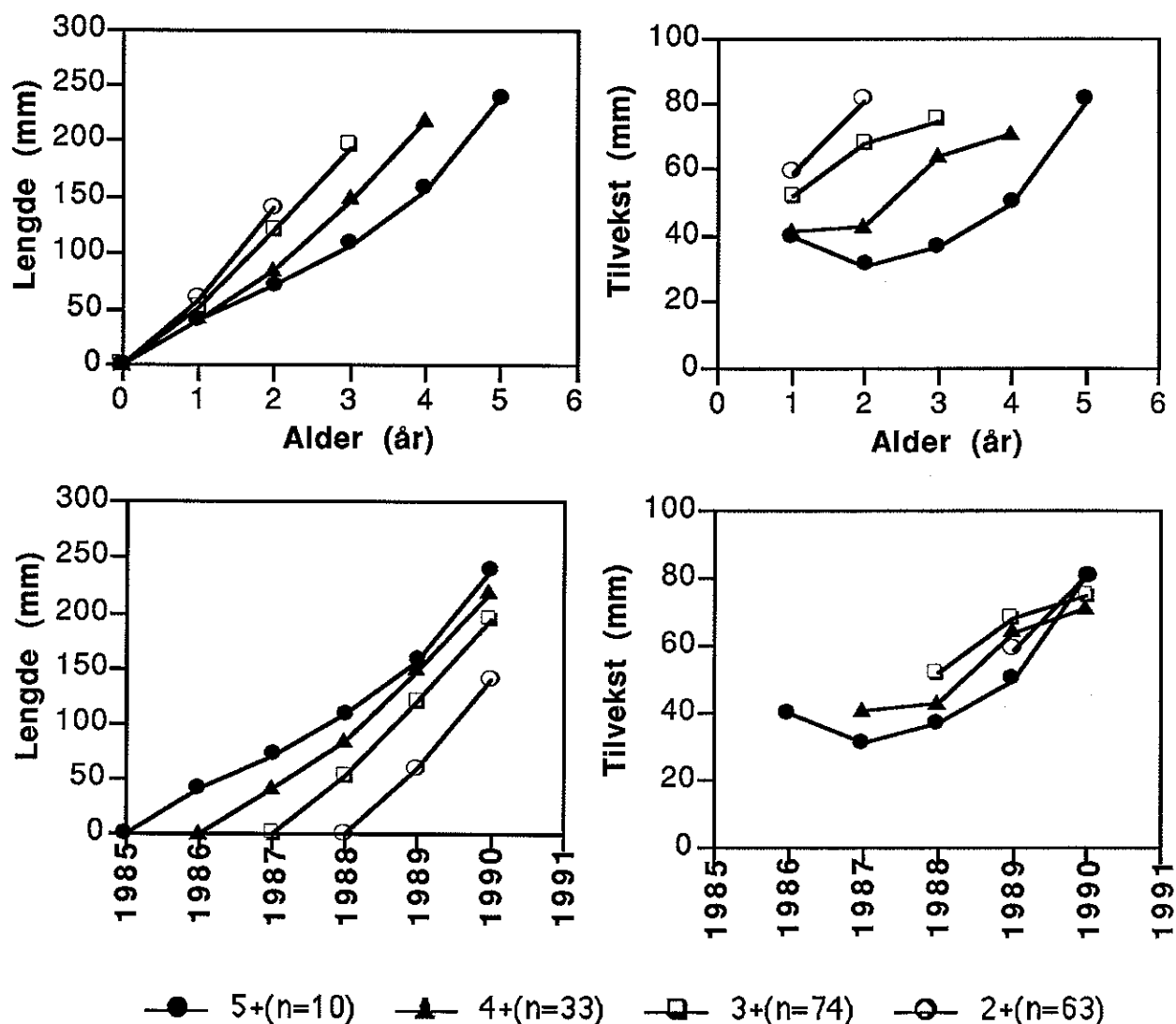
Aurematerialet fra Dokkfløy var i aldersintervallet 2+ - 5+, med en overvekt av fisk i aldersgruppe 3+ , mens abbor materialet var i aldersintervallet 1+ - 9+, med en overvekt av fisk i aldersgruppe 4+. All siken var ved alder 2+ (tabell 9).

Tabell 9. Aldersfordeling for 180 aure, 136 abbor og 31 sik fanget ved prøvafiske i Dokkfløy den 2. august 1991.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+
Aure	0	63	74	33	10	0	0	0	0
Abbor	29	8	20	76	3	0	0	0	1
Sik	0	31	0	0	0	0	0	0	0

Aurens vekst var dårlig før 1989, med et gjennomsnitt på 40 mm første leveår (figur 14). I 1989 økte veksten kraftig for alle årsklasser, og midlere vekst varierte mellom 50 - 68 mm. I 1990 varierte den midlere veksten mellom 71 - 81 mm.

Abbores vekst var middels god og midlere første års vekst varierte mellom 48 - 87 mm for de ulike aldersgrupper. Med økende alder gikk veksten ned og gjennomsnittlig vekst fjerde og femte leveår var 31 og 27 mm.



Figur 14. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 180 aure fanget ved prøvefiske i Dokkfløy den 2. august 1991.

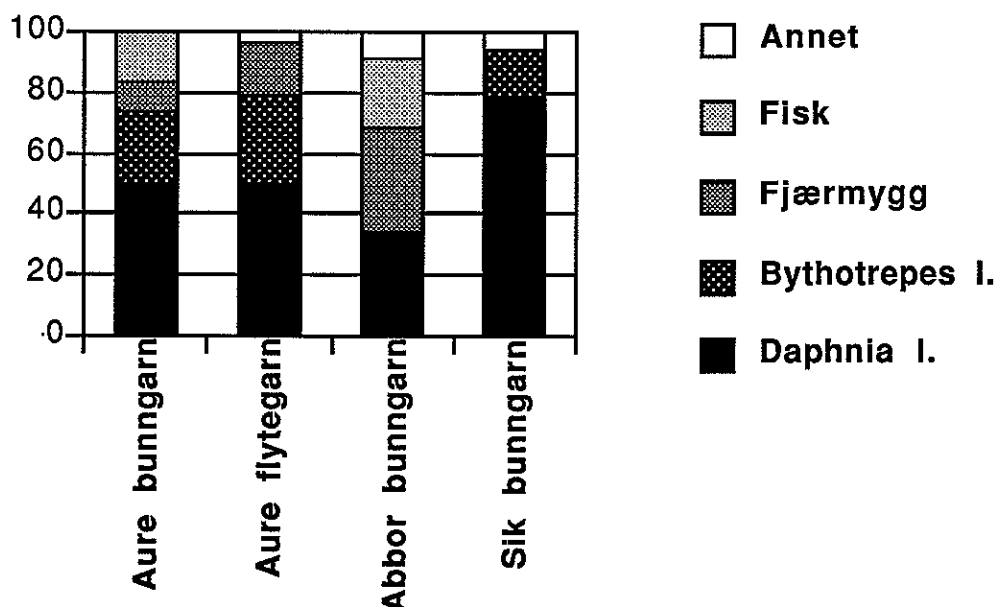
Både auren, abboeren og siken hadde en svært bra kondisjon, og for auren og abboeren var kondisjonen økende med økende fiskelengde (tabell 10).

Tabell 10. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure, abbor og sik fanget ved prøvafiske i Dokkfløy den 2. august 1991. N = ant. fisk og R<sup>2</sup> = forklaringsgraden.

Art	N	R <sup>2</sup>	Ln a	b	95 %konf. int	Beregnet K-faktor ved			
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm
Aure	190	0.979	-12.006	3.107	3.041-3.172	1.04	1.08	1.10	1.12
Abbor	137	0.987	-12.673	3.277	3.212-3.342	1.26	1.36	1.46	1.52
Sik	31	0.705	-10.700	2.840	2.142-3.538	1.01	0.97	-	-

Hos auren ble de første hannene og hunnene kjønnsmodne alt ved alder 2+. Ved alder 5+ var all auren kjønnsmoden. De første abborhannene var allerede kjønnsmodne ved alder 1+, mens alle hunnene ble kjønnsmodne ved alder 3+. All siken var umoden.

Mageinnholdet til auren besto for det meste av plankton som *Daphnia longispina* og *Bythotrephes longimanus*, men også noe fjærmygglarver og fisk (ørekyt og steinulke) (figur 15). Det var liten forskjell mellom aure som var fanget med flytegarv og aure som var fanget med bunngarv. Abbores kost var likt fordelt mellom fisk (ørekyt og steinulke), plankton og fjærmygglarver, mens siken utelukkende hadde spist plankton.



Figur 15. Mageinnhold hos aure, abbor og sik fanget i Dokkfløy den 2. august 1991.

## Kommentarer

Aurens vekst var svært dårlig fram til oppdemming i 1989, med en årlig gjennomsnittlig tilvekst på 4 cm. Etter oppdemmingen av Dokkfløymagasinet i 1989 økte aurens vekst kraftig. Dette skyldtes de store arealer med vegetasjonsdekket mark som ble satt under vann og som bedret næringsforholdene betraktelig.

Abboren hadde ingen synlig økning i vekst etter oppdemmingen, og første års vekst var i snitt 58 mm. Femte leveår var veksten gått ned til 27 mm. Kondisjonen var svært bra og varierte mellom 1.26 - 1.52. Andelen abbor i fangstene steg fra 8 % i 1990 til nesten 40 % i 1991. Resultatene viser en forholdsvis stor andel abbor ved alder 1+ i materialet og det er fare for at abborbestanden kan komme til å øke ytterligere de nærmeste årene. Neddemming av kratt og kvist gir svært gode gytemuligheter for åbbor. Dette har flere steder ført til overtallige abborbestander av dårlig kvalitet, slik som f.eks i den regulerte Tisleifjorden, Nord Aurdal (Garnås & Gunnerød 1982).

Under prøvofisken ble det fanget 31 sik i 1991 mot 1 i 1990. Sik har ikke vært tilstede i vassdraget før oppdemmingen, og disse har trolig kommet fra Synna gjennom overføringstunnellen. All siken var ved alder to år, noe som tyder på at de har kommet gjennom overføringstunellen som yngel allerede første vår denne var i bruk. Det er ennå vanskelig å si i hvilken grad siken vil etablere seg i magasinet.

Mageinnholdet til auren besto 1991 som i 1990 for det meste av plankton samt noe fisk og fjærmygglarver. For abboren var mageinnholdet noe mer variert, fjærmygglarver, plankton og fisk, mens siken utelukkende hadde spist plankton. Næringsemner som bunndyr og andre insekter utgjør en svært liten andel av mageinnholdet. Både hos aure, abbor og sik var *Daphnia longispina* og *Bythotrephes longimanus* de dominerende planktonartene. Begge er relativt store arter, og meget verdifulle som føde. Ved sterk predasjon fra sik blir disse artene normalt beitet nærmest vekk, slik at planktonsamfunnet ofte utelukkende består av små arter som auren ikke er i stand til å utnytte. Det store innslaget av *Daphnia longispina* og *Bythotrephes longimanus* i fiskens diett viser at siken foreløpig ikke medfører nevneverdig konkurranse for auren.

De viktigste gyte- og oppvekstområdene for auren i Dokkfløymagasinet før reguleringen var hovedelva (Styrvold et al. 1981). Da disse områdene ble satt under vann ved oppdemmingen av Dokkfløymagasinet ble vatnet tilført mye



småaure, både ungfisk og eldre elvestasjonær fisk. I og med de ekstremt gode vekstforholdene etter oppdemningen vokste disse raskt inn i fangbar størrelse, noe som ga et uvanlig godt fiske både i 1989 og i 1990. I 1989 og 1990 ble det gjennomsnittlig fanget henholdsvis 0.949 kg og 1.501 kg aure pr. garnnatt ved fiske i Dokkfløymagasinet (Hegge & Skurdal 1990, Hegge et al. 1991). I 1991 var imidlertid fangsten pr. garnnatt gått noe ned til 0.884 kg. Dette er likevel svært høyt sammenlignet med andre reguleringsmagasin. Midlere fangst av aure pr. garnnatt for 7 andre reguleringsmagasin i Oppland var 0.314 kg pr. garnnatt (Hegge & Skurdal 1990). Nedgangen fra 1990 til 1991 tyder på at de aurene som før oppdemningen sto i elver og bekker nå begynner å bli fisket ut. Sammenligner en prøvefiskeresultatene fra 1990 og 1991 finner en at de fiskene som ble fanget i 1991 hadde vokst mindre i 1989 enn de som ble fanget i 1990. Dette tyder på at de raskest voksende fiskene vokste inn i fangbar størrelse i 1990 og ble fanget da.

Dokkfløymagasinet har imidlertid ennå et stort produksjonspotensiale og det bør derfor fremdeles opprettholdes et effektivt fiske de nærmeste årene. For å utnytte aurens store vekstpotensiale, bør bestemmelsen om en minste tillatte maskevidde på 35 mm opprettholdes.

I og med at store deler av aurens rekrutteringsområde nå er neddemt, er rekrutteringsmulighetene kraftig redusert. For å opprettholde et godt fiske vil det derfor være nødvendig å sette ut aure. Oppland energiverk satte i 1991 ut 20 000 ensomrig aure og 7 500 tosomrig aure i Dokkfløymagasinet, alle merket for å få kunnskap om tilslaget på utsettingene og omfanget av naturlig rekruttering. De første årene har 1-somrig settefisk vært mest aktuelt på grunn av den gode næringstilgangen, men senere vil en mulig næringskonkurransen fra andre arter og utvasking av strandsona føre til dårligere forhold for småauren, og det kan bli nødvendig med større settefisk. I 1992 vil det trolig være mest aktuelt å sette ut enten ensomrig eller ettårig settefisk. Disse må merkes for at en skal kunne følge med på tilslaget til settefisken. Lenger inn i framtida er det stor fare for at næringsforholdene blir så dårlige at det vil være liten nytte i å sette ut aure.

Dokkfløymagasinet vil ventelig gjennomgå store endringer de kommende år, både som følge av utvasking av næring, og på grunn av at artssammensetningen i vatnet trolig vil bli drastisk endret. Det vil derfor være behov for løpende å følge utviklingen i fiskebestanden for å kunne vurdere behovet for tiltak og for å opprettholde et mest mulig godt fiske.

## 4.6 STRONDAFJORDEN

Strondafjorden (355 m o.h., 1360 ha) ligger i Vestre Slidre og Nord Aurdal kommuner. Vatnet er inntaksmagasin for Faslefoss kraftverk, og har en reguleringshøyde på 7 m. De fiskearter som finnes i vatnet er aure, sik, abbor, ørekyt samt en del rømt regnbueaure som stammer fra matfiskanleggene i vassdraget.

Ved Foreningen for Bægnavassdragets Regulerings tillatelse til å regulere Strondafjorden ble det gitt hjemmel til å pålegge regulanten utsetting av settefisk for å kompensere for den tapte rekrutteringen som følge av reguleringen. Tidligere undersøkelser i vatnet (Odden et al. 1987) konkluderte imidlertid med at den tette sikbestanden sammen med en betydelig bestand av abbor førte til så sterk næringskonkurranse at aureutsetting ikke hadde noen hensikt. De siste årene har grunneierlaget betalt kr 5,- pr. kg sik for å øke beskatningen. Dette har tynnet ut bestanden noe, men ikke så mye at det ville ha noen hensikt med aureutsetting.

I oktober 1990 og i juli og i oktober 1991 ble det observert store mengder sjuk og død sik i Strondafjorden. I forbindelse med fiskedøden har det blitt reist spørsmål om ikke den kan ha redusert sikbestanden i Strondafjorden så mye at det kan være tilstrekkelig næringsgrunnlag til å sette ut settefisk av aure.

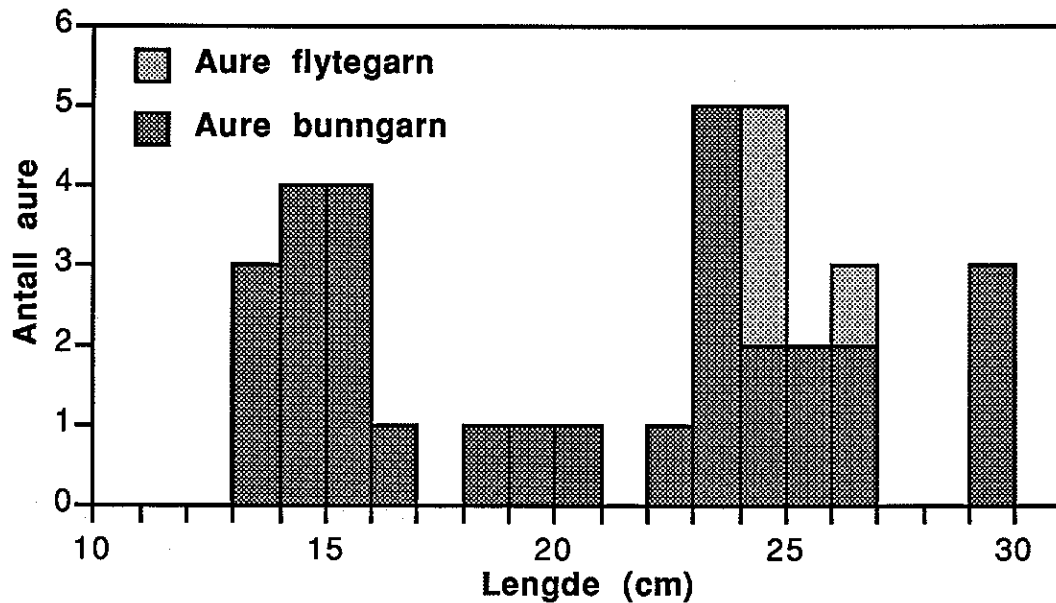
For å vurdere dette ble det foretatt et prøvefiske den 16. og 17. juli 1991 med 5 bunn garnserier (garnareal 1.5 x 25 m) og 2 flytegarnserier (garnareal 6 x 25 m), alle med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. Bunn garnseriene ble satt i lenker fra land med en lenke på 5 garn for hver maskevidde, mens flytegarnseriene ble satt på 0-6 m og 6-12 m dyp midt ute i innsjøen.

Sikmateriale samlet inn høsten 1989 er også tatt med i denne vurderingen for å se om fiskedøden i 1990 og 1991 har påvirket bestandssammensetningen. Dette materialet består av sik fanget med flytegarn med maskevidde 45 mm, fisket av en lokal fisker.

## Resultater

### Aure og abbor

Under prøvefisket i Strondafjorden ble det totalt fanget 34 aure (3.281 kg) i lengdeintervallet 136 - 296 mm (figur 16) og 12 abbor (0.692 kg) i lengdeintervallet 153 - 189 mm.



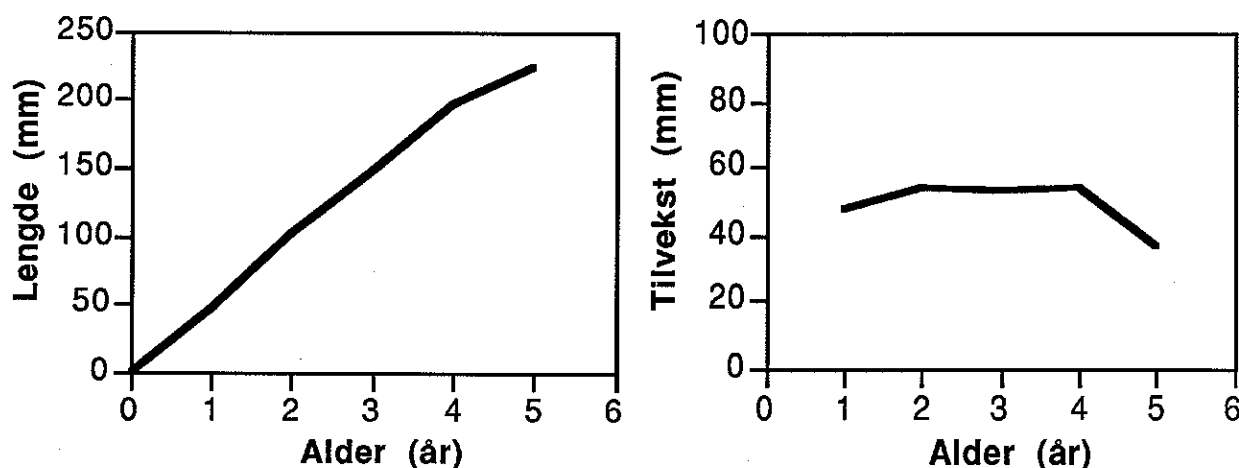
Figur 16. Lengdefordeling for 34 aure fanget med bunngarn og flytegarn i Strondafjorden 15. og 16. juli 1991.

Aurematerialet fra Strondafjorden var i aldersintervallet 2+ - 6+ (tabell 11), mens all abboren var ved alder 3+ med unntak av en som var ved alder 4+.

Tabell 11. Aldersfordeling for 28 aure fra Strondafjorden fanget ved prøvefiske 15. og 16. juli 1991.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+
Aure	0	9	5	8	5	1

Første leveår vokste auren gjennomsnittlig 47 mm, deretter økte veksten noe og lå mellom 53 - 54 mm andre, tredje og fjerde leveår, for deretter å avta til 36 mm femte leveår (figur 17).



Figur 17. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 28 aure fanget ved prøvefiske i Strondafjorden 15. juli 1991.

Kondisjonsfaktoren til auren var dårlig og avtok med økende fiskelengde (tabell 12). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for abbor var 1.07.

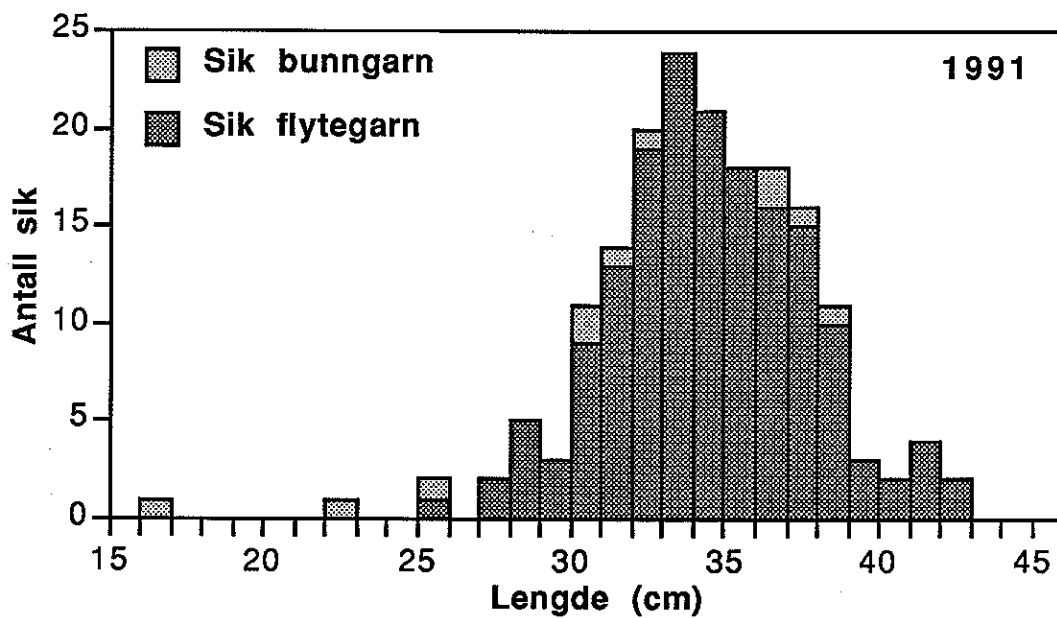
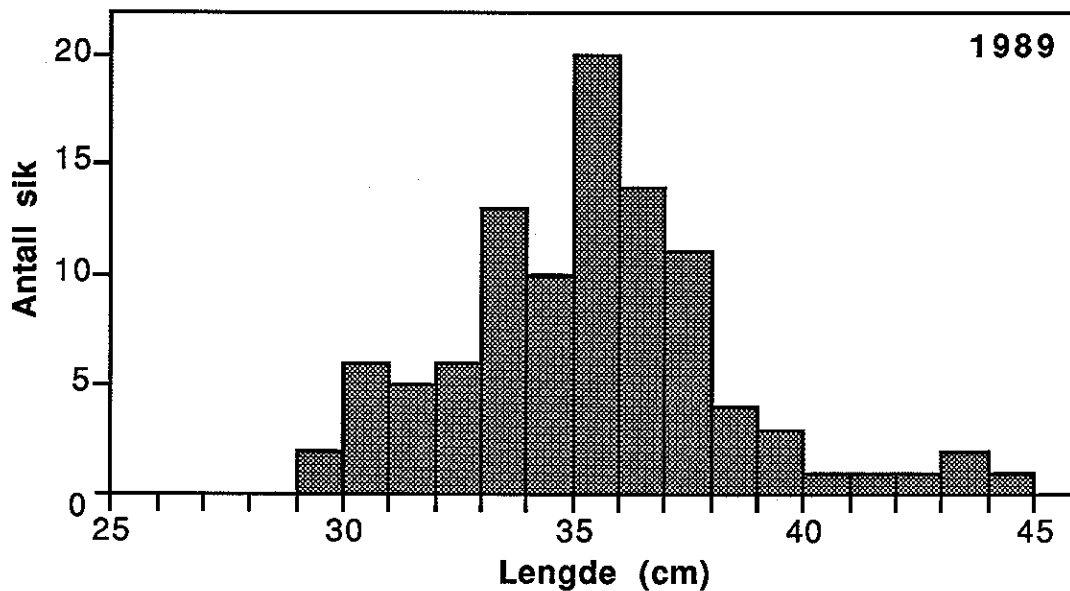
Tabell 12. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget ved prøvefiske i Strondafjorden 15. og 16. juli 1991.  $N$  = ant. fisk og  $R^2$  = forklaringsgraden.

Art	N	$R^2$	Ln a	b	95 %konf. int	Beregnet K-faktor ved			
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm
Aure	34	0.992	-10.842	2.854	2.760-2.948	0.94	0.90	0.87	0.85

Hos auren var ingen av hannene kjønnsmodne, mens modne hunner ble registrert helt ned i aldersgruppe 3+. Ved alder 5+ var alle hunnene modne.

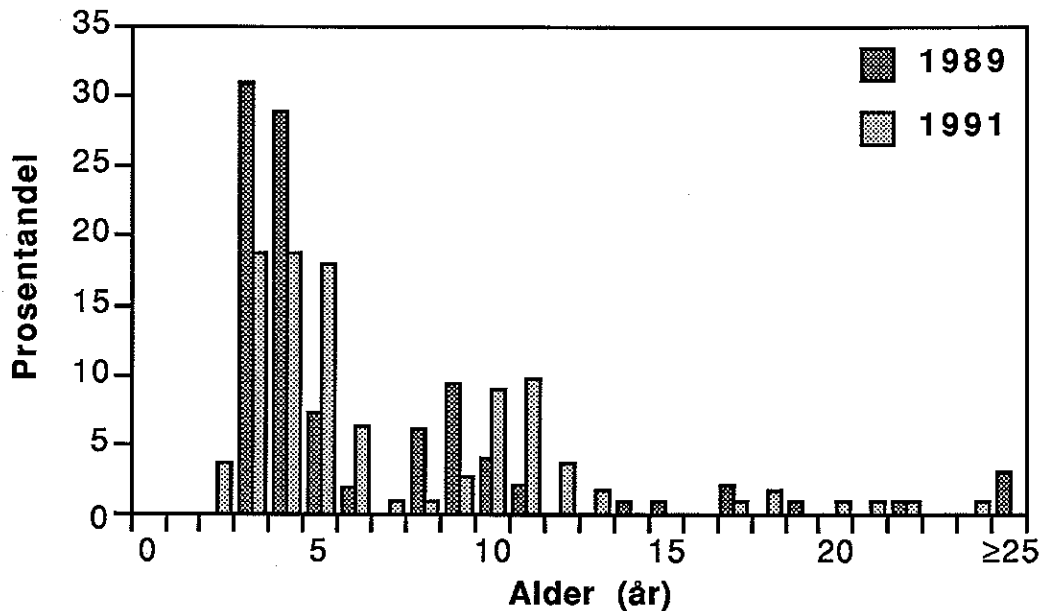
## Sik

Under prøvefisket i Strondafjorden i juli 1991 ble det fanget 178 (60.126 kg) sik i lengdeintervallet 161 - 420 mm. Materialet fra 1989 består av 100 sik (35.108 kg) i lengdeintervallet 295 - 448 mm (figur 18).



Figur 18. Lengdefordeling for 100 sik fanget med 45 mm flytegarn i 1989 og 178 sik fanget ved prøvefiske i 1991 i Strondafjorden.

Sikmaterialet fra 1991 var i aldersintervallet 2+ - 24+, mens sikmaterialet fra 1989 var i aldersintervallet 3+ - 40+. Materialene fra både 1989 og 1990 hadde flest individer i aldersgruppene 3+, 4+ og 5+ (figur 19).



Figur 19. Aldersfordeling for 100 sik fra 1989 og 178 sik fra 1991 fanget i Strondaffjorden den 16. og 17. juli 1991.

Kondisjonen til siken var forholdsvis bra både i 1989 og i 1991, men den var avtagende med økende lengde (tabell 13).

Tabell 13. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for sik fra 1989 og 1991 fanget ved prøvefiske i Strondaffjorden. N = ant. fisk og R<sup>2</sup> = forklaringsgraden.

Art	N	R <sup>2</sup>	Ln a	b	95 %konf. int	Beregnet K-faktor ved				
						20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm
1989	100	0.675	-6.334	2.077	1.789-2.366	-	-	0.92	0.80	0.70
1991	178	0.789	-8.768	2.497	2.349-2.646	1.08	0.97	0.88	0.82	0.76

I materialet fra 1989 var de yngste fiskene ved alder 3+. Både blant hanner og hunner var de fleste individene kjønnsmodne ved denne alderen. I materialet fra 1991 var de yngste fiskene av alder 2+. Her ble de første hannene kjønnsmodne ved alder 3+ og de første hunnene ved alder 2+. Ved alder 4+ var alle hannene kjønnsmodne, men blant hunnene var ikke alle modne før ved

alder 7+.

Mageinnholdet til siken besto av 70 % *Daphnia cuculata*, 20 % *Daphnia longispina*, 9 % *Bosmina longispina* og 1 % *Heterocope saliens*.

### Kommentarer

Aurebestanden i Strondafjorden er tynn på grunn av reduserte rekrutteringsmuligheter. I dag er rekrutteringen vesentlig begrenset til Neselva samt muligens også innløpet ved Fossheimfoss. Auren i Strondafjorden har imidlertid en relativt dårlig kvalitet, og svært få fisk når en attraktiv størrelse. Dette skyldes trolig dårlige ernæringsforhold for aure.

Strondafjorden er et brådypt magasin med en reguleringshøyde på 7 m, noe som medfører liten bunndyrproduksjon. Næringsforholdene i strandsona forringes ytterligere ved konkurranse fra abbor og ørekyt. All abboren som ble tatt under prøvefisken var ung; alle med alder 3+ med unntak av en ved alder 4+, og disse så ut til å ha en forholdsvis god vekst.

I brådype reguleringsmagasin hvor tilgangen til bunnlevende næringsdyr er begrenset vandrer ofte auren ut i de fri vannmasser når den har nådd en viss lengde. Her beiter den plankton, og næringssituasjonen er ofte bra. I Strondafjorden finnes imidlertid en tett bestand av sik som lever ute i de frie vannmasser. Siken beiter plankton mer effektivt enn auren, og blir derfor også en sterk næringskonkurrent til auren.

Siken i Strondafjorden kjennetegnes av en relativt tett bestand med dårlig kvalitet. Bestanden består for det meste av ung sik, men siken i Strondafjorden kan bli svært gammel og i materialet fra 1989 ble det observert individer med alder helt opp i 40 år.

Det kunne vært ønskelig å hatt en tettere bestand av aure i Strondafjorden, men så lenge sikbestanden er såvidt stor som den er i dag vil det ha liten hensikt å sette ut settefisk for å øke bestanden av aure.

De to siste årene har det vært en omfattende fiskedød i Stronda-fjorden og mange har antatt at dette kan ha forandret bestandsstrukturen i vannet. Undersøkelser av tilfellene av syk og død fisk som fant sted i 1990 og 1991 viste at sykdommen vesentlig ble registrert på gytemoden sik. Det ble derfor antatt at sykdommen kunne ha tatt knekken på den gytemodne delen av

sikbestanden. Prøvefiskeresultatene viser imidlertid at alderssammensetningen blant sik i Strondafjorden ikke hadde endret seg nevneverdig fra 1989 til 1990, og dette tyder på at det fremdeles finnes en god del gammel sik igjen. Det synes derfor fortsatt ikke å være grunnlag for å sette ut aure i vatnet.

Det var i oktober 1990 at det første gang ble observert sjuk og død sik i Strondafjorden. Sommeren etter, i juli og oktober ble det også registrert syk og død fisk. Ved alle utbruddene ble det samlet inn fisk som ble analysert ved veterinærinstituttet i Oslo. På alle innsendelsene av aure og sik ble soppen *Saprolegnia sp* (Taksdal og Håstein 1992), funnet. Denne soppen er tilstede i alle vassdrag, og den har vanligvis en oppblomstring vår og høst som kan relateres til tilgangen på organisk stoff og næringssalter. Det er imidlertid ikke vanlig at *Saprolegnia sp.* er primærårsak til sjukdomsutbrudd som fører til massedød av fisk.

To typer bakterier *Yerinia ruckeri* og *Aeromonas hydrophila* ble også funnet på de døde og syke fiskene. *Yerinia ruckeri* kan gi sjukdommen Yersiniose, mens *Aeromonas hydrophila* kan gi sjukdomsproblemer i sammenheng med andre stressfaktorer.

Samtidig med tilfellet av fiskedød i juli 1991 ble det registrert en algeoppblomstring av gullalgen *Uroglena americana* (Kjellberg 1992). Denne algen er kjent for å gi en kraftig fiskelukt når den forekommer i større konsentrasjoner.

Artssammensetningen av alger viser at innsjøen i hovedsak har en næringsfattig karakter (Kjellberg 1992). Flertallet av de påviste algeartene er imidlertid rasktvoksende og kan allerede ved en beskjeden økning av fosfor og lett nedbrytbart organisk stoff danne store populasjoner. Det skal svært små forurensninger til i slike store klare og saltfattige innsjøer som Strondafjorden for at disse artene skal danne algeblomst.

I følge Kjellberg var årsaken til oppblomstringen i 1991 at den nedbørsrike forsommeren tilførte fjorden store mengder næringsstoffer. I begynnelsen av juli fikk vi et raskt værromslag med høg temperatur og mye sol, noe som var gunstig for algene som fikk mulighet til å utnytte næringstilgangen maksimalt (Kjellberg 1992).

En kan ikke utfra de undersøkelser som er gjort fram til i dag komme med en klar årsak til fiskedøden i Strondafjorden. Det er ikke er påvist alvorlig



smittsom sjukdom på fisk fra Begnavassdraget. De sjukdomsårsaker som er funnet er klart relatert til stress. Nær all sjuk fisk som har blitt undersøkt har vært kjønnsmoden og har derfor et naturlig nedsatt immunforsvar. Det ble imidlertid også observert umoden sik som var syk. Veterinærene er derimot ikke sikre på hvorvidt det er andre stressfaktorer enn kjønns-modning med i bildet.

#### 4.7 FLØAFJORDEN

Fløafjorden (317 m o.h., 50 ha) ligger i Nord-Aurdal kommune, i Begnavassdraget. Vatnet er ikke regulert, men aurens rekruttering er påvirket av at driftsvannet til Faslefoss kraftverk som tas fra Strondafjorden føres i tunnel via kraftverket og direkte ut i Fløafjorden slik at vannføringen i Faslefoss er redusert. Det foreligger derfor i dag et utsettingspålegg på 1 300 toårig aure i Faslefoss, Fløafjorden og Skamåni.

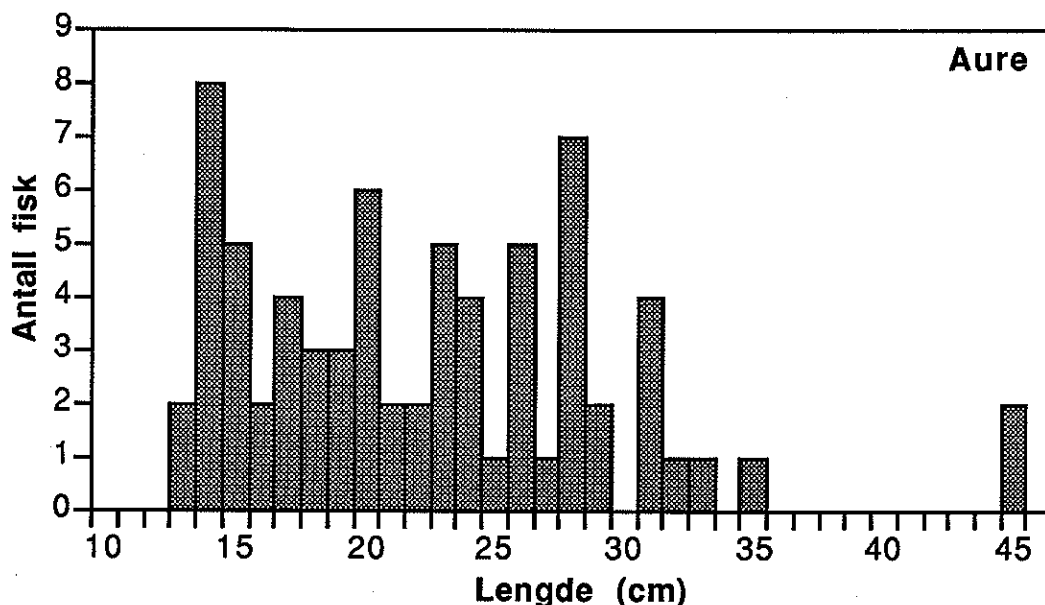
Fiskebestanden er forholdsvis tett og består av aure, sik, abbor og ørekyt. Det finnes også en del regnbueaure som kommer fra matfiskanlegg i vassdraget.

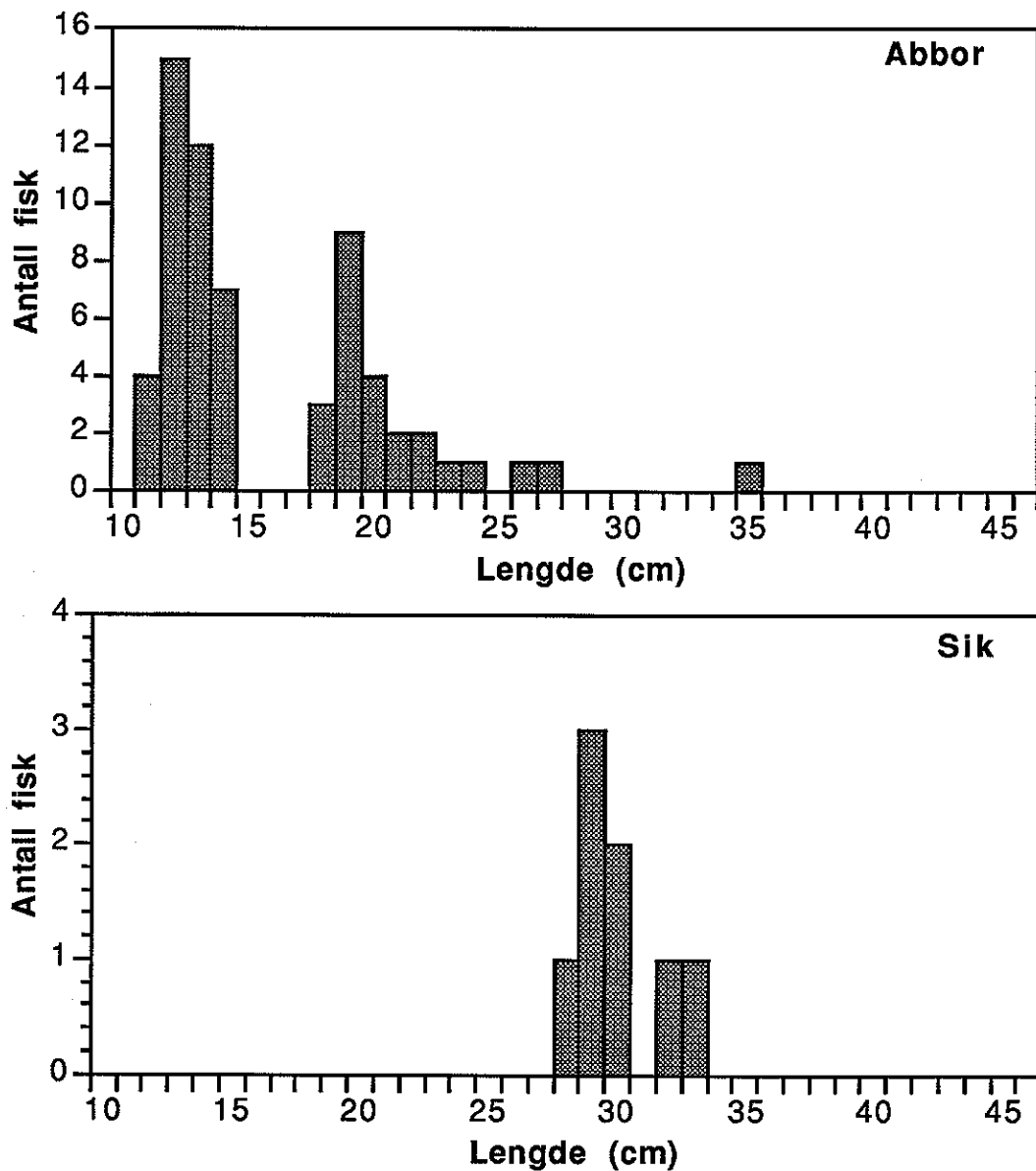
I forbindelse med fiskedøden som ble observert i Begnavassdraget i 1990 og 1991 ble det også observert noe sjuk og død sik i Fløafjorden, men i mindre omfang enn i Strondafjorden.

Fløafjorden ble prøvefisket den 15. juli 1991 med 5 bunngarnserier (garnareal 1.5 x 25 m), alle med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. Garna ble satt enkeltvis fra land.

#### Resultater

Under prøvefisket i Fløafjorden ble det totalt fanget 71 aure (12.884 kg) i lengdeintervallet 136 - 455 mm, 63 abbor (5.201 kg) i lengdeintervallet 112 - 354 mm, 8 sik (2.491 kg) i lengde intervallet 282 - 336 mm, samt to regnbueaure på henholdsvis 204 og 244 mm (figur 20).





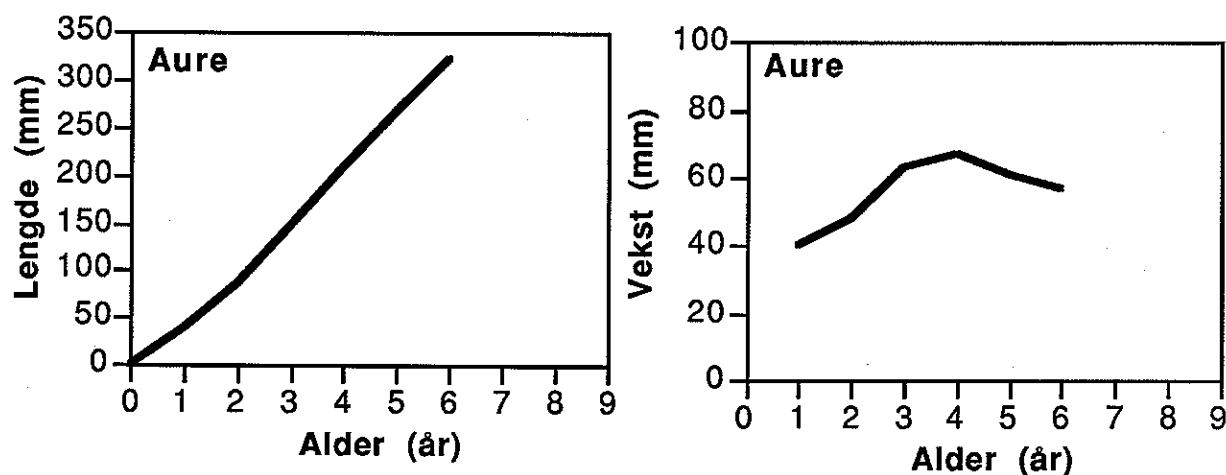
Figur 20. Lengdefordeling for 71 aure, 63 abbor og 8 sik fanget med bunngarn i Fløafjorden den 15. juli 1991.

Aurematerialer fra Fløafjorden var i aldersintervallet 2+ - 8+, med en overvekt av fisk i aldersgruppe 3+. Abbornmaterialer var i aldersintervallet 2+ - 5+ med en overvekt av fisk i aldersgruppe 2+. Sikmaterialer var i aldersintervallet 5+ - 6+, mens de to regnbueaurene var av alder 2+ og 4+ (tabell 14).

Tabell 14. Aldersfordeling for 71 aure, 63 abbor, 8 sik og 2 regnbueaure fra Fløaffjorden fanget ved prøvafiske den 15. juli 1991.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Aure	0	4	38	13	12	3	0	1
Abbor	0	38	18	6	1	0	0	0
Sik	0	0	0	4	4	0	0	0
Regnbuea.	0	1	0	1	0	0	0	0

Aurens vekst var dårlig første leveår med 40 mm, deretter økte veksten jevnt til 67 mm fjerde leveår. Deretter avtok den til 57 mm femte leveår. (figur 21). Også siken hadde en god, jevn vekst som varierte mellom 57 - 53 mm.



Figur 21. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 71 aure og 8 sik fanget ved prøvafiske i Fløaffjorden den 15. og 16. juli 1991.

Både auren, abboeren og siken hadde en svært bra kondisjon. For auren og abboeren var kondisjonen økende med økende fiskelengde (tabell 15).

Tabell 15. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure, abbor og sik fanget ved prøvefiske i Fløafjorden den 15. juli 1991. N = ant. fisk og R<sup>2</sup> = Forklaringsgraden.

Art	N	R <sup>2</sup>	Ln a	b	95 %konf. int	Beregnet K-faktor ved				
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm
Aure	71	0.994	-12.103	3,134	3.076-3.192	1.08	1.13	1.16	1.19	1.22
Abbor	63	0.992	-13.994	3.538	3.495-3.617	1.24	1.45	1.63	1.80	
Sik	8	0.904	-16.102	3.817	2.575-5.059				1.07	

Hos aure ble både de første hannene og de første hunnene kjønnsmodne ved alder 3+, og alle var kjønnsmodne ved alder 5+. Hos abbor ble de første hannene kjønnsmodne ved alder 2+ mens de første hunnene ble kjønnsmodne ved alder 3+. Alle var kjønnsmodne ved alder 4+. All siken var kjønnsmoden.

Nær 100 % av både auren og abboren hadde kun livnært seg av ulike vanninsekter. De artene som dominerte var *Chironomide* (fjærmygg) og døgnflue nymfer. Mageinnholdet til siken besto for det meste av plankton; ca 40 % *Daphnia longispina*. og 60% *Bosmina longispina*. I tillegg fantes noe hoppekreps, *Bytotrephes longimanus*. og linsekreps.

### Kommentarer

Fisketettheten i Fløafjorden var stor, med relativt store bestander av både aure, abbor og ørekyt. Til tross for dette var veksten til auren svært god, og kvaliteten meget bra. Dette kan forklares ved at Fløafjorden er svært næringsrik; blant annet på grunn av fiskeoppdrett i vassdraget, og ved at vannet grunnt, noe som også gir en tidlig høy vanntemperatur og dermed en lang vekstsesong. Siden vannet er så grunnt kommer sollyset ned til bunnen over det meste av vannet, og produksjonen av bunndyr blir høy.

All fisken i Fløafjorden var ung med unntak av enkelte individer. Det fiskes en god del i Fløafjorden, noe som kan ha en viss betydning for den alderssammensetningen vi finner i vannet. Lengdefordelingen viser imidlertid ingen brå nedgang i antall fisk ved en bestemt lengde slik en ofte finner i vann som er hardt fisket med garn. Dette tyder på at fisken dør forholdsvis ung. Undersøkelser har vist at i bestander hvor veksten er svært god dør fisken ung, ofte allerede etter førstegangs gyting. Det motsatte ser en ofte i fjellvatn

med kaldt vann og kort vekstsesong. Der har auren en langsom vekst, men den blir gjerne svært gammel. I Fløafjorden ser det ut til at også abbor og sik dør forholdsvis unge.

Rekrutteringsforholdene til auren i Fløafjorden er noe redusert som følge av at driftsvannet til Faslefoss kraftverk føres i tunnel via kraftverket og direkte ut i Fløafjorden. Det foreligger derfor et utsettingspålegg på 1 300 toårig aure på strekningen Fasleelva - Fløafjorden - Skåmåni. Det er i dag en god bestand av aure i Fløafjorden, og det synes ikke å være behov for økte utsetninger for å styrke bestanden ytterligere. Hvor stor andel av bestanden som er satt ut og hvor stor andel som er naturlig rekruttert er uvisst. Det bør derfor vurderes å merke settefisken ved fettfinneklipping i tre sesonger og foreta fangstregistreringer for å avdekke dette. Dersom det skulle vise seg at det meste av auren i Fløafjorden stammer fra naturlig rekruttering bør det vurderes å oppheve pålegget. God vekst, forholdsvis stor dødelighet i ung alder samt utsetting av forholdsvis stor fisk (toårig aure) gjør at en vil kunne finne svar på spørsmålene allerede to - tre år etter utsetting.

For å utnytte aurens vekstpotensiale best mulig bør en sette minste tillatte maskevidde til 35 mm.

## 4.8 AURDALSFJORDEN

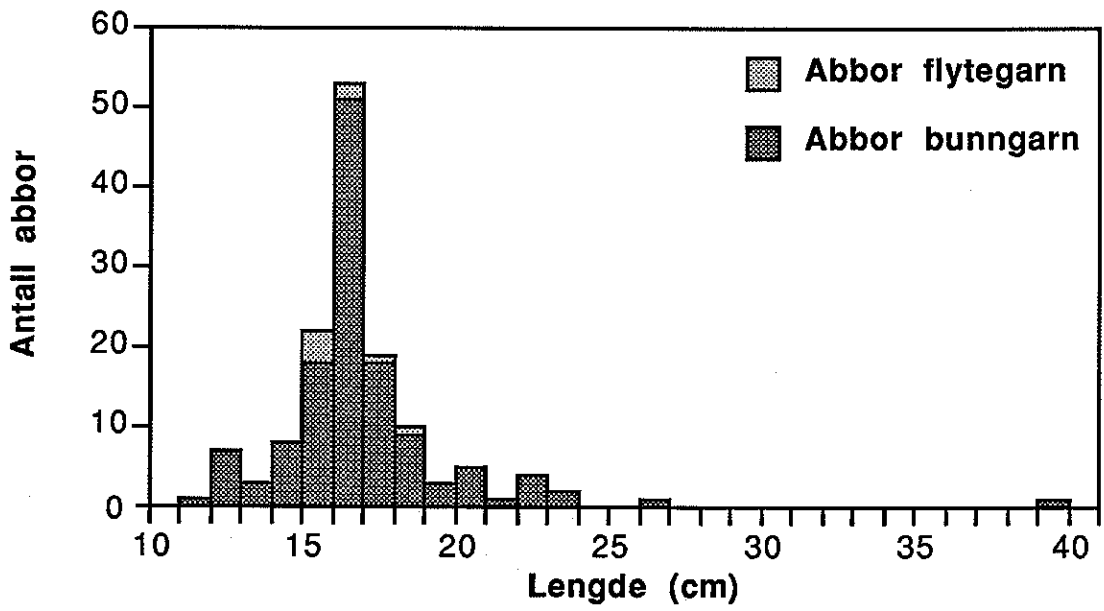
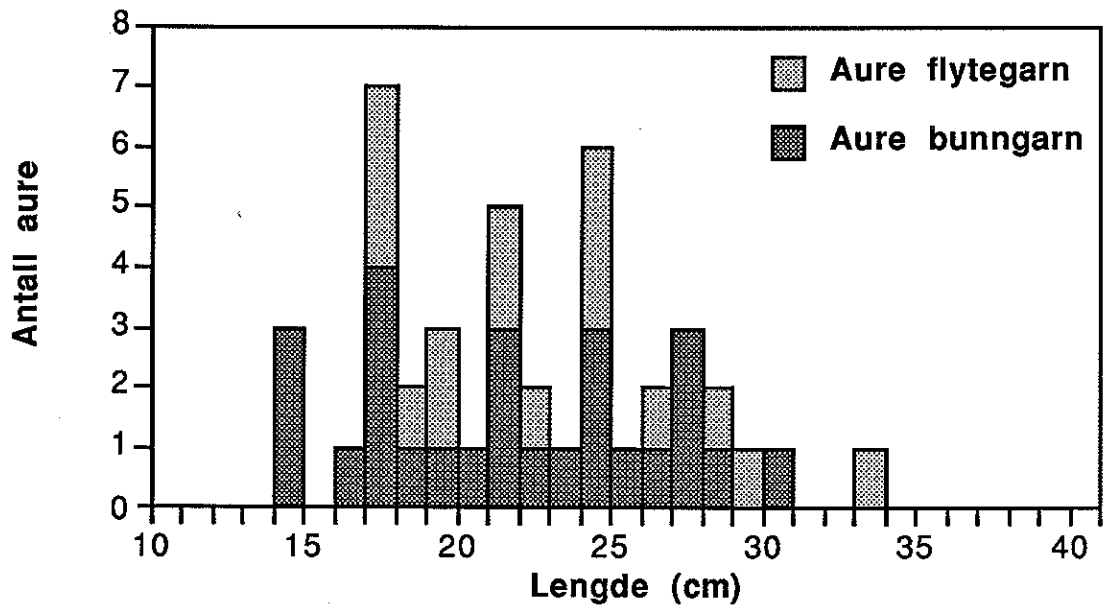
Aurdalsfjorden (307 m o.h., 370 ha) ligger i Nord Aurdal og Sør Aurdal kommuner. Vatnet er regulert med 3.75 m, og fra Aurdalsfjorden føres vannet ca. 5 km i tunnel via Bagn kraftverk, og ut i Begna.

Fiskebestanden i Aurdalsfjorden består av aure, sik, abbor og ørekyt. Ved Reguleringen for Bægnavassdragets regulerings tillatelse til å regulere Aurdalsfjorden ble det gitt hjemmel til å pålegge regulanten utsetting av settefisk. På grunn av en tett sikbestand i tillegg til en god del abbor ville gevinsten ved en utsetting av aure trolig være svært lav, slik at påleggshjemmelen tidligere ikke har vært benyttet (Møkkelgjerd et al. 1978).

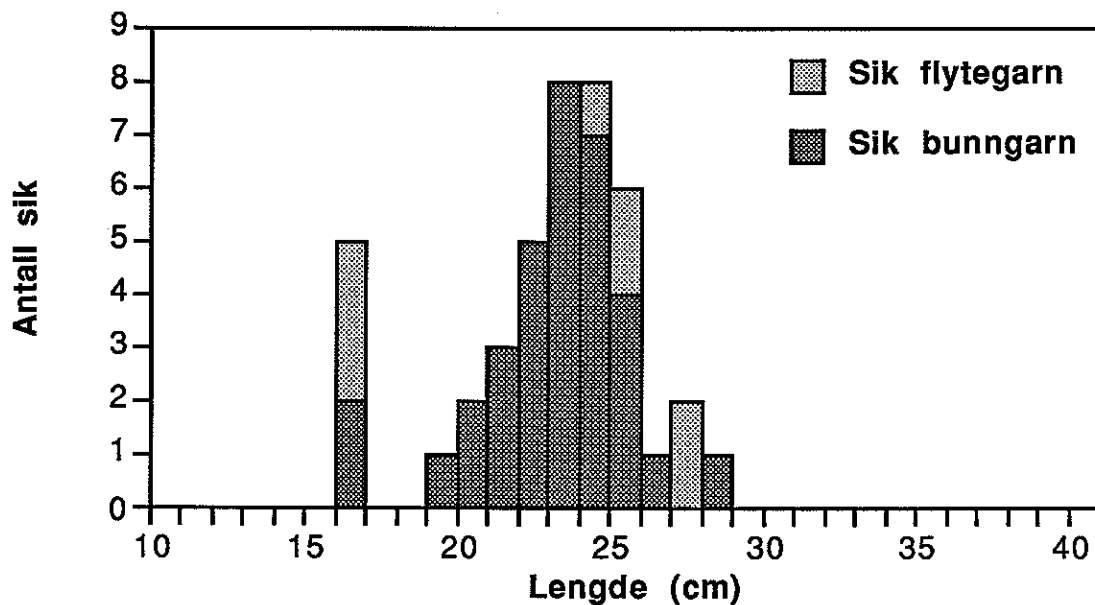
Aurdalsfjorden ble prøvefisket den 17. juli 1991 med 5 bunngarnserier (garnareal 1.5 x 25 m) og 1 flytegarnserie (garnareal 6 x 25 m), alle med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. Bunngarnseriene ble satt i lenker fra land med en lenke for hver maskevidde, mens flytegarnserien ble satt over dypt vann på 0-6 m dyp.

### Resultater

Under prøvefisket i Aurdalsfjorden ble det totalt fanget 42 aure (4.877 kg) i lengdeintervallet 140 - 337 mm, 140 abbor (8.998 kg) i lengdeintervallet 117 - 398 mm med hovedvekt på lengdeintervallet 150 - 170 mm og 42 sik (3.860 kg) i lengdeintervallet 160 - 287 mm. 62 % av auren, 94 % av abboren og 81 % av siken ble fanget på bunngarn (figur 22). Det ble forøvrig observert usedvanlig store mengder ørekyt i strandsona.







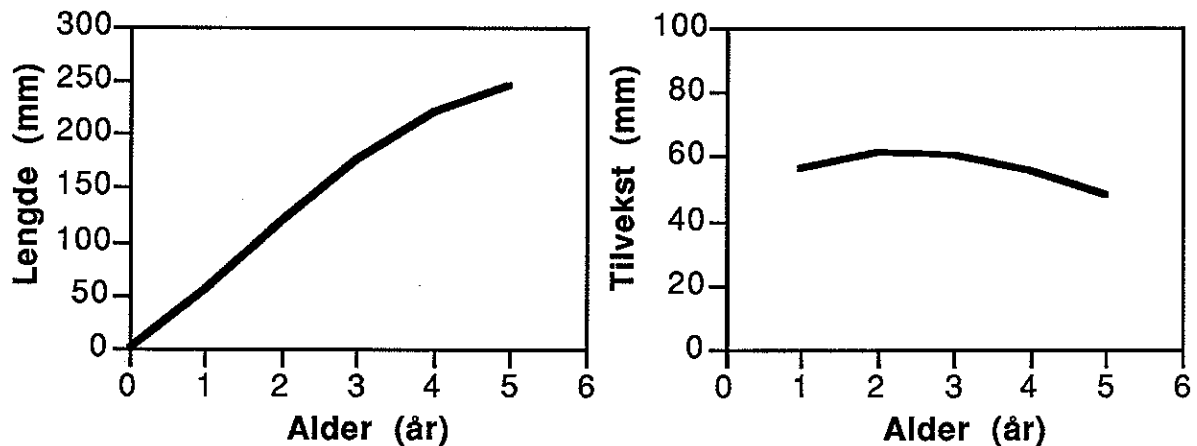
Figur 22. Lengdefordeling for 42 aure, 140 abbor og 42 sik fanget med bunngarn og flytegar i Aurdalsfjorden den 17. og 18. juli 1991.

Aurematerialet fra Aurdalsfjorden var i aldersintervallet 2+ - 5+, abbormaterialet var i aldersintervallet 2+ - 25+ med en kraftig overvekt av fisk i aldersgruppe 3+, mens sik materialet var i aldersintervallet 1+ - 6+ (tabell 16).

Tabell 16. Aldersfordeling for 39 aure, 50 abbor og 42 sik fanget ved prøvafiske i Aurdalsfjorden den 17. juli 1991.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+ (og eldre)
Aure	0	12	11	12	4	0	0
Abbor	0	4	31	13	1	0	1
Sik	5	3	16	13	4	1	0

Aurens vekst var god første leveår med 56 mm, deretter økte veksten, og lå mellom 60 - 61 mm andre og tredje leveår for så å avta til 48 mm femte leveår. (figur 23).



Figur 23. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 39 aure fanget ved prøvafiske i Aurdalsfjorden den 17. juli 1991.

Auren hadde en moderat kondisjon, mens sikens og abbores kondisjon var svært dårlig. Kondisjonen varierte ubetydelig med fiskelengden (tabell 17).

Tabell 17. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure, abbor og sik fanget ved prøvafiske i Aurdalsfjorden den 17. juli 1991. N = ant. fisk og R<sup>2</sup> = forklaringsgraden.

Art	N	R <sup>2</sup>	Ln a	b	95 %konf. int	Beregnet K-faktor ved			
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm
Aure	42	0.981	-11.384	2.967	2.836-3.097	0.96	0.96	0.95	0.94
Abbor	140	0.976	-13.487	3.409	3.320-3.497	1.08	1.21	1.33	
Sik	42	0.934	-11.528	2.942	2.693-3.191	0.74	0.72	0.72	

Den yngste kjønnsmodne aurehannen som ble observert var ved alder 4+. Den eldste hannen var ved alder 5+, og den var ikke kjønnsmoden. Siden det ikke fantes eldre hanner er det vanskelig å si noe om ved hvilken alder storparten ble kjønnsmodne. 50% av aurehunnene i aldersgruppe 3+ og alle eldre hunner var kjønnsmodne.

Blant abboeren var både de yngste observerte kjønnsmodne hannene og hunnene ved alder 2+. Ved alder 3+ var ennå 14% av hannene og 11% av hunnene umodne, men ved alder 4+ og eldre var all abboeren kjønnsmoden.

Både yngste observerte kjønnsmodne hann og hunn blant siken var ved alder 3+. Ved alder 5+ var alle hannene og 75% av hunnene kjønnsmodne.

Mageinnholdet til auren besto nær 100% av vårfluepupper. Siken hadde hatt en noe mer variert kost, og vekslet mellom vanninsekter (29%), plankton (22%) linsekreps (6%) og snegler (43%). Det ble ikke tatt mageprøver av abboeren.

### Kommentarer

Abborbestanden i Aurdalsfjorden så ut til å være svært tett, og de aller fleste individene var innenfor et lengdeintervall på 15 - 17 cm. Disse var stort sett kjønnsmodne og de færreste blir trolig noe særlig lengre, med unntak av enkeltindivider som blir så store at de begynner å spise fisk. Også sikbestanden så ut til å være tett. Det ble riktignok fanget relativt lite sik under prøvafisket, men den svært dårlige størrelsen og kvaliteten på siken tyder på at sikbestanden fortsatt var svært tett i forhold til næringsgrunnlaget i vatnet, slik forholdene også var da vatnet ble undersøkt i 1977 (Møkkelgjerd & Gunnerød 1978).

Aurebestanden i Aurdalsfjorden var tynn, men størrelse og kvalitet var likevel forholdsvis dårlig. Auren ble dessuten tidlig kjønnsmoden, noe som tyder på at næringstilgangen var dårlig. Veksten var imidlertid bra, noe som skyldes høy vanntemperatur fra tidlig om våren til sent på høsten og som gir en lang vekstsesong. Veksten avtok fjerde og femte leveår noe som forsterker inntrykket av at næringsgrunnet er vanskelig.

Dette skyldes trolig at de tette bestandene av abbor og sik skaper en svært vanskelig konkurransesituasjon for auren i vatnet. Siken er en langt mer effektiv planktonspiser enn aure og beiter ned bestanden av større planktondyr slik at auren ikke blir i stand til å nyttegjøre seg denne matressursen. Den totale mangelen på dyreplankton i aurens diett understøtter dette. Samtidig møter auren hard konkurranse fra abbor og ørekyt om næringen i strandsonen, i tillegg til at vannstandsvariasjonene som følger av reguleringen reduserer bunndyrproduksjonen i de grunneste og normalt mest produktive delene av magasinet.

Det kunne vært ønskelig å hatt en tettere bestand av aure i Aurdalsfjorden. Erfaringer med utsetninger av aure i andre vann med tette sik og abborbestander tilsier imidlertid at nytten av slike utsetninger er svært liten.

Det er svært vanskelig å gjøre noe med de tette bestandene av abbor, sik og ørekyt da alle tre artene gyter på vatnet slik at det er nesten umulig redusere rekrutteringen. Det som kunne hjulpet var et effektivt garnfiske etter sik, og et hardt teinefiske etter abboren. Dette krever imidlertid en svært stor arbeidsinnsats, og det må opprettholdes over tid. Det er de færreste som kunne tenke seg å sette i gang med en slik jobb.

#### **4.9 SETTEFISKUNDERSØKELSER**

I Aursjoen, Tesse, Vinsteren og Kaldfjorden/Øyvatnet pågår det langsiktige settefisk-undersøkelser under ledelse av forsker Trygve Hesthagen Norsk institutt for naturforskning (NINA). Formålet med undersøkelsene er å belyse effekter av utsetting av ulike typer settefisk i ulike miljøer. Det nyttes settefisk av ulik alder, størrelse, oppdrettsbakgrunn, stamme og ulik utsettingsmetodikk, noe som kan ha betydning for tilslaget av utsettingene. Tilslaget vil også avhenge av miljøforholdene i utsettingslokaliteten. Undersøkelsene omfatter også studier av fiskens ressursbruk i undersøkelseslokalitetene.

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 utsettingsmetodikk som gir det beste resultatet, og prosjektet har derfor besluttet å delta i arbeidet med disse undersøkelsene.

Undersøkelsene omfatter merkeforsøk, prøvefiske, innsamling av prøver fra fangstene til lokale fiskere og fangstrapporter, for å belyse innslaget av utsatt fisk blant ulike størrelses- og aldersgrupper i fiskebestandene og effekten av utsettingene for totalutbyttet ved fiske. Undersøkelsene er tidligere beskrevet i årsrapporten for 1989 (Hegge & Skurdal 1990) og mer detaljert rapportering av foreløpige resultater foreligger fra undersøkelsene i Tesse (Hesthagen 1988, Hesthagen et al. 1991, Hegge et al. 1992 a og b) og Kaldfjorden / Øyvatnet (Hesthagen & Skurdal 1988, Hesthagen et al. 1989b). Foreløpig rapportering av materiale fra Aursjoen og Vinstervatna følger nedenfor.

#### 4.9.1 Aursjoen

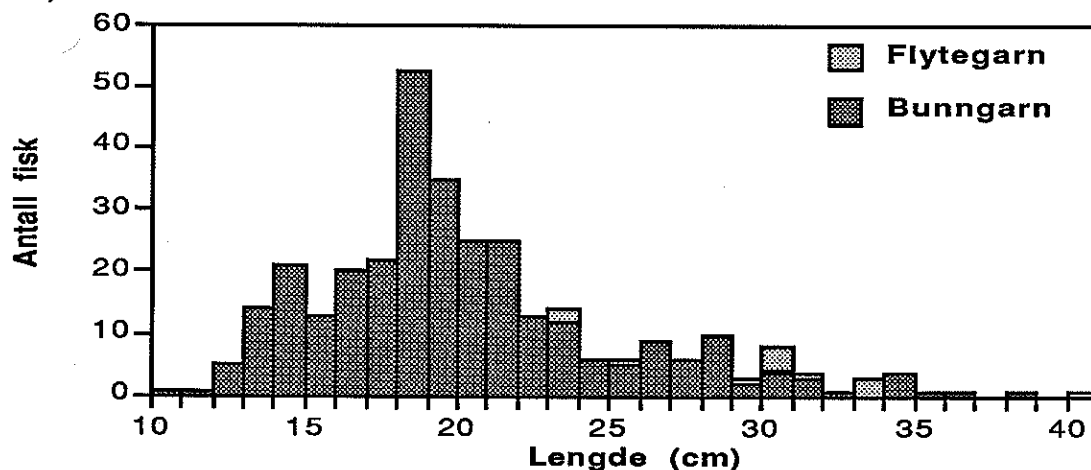
Aursjoen (1 097.5 m o.h., 730 ha) ligger i Skjåk kommune i Oppland og er regulert 12.5 m. Fisket administreres av Skjåk allmenning. Garn- og oterfiske er forbeholdt innenbygdsboende, mens sportsfiske er tilgjengelig for alle ved kjøp av fiskekort. Det er tillatt å bruke 20 garn med maskevidde 40 mm pr. båtlag. Aursjoen er et av de mest populære fiskevatna i Skjåk kommune og det drives et utstrakt garnfiske.

I Aursjoen har det siden 1984 foregått undersøkelser av tilslaget på settefisken. Nedenfor gis en kort foreløbig rapport som beskriver fiskebestanden og resultatene fra fiskeutsettingene. Beskrivelsen av bestanden er basert på prøvefiskeresultater fra 1989, og undersøkelsene i Aursjoen vil bli mer detaljert rapportert i en egen rapport senere.

Aursjoen ble prøvefisket høsten 1989 med 12 bunngarnserier (garnareal 1.5 x 25 m) og 4 flytegarnserier (garnareal 6 x 25 m), alle med maskeviddene: 16, 21, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Bunngarnseriene ble satt i lenker fra land, mens to av flytegarnseriene ble satt over dypt vann (20 m) på henholdsvis 0-6 m og 6-12 m dyp.

#### Resultater

Under prøvefisket i Aursjoen ble det totalt fanget 325 aure (39.8 kg) i lengdeintervallet 100 - 400 mm. 96 % av auren ble fanget på bunngarn (figur 24).



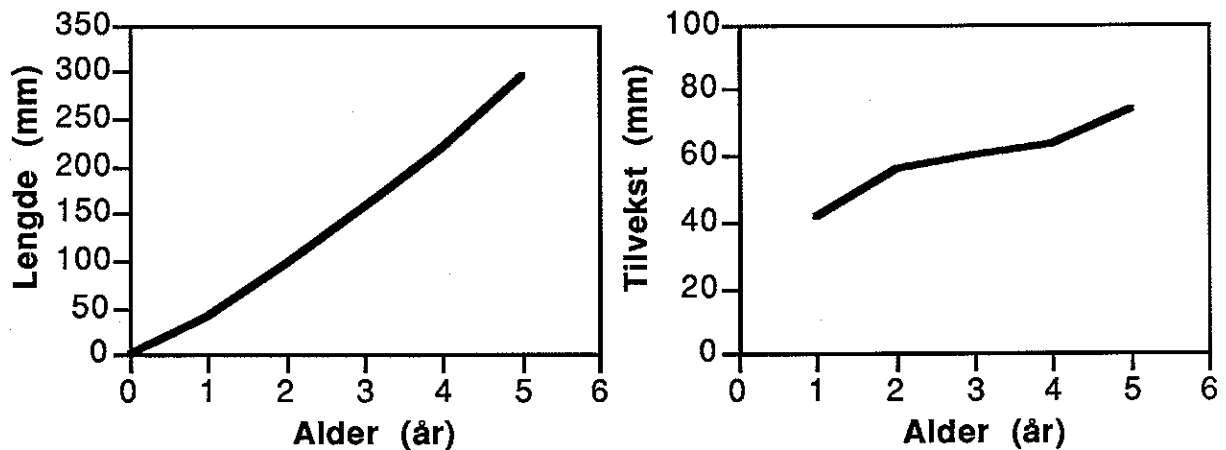
Figur 24. Lengdefordeling for 325 aure fanget med bunngarn og flytegarn i Aursjoen i 1989.

Aurematerialet fra Aursjoen var i aldersintervallet 2+ - 6+, med en overvekt av fisk i aldersgruppene 3+ og 4+. (tabell 18).

Tabell 18. Aldersfordeling for 325 aure fanget ved prøvefiske i Aursjoen 1989.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+
Aure	0	40	152	115	17	1

Første leveår var veksten moderat med et gjennomsnitt på 41 mm, deretter økte den sterkt til 74 mm femte leveår (figur 25).



Figur 25. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 325 aure fanget ved prøvefiske i Aursjoen 1989

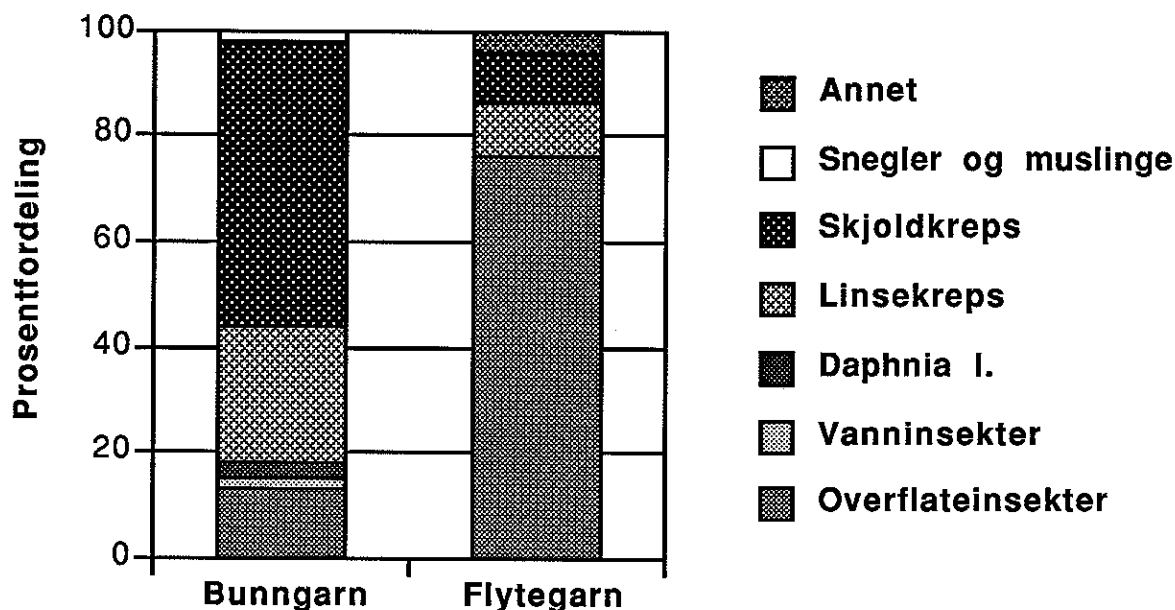
Auren hadde en god kondisjon som varierte ubetydelig med fiskelengden (tabell 19).

Tabell 19. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget ved prøvefiske i Aursjoen 1989.  $N$  = ant. fisk og  $R^2$  = 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	324	0.930	-11.591	3.020	2.929-3.110	1.02	1.03	1.03	1.04	1.04

Mageinnholdet hos aure fanget med bunngarn besto for det meste av skjoldkreps (54 %) og linsekreps (26 %), mens mageinnholdet hos aure fanget

med flytegarn for det meste besto av overflateinsekter (76 %) (figur 26).



Figur 26. Mageinnhold hos 100 aure tatt på bunnegarn og 11 aure tatt på flytegarn under prøvefiske i Aursjøen 1989.

Det er foretatt fangstregistreringer i Aursjøen. Fangst pr. innsats lå i 1989 på 0.169 kg aure pr. garnnatt, og avkastningen var ca. 576 kg (0.79 kg pr. ha). Gjeldende utsetningspålegg er 4 000 ensomrig aure. Fangstregistreringene viste at utsatt fisk utgjorde 87 % av fangstene, noe som gir et utbytte på 125 kg pr. 1 000 ensomrig settefisk.

### Kommentarer

Auren i Aursjøen hadde en svært bra vekst, og årlig tilvekst økte med økende alder uten tegn til stagnasjon. Kvaliteten på fisken var god med en kondisjonsfaktor mellom 1.02 - 1.04. Den varierer noe fra år til år, og har enkelte sesonger kommet helt opp i 1.2 - 1.3.

Årsaken til den ekstremt gode veksten tatt i betraktning til at vannet ligger 1097 m o.h. og er regulert 12.5 m, er trolig den tette bestanden av skjoldkreps. Skjoldkreps har stor næringsverdi for aure, og den klarer seg ofte svært godt i reguleringsmagasin. Årsaken til det er at eggene tåler tørrlegging og frost vinterstid, og derfor ikke blir skadet av nedtapping av magasinet forutsatt at magasinet fylles igjen før klekking neste vår.



Aurens naturlige rekruttering er svært lav som følge av reguleringen av vatnet. Det foreligger derfor et utsettingspålegg på 4 000 ensomrig aure. I 1989 var avkastningen på 576 kg, og utsatt fisk utgjorde hele 87 % av fangstene. Det gir et utbytte på 125 kg pr. 1 000 ensomrig settefisk, noe som er et meget bra tilslag på settefisken. Dette tilsier at en fortsatt bør satse på ensomrig settefisk. Aurebestanden er imidlertid relativt tynn, og den svært gode veksten tilsier at aurebestanden i vatnet kan økes. Vi antar at Aursjoen kan gi 0.5 kg aure mer pr. ha (365 kg mer for hele vatnet) enn i dag. Med dagens tilslag på fiskeutsetninger må en øke utsettingene med ca. 3 000 ensomrig aure årlig for å oppnå dette. Vi foreslår derfor å heve utsettingspålegget fra 4 000 til 7 000 ensomrig aure. Effektene av økningen i utsettingsmengden bør følges opp ved å videreføre fangstregistreringene i vatnet, og med et prøvefiske om noen år.

Fisket utføres i dag med garn med maskevidde 40 mm, noe som ser ut til å være en fornuftig maskevidde med hensyn til å utnytte aurens vekstpotensiale.

#### 4.9.2 Tesse

Det 1 426 ha store Tesse (853.9 m o. h.) har aure som eneste fiskeart og var fra gammelt av et uvanlig godt fiskevatn. Etter reguleringen ble imidlertid rekrutteringen redusert, og også produksjonsevnen avtok som følge av redusert bunndyrproduksjon i strandsona. Redusert siktedyp som følge av overføringen av sterkt brepåvirket vann fra elva Veo bidro også til å redusere produksjonen i vatnet. Det er imidlertid fortsatt aure av svært god kvalitet i vatnet, og det er stor interesse for fisket.

Gjeldende utsettingspålegg i Tesse er 25 000 1-somrige settefisk av uspesifisert stamme. Det har vært benyttet både stedegen settefisk og settefisk av Bjornesstammen og Tunhovdstammen, og en har i en forsøksperiode variert utsettingsmengdene fra de pålagte 25 000 1-somrige settefisk og helt ned til 0 i noen år. Samtidig gjennomføres det prøvofiske og fangstregistreringer for å følge effektene av endringene i utsettingsmengden og tilslaget på de ulike fiskestammene.

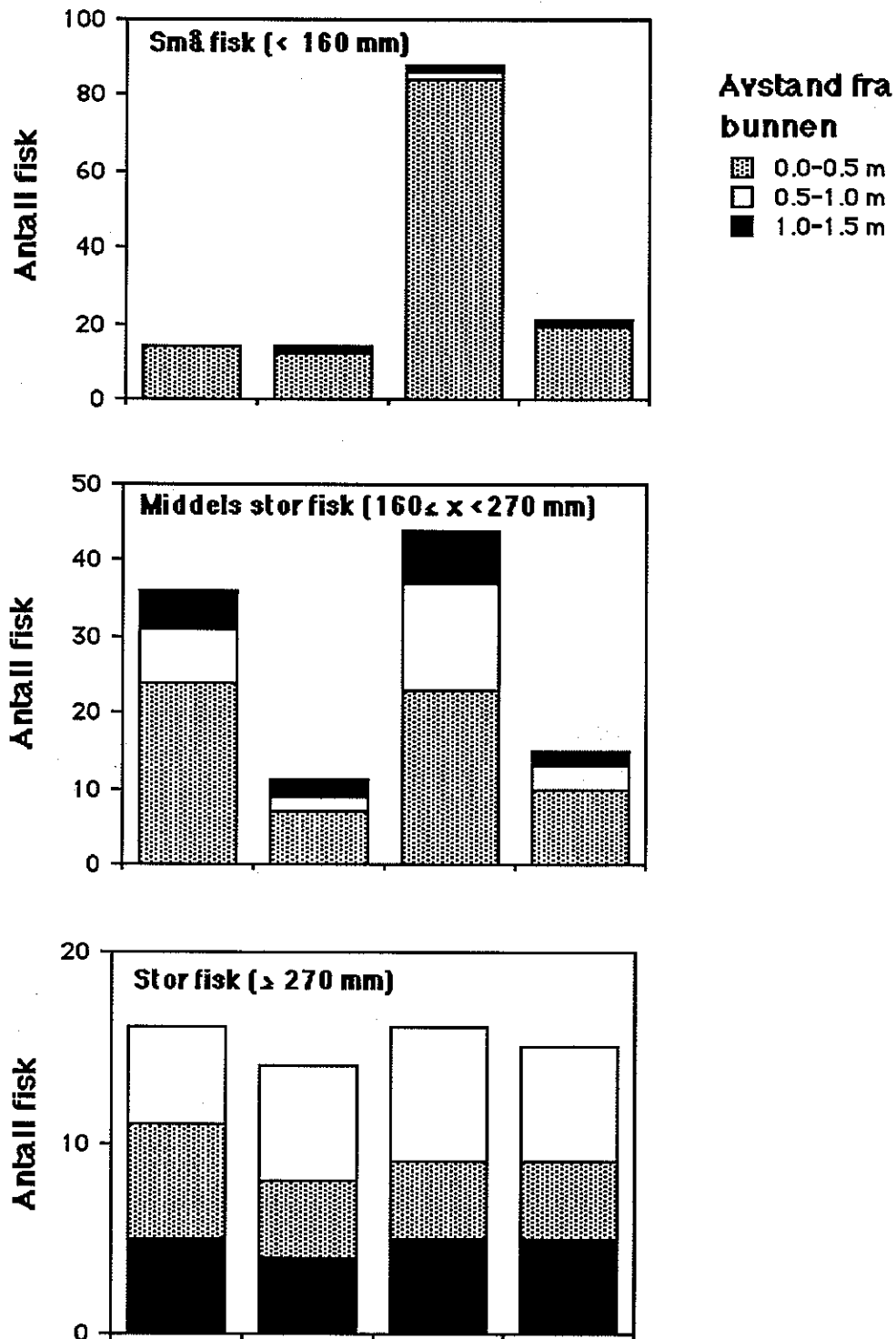
I forbindelse med undersøkelsene ble aurens habitatbruk undersøkt. Aure av Tessestammen (både naturlig rekruttert og utsatt) utnyttet både strandsona og de frie vannmasser. Små fisk (< 22 cm) oppholdt seg nesten utelukkende i strandsona, mens større fisk dominerte i de frie vannmassene. Dette er et vanlig fenomen i mange dype reguleringsmagasin, og forklaringen antas å være at næringsforholdene er best i de frie vannmassene, men at små fisk er avhengig av skjul for å beskytte seg mot større fisk. Alle størrelsesgrupper av de ikke stedegne stammene oppholdt seg derimot vesentlig i strandsona. Forskjellene i habitatbruk mellom stammene blir mer detaljert rapportert av Hesthagen et al. (1992).

Tesse er en relativt stor og dyp innsjø, hvor de frie vannmassene utgjør en stor del av innsjøens plass- og næringstilbud. Den betydelige regulerings høyden (12.4 m) forsterker dette ved at bunndyrproduksjonen i strandsona reduseres. Ettersom all småfisken for det meste oppholder seg i strandsona, blir tettheten av fisk her relativt stor sammenlignet med fisketettheten i de frie vannmassene, og en må derfor forvente at konkurransen om plass og mat i strandsona er hard sammenlignet med forholdene i de frie vannmasser (se Hegge et al. 1992a). Bruken av strandsona er derfor av særlig interesse, og i forbindelse med undersøkelsen i 1990 ble det derfor fisket på stasjoner i strandsona med ulikt bunns substrat, samtidig som fangstdypet til den enkelte fisk (målt som avstand til bunnen) ble registrert. Undersøkelsen rapporteres i en egen artikkel (Hegge et al. 1992b), og her gjengis derfor bare et sammen-

drag.

Små aure viste en sterk tilknytning til bunnen, mens større aure forekom i alle dyp (figur 27). Denne forskjellen i dybdefordelig ble også gjenspeilt i næringsvalget hos fisken. Små aure spiste vesentlig næringsdyr som finnes på eller nær bunnen slik som linsekreps og vanninsekter, mens større aure spiste mer overflateinnssekter og store dyreplanktonarter som *Daphnia longispina* og *Bythotrephes longimanus*. I overensstemmelse med den sterke tilknytningen små aure viste til bunnen, hadde bunnsubstratet stor betydning for småfiskens valg av oppholdssted (figur 27). Det ble fanget klart mest småaure på stasjonen med bunn bestående av 10 - 30 cm stor stein. Større aure ble derimot fanget i omtrent samme antall på alle bunntyper.

Årsaken til at småauren nær utelukkende holdt seg nede ved bunnen er trolig at den har behov for tilgang til skjul for å unngå aggressiv adferd fra større fisk. Auren er en aggressiv fiskeart som angriper og jager andre individer som kommer nær den. Stor fisk dominerer over små, og forsøk har vist at aggressiv adferd fra større individer kan stresse mindre fisk slik at det medfører redusert næringsopptak og vekst. Små fisk vil dessuten kunne risikere å bli spist av større individer dersom de ikke har tilgang til skjul. På grunn av at småfisken må oppholde seg nær bunnen kan den i liten grad utnytte næringsdyr som oppholder seg høyere i vannet, og den er derfor svært avhengig av tilgangen til bunnlevende føde. I regulerte vann med stor reguleringshøyde er bunndyrproduksjonen redusert. Dette medfører forverrede levetilstander spesielt for småauren, mens stor fisk i større grad kan finne alternative næringsdyr i de frie vannmassene, slik som dyreplankton, som i liten grad er påvirket av reguleringen. Dette synes å medføre en flaskehals i vatnets kapasitet til å produsere aure, slik at denne er begrenset selv om større fisk har en rikelig næringstilgang i vatnets frie vannmasser. Dette kan muligens forklare det overraskende faktum at reduksjonene i utsetningsmengde i Tesse ser ut til å ha liten effekt på fisket i vatnet, til tross for den fremragende kvaliteten på fisken som skulle indikere at det var rom for en tettere bestand.



Figur 27. Oversikt over antall fisk av ulik størrelse på forskjellig dybde og bunnsubstrat i strandsona i Tesse. St. 1 har sandbunn, St. 2 har bunnsubstrat med diameter 2 - 5 cm, St. 3 har bunnsubstrat med diameter 10 - 30 cm og St. 4 har bunnsubstrat med diameter 30 - 150 cm.

### 4.9.3 Vinsteren

I den 2 800 ha store Vinsteren (1 031.5 m o.h.), som er regulert 4 m, består fiskesamfunnet av aure og ørekyt. Aurebestanden suppleres med årlige utsetninger av 50 000 ensomrig aure etter pålegg i forbindelse med reguleringen. I perioden 1985 - 1987 ble all settefisk merket ved fettfinneklipping. Hensikten med undersøkelsen er å finne ut hvilken betydning utsetningen har for avkastningen i magasinet. Siden 1987 har det vært foretatt prøvefiske med bunngarnserie i strandsona for å registrere mengden villfisk og settefisk i de ulike aldersgrupper. Det er også samlet inn prøver av fisk i fangbar størrelse (35 mm garn). Fra 1989 har det i tillegg til prøvefiske med bunngarn i strandsona, også blitt prøvefisket med bunngarn i lenker ned til 20 m dyp og flytegarn i de frie vannmasser (0 - 12 m dyp) for å studere fiskens utnyttelse av vannet. Undersøkelsene skal foregå fram til og med 1993.

Resultatene viser at fisk i fangbar størrelse (fanget med maskevidde 35 mm) består mest av 6 og 7 åringer. Gjennomsnittlig lengde og vekt for disse har variert mellom henholdsvis 34.2 - 34.9 cm og 383 - 413 g. For perioden 1987 - 1990 har stedegen fisk utgjort 88 % av prøvefiskefangstene. Resultatene tyder på at forskjellen i favør av stedegen fisk blir større med økende alder noe som indikerer at settefiskutsettingen har dårlig tilslag (T.Hesthagen pers. medd).

I 1991 ble det foretatt en opprensning av tilløpsbekkene til Vinsteren. En regner med at dette skal gjøres årlig, og sommeren 1992 vil det bli utført ulike tiltak i Nordre Rjupa. Disse tiltakene vil trolig kunne øke den naturlige rekrutteringen i vatnet.

Det foregår et svært aktivt garnfiske i Vinsteren, og avkastningen blir hvert år beregnet basert på innsendte fangstoppgaver. I 1991 var antall journalførte garnnetter 15 049, og fangst pr. innsats lå på 0.22 aure pr. garnnatt ( 0.090 kg pr. garnnatt).

#### 4.9.4 Vinstervatna

Øyvatn, Kaldfjorden og Sandvatnet var opprinnelig tre adskilte vatn, men dannet ved reguleringen ett magasin sammen med Inbuvatnet og Røyvatnet (Vinstervatna). Som følge av at rekrutteringsmulighetene ble redusert ved reguleringen ble regulanten pålagt årlig å sette ut tilsammen 7 500 tosomrige aure i vatna ( 3 500 i Sandvatnet, 2 200 i Kaldfjorden og 1 800 i Øyvatnet. I Vinstervatna var det opprinnelig bare aure, men i 1973 ble det registrert sik, og på 1970-tallet kom det også ørekyt til vassdraget. Disse artene har etterhvert dannet tette bestander og er harde næringskonkurrenter til aure. Siken er likevel av bra kvalitet og kan ha en viss økonomisk betydning. Det har i den senere tid derfor pågått undersøkelser for å finne ut om det kan være grunnlag for et fiskeforedlingsanlegg i området (Hoston 1992).

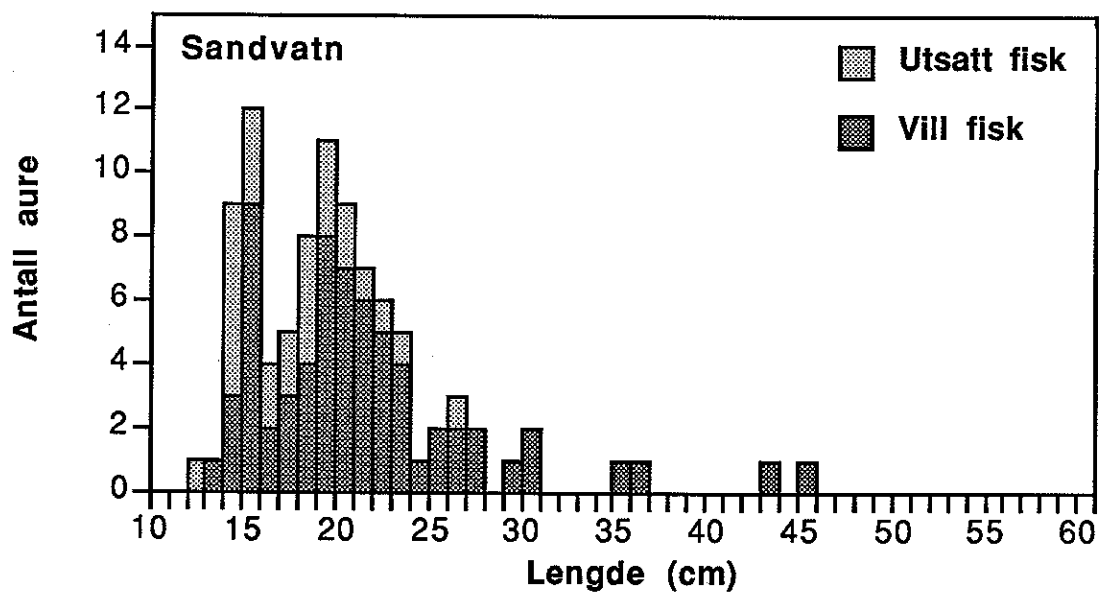
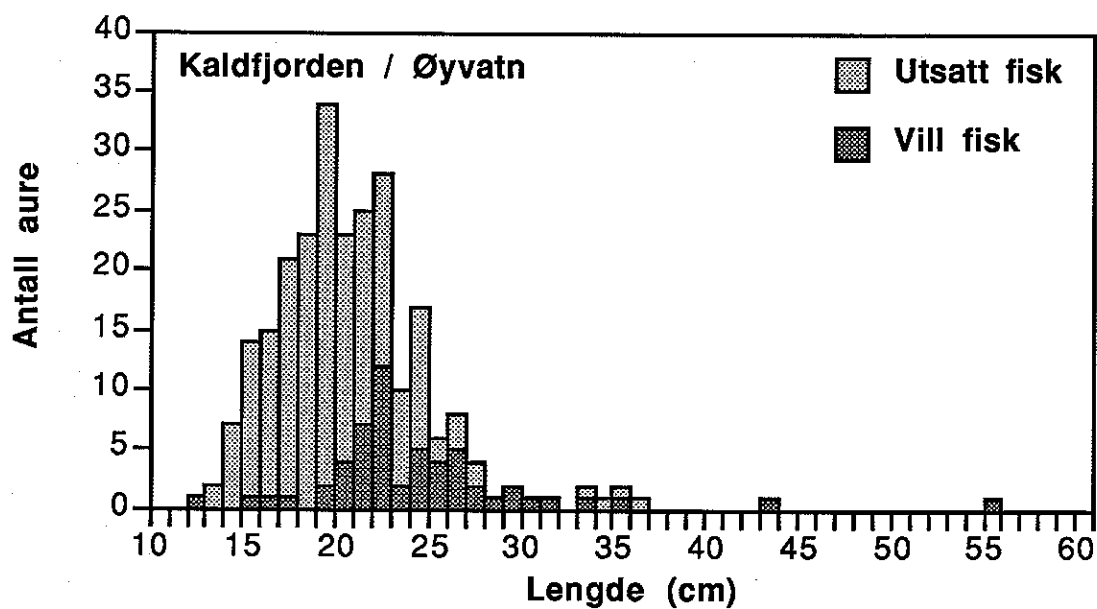
Utsettingene av aure i Kaldfjorden / Øyvatnet har de senere årene blitt fulgt av en settefiskundersøkelse i regi av NINA, og denne ventes å være ferdig i løpet av 1993. I den forbindelse har Kaldfjorden/Øyvatnet blitt prøvofisket årlig i perioden 1986 - 1991. For å vurdere sikbestanden i vatna og for å sammenligne aurebestanden i Kaldfjorden/Øyvatnet med Sandvatnet, ble også Sandvatnet prøvofisket i 1991. Nedenfor følger en rapport fra prøvofisket i Sandvatnet sammen med en foreløbig rapportering av prøvofiskeresultater fra Kaldfjorden/Øyvatnet (1990) som sammenligningsgrunnlag. En foreløpig rapportering er tidligere gitt av Hesthagen et al. (1989), og endelig rapport av undersøkelsene vil komme når settefiskundersøkelsen er avsluttet.

Både Kaldfjorden/Øyvatnet og Sandvatnet ble prøvofisket med fem bunngarnserier (garnareal 1.5 x 25 m) og to flytegarnserier (garnareal 6 x 25 m), alle med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Bunngarnseriene ble satt i lenker fra land med en lenke for hver maskevidde. Flytegarnseriene ble satt på 0-6 m og 6-12 m dyp.

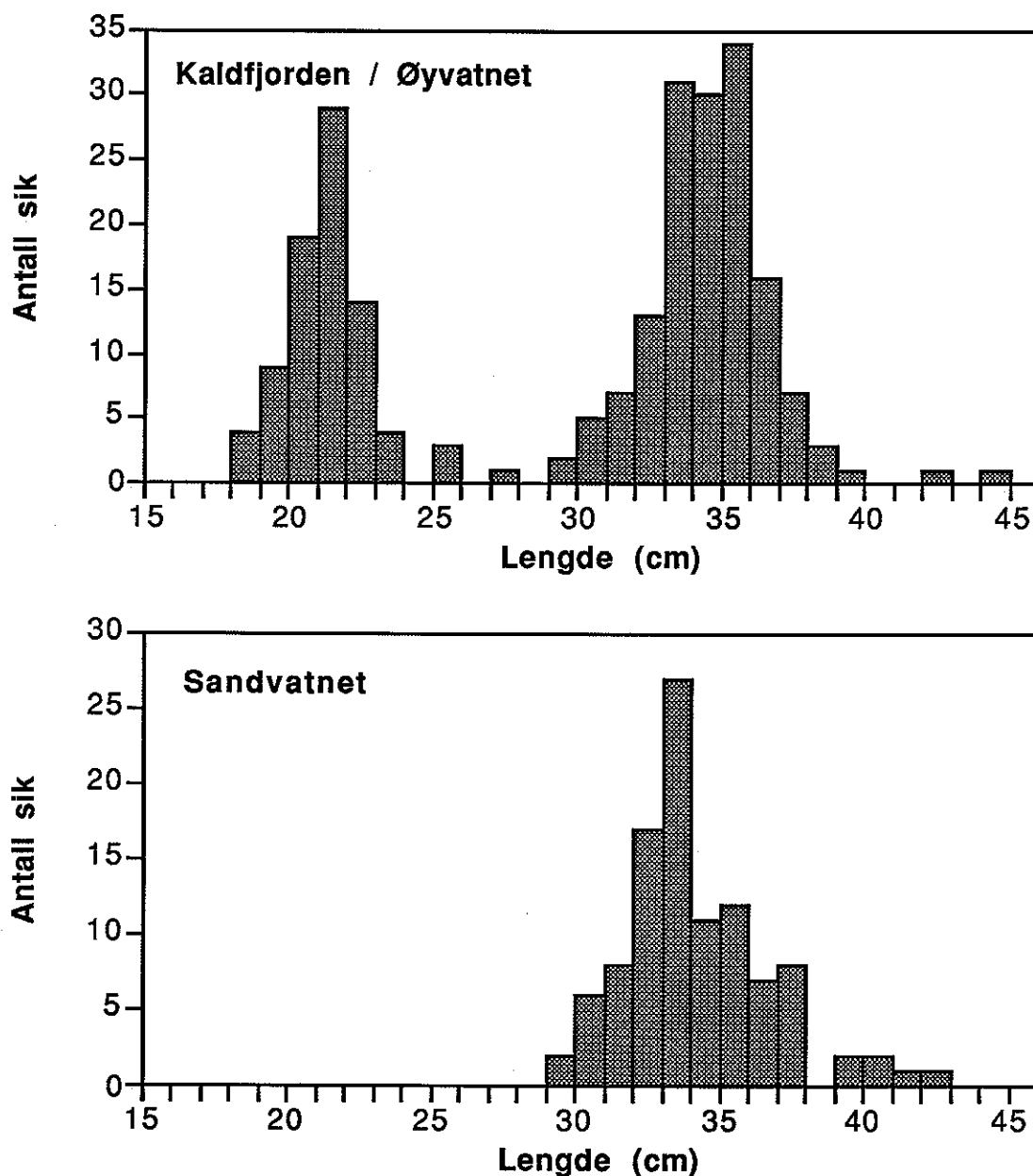
#### Resultater

Under prøvofisket i Kaldfjorden/Øyvatnet ble det totalt fanget 251 aure (25.135 kg) i lengdeintervallet 120 - 550 mm og 234 sik (61.288) i lengdeintervallet 180 - 443 mm. I Sandvatnet ble det fanget 93 aure (9.719 kg) i lengdeintervallet 128 - 450 mm og 104 sik (39.257 kg) i lengdeintervallet 290 - 420 mm. I Kaldfjorden var 78 % av auren utsatt, mens i Sandvatnet var 29 % av auren utsatt. Både i Kaldfjorden/Øyvatnet og i Sandvatnet dominerer utsatt fisk de minste lengdegruppene. Ved lengder større enn 200 - 250 mm er nær 100 % villfisk

(figur 28 og 29).



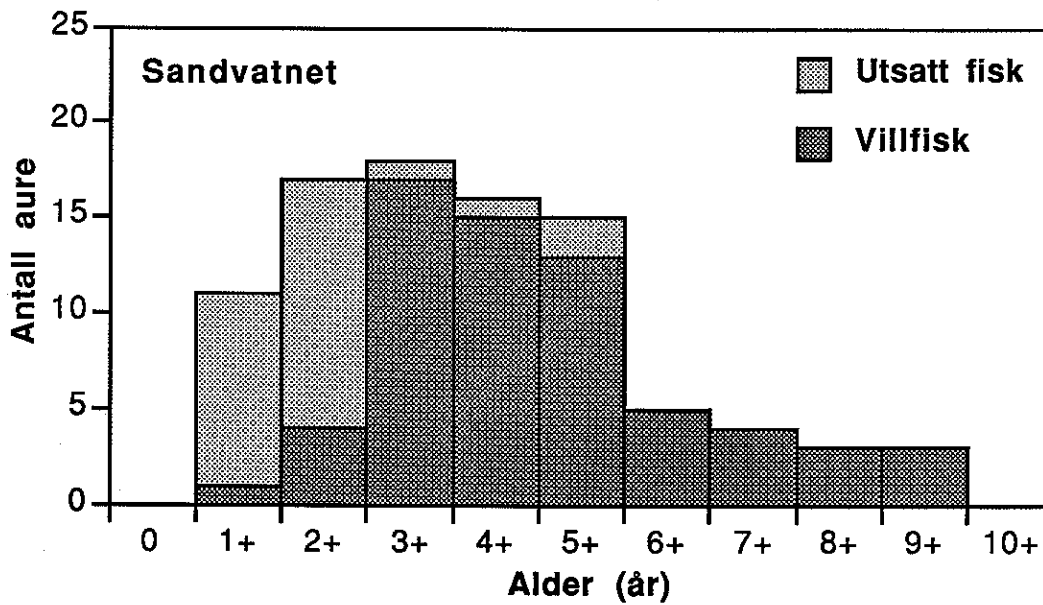
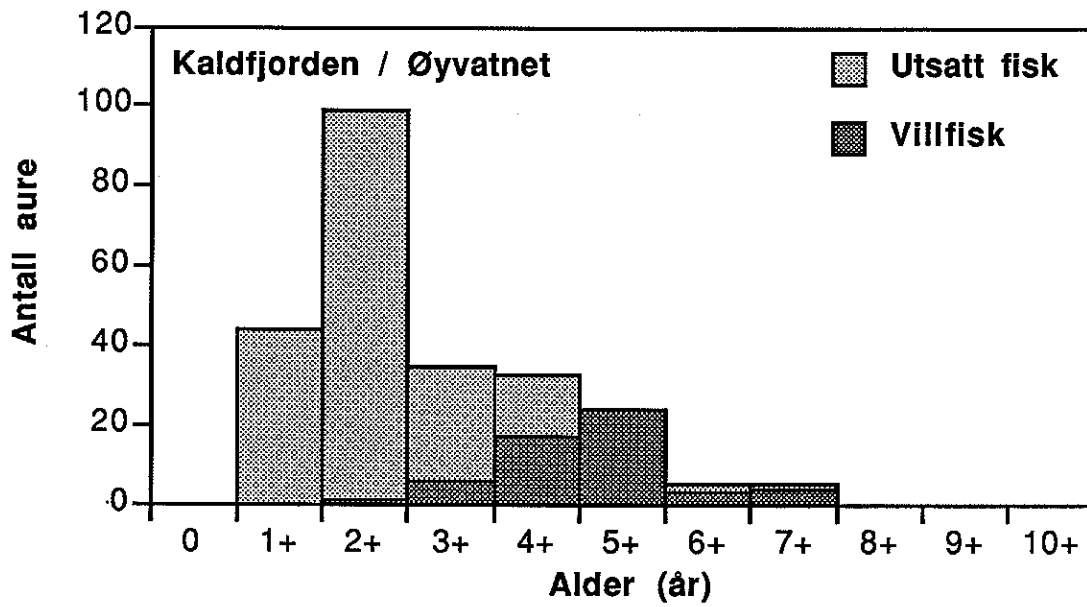
Figur 28. Lengdefordeling av stedegen og utsatt aure i Kaldfjorden / Øyvåtnet i 1990 og Sandvatnet i 1991



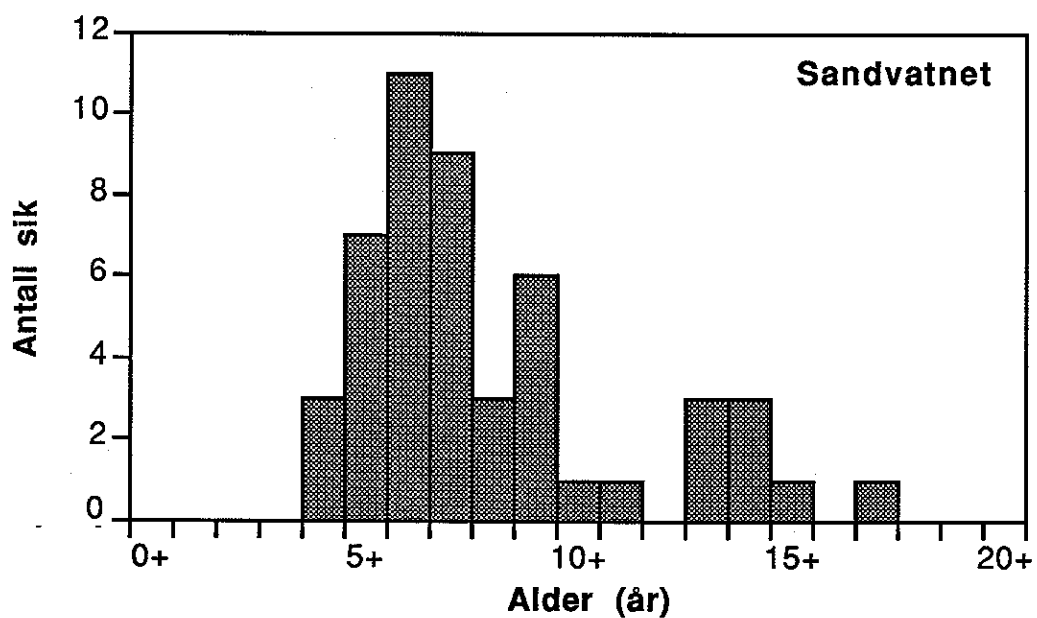
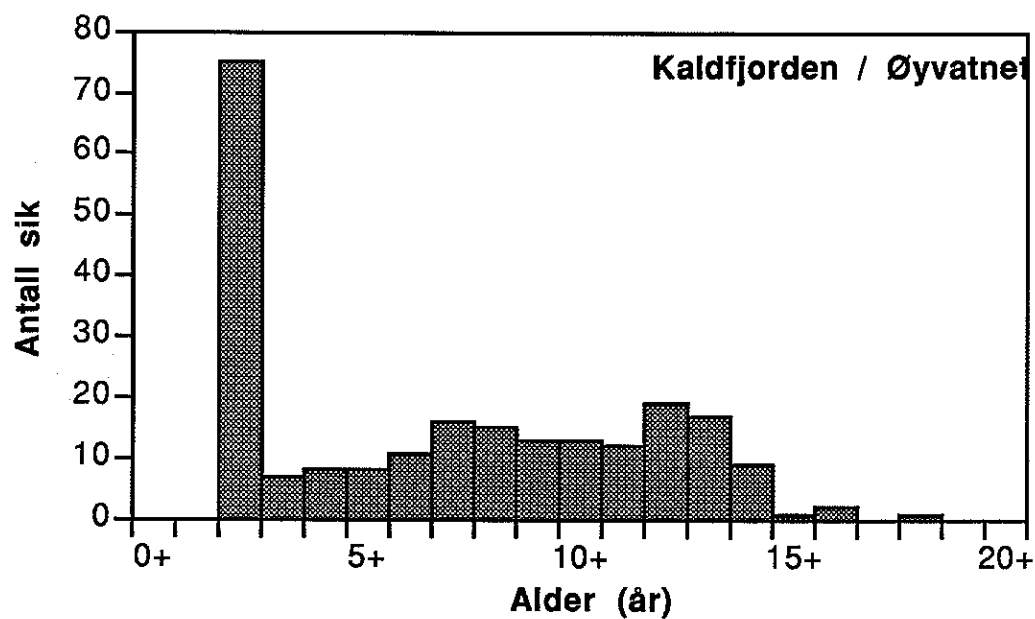
Figur 29. Lengdefordeling for sik fanget i Kaldfjorden/Øyvatnet i 1990 og Sandvatnet i 1991

Aurematerialet fra Kaldfjorden/Øyvatnet var i aldersintervallet 1+ - 7+ (figur 30). Utsatt fisk dominerte de yngste aldersgruppene, mens villfisk dominerte de eldste aldersgruppene. Auren fra Sandvatnet varierte fra 1+ - 10+, også her dominerte utsatt fisk de yngre aldersgruppene, mens villfisk dominerte de eldre aldersgruppene. Sikmaterialet fra Kaldfjorden/Øyvatnet var i aldersintervallet 2+ - 18+, med en sterk overvekt av individer ved alder 2+. Siken fra Sandvatnet var i aldersintervallet 4+ - 17+ (figur 31).





*Figur 30. Aldersfordeling for aure fanget ved prøvefiske i Kaldfjorden / Øyvatnet i 1990 og Sandvatnet i 1991*



Figur 31. Aldersfordeling for sik fanget med flytegarn i Kaldfjorden / Øyvatnet i 1990 og Sandvatnet i 1991

Både i Kaldfjorden/Øyvatnet og i Sandvatnet vokser auren forholdsvis bra de første leveårene, men veksten stagnerer rundt 25 cm (tabell 20).

Tabell 20. Gjennomsnittlig lengde ved ulike alder for villfisk og utsatt aure fanget i Kaldfjorden / Øyvatnet i 1990 og i Sandvatnet 1991.

Alder	Kaldfjorden/Øyvatnet				Sandvatnet			
	Villfisk		Utsatt fisk		Villfisk		Utsatt fisk	
	Antall	Lengde	Antall	Lengde	Antall	Lengde	Antall	Lengde
1+	0	-	44	162	1	149	10	146
2+	1	120	98	196	4	192	13	183
3+	6	193	29	235	17	166	1	216
4+	17	223	16	241	15	198	1	226
5+	24	249	0	-	13	210	2	251
6+	3	242	2	357	5	233	0	-
7+	4	339	1	344	4	297	0	-
8+	0	-	0	-	3	328	0	-
9+	0	-	0	-	3	322	0	-

Kondisjonen til auren i både Kaldfjorden/Øyvatnet og Sandvatnet var dårlig og avtagende med økende fiskelengde. Kondisjonen til siken i Kaldfjorden var jevnt dårlig, mens den i Sandvatnet var forholdsvis god hos små fisk, men den avtok med økende fiskelengde (tabell 21).

Tabell 21. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure og sik fanget ved prøvefiske i Sandvatnet.  $N$  = ant. fisk og  $R^2$  = forklaringsgraden.

Art	N	$R^2$	Ln a	b	95 %konf. int	Beregnet K-faktor ved lengde				
						20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm
Sandvatn										
Aure	93	0.943	-10.291	2.766	2.624-2.908	0.98	0.93	0.89	0.86	0.84
Sik	104	0.778	-6.627	2.155	1.929-2.381	-	-	1.07	0.94	0.84

## Kommentarer

Vinstervatna besto før oppdemming av flere svært gode fiskevatn med aure som eneste art. Ved reguleringen ble imidlertid mye av den naturlige rekrutteringen ødelagt, og regulanten ble pålagt å sette ut tilsammen 7 500 tosomrig aure årlig (3500 tosomrig aure i Sandvatnet og 4000 tosomrig aure i Kaldfjorden/Øyvatnet).

Som i mange reguleringsmagasin med flere fiskearter som aure, ørekyt, og sik har det også i Vinstervatna blitt stor næringskonkurransse. Regulering av magasinene gir skiftninger i vannstanden og fører til at bunndyrsamfunnet blir sterkt redusert. Auren får i tillegg en økt næringskonkurransse fra ørekyt inne i strandsona. I slike reguleringsmagasin vandrer ofte auren ut i de frie vannmasser når den har nådd en viss lengde og begynner å beite plankton, og næringstilgangen kan ofte bli god. I Vinstervatna er det imidlertid en tett bestand av sik som beiter plankton mye mer effektivt enn aure, slik at auren ikke får mulighet til å utnytte denne matressursen. Veksten til auren i Vinstervatna er lav og stagnerer tidlig, og kvaliteten er svært dårlig.

Andelen utsatt fisk i fangstene varierer svært mye mellom vatna med 29 % i Sandvatnet og 78% i Kaldfjorden/Øyvatnet (tallene fra Sandvatnet er noe usikre da fiskene ikke har blitt merket). Dette tyder på at mesteparten av den naturlige rekrutteringen i Vinstervatna foregår i Sandvatnet hvor de fleste tilløpsbekkene er. Andelen utsatt fisk blant fisk i fangbar størrelse (> 30 cm) var svært lav. Dette tyder på et svært dårlig tilslag på settefisken, og at det kanskje har liten hensikt å sette ut fisk i Vinstervatna. En bør imidlertid avvente en evaluering av hele materialet for settefiskundersøkelsene, samt en vurdering av mulighetene for evt. tiltak i tilløpsbekkene, før en vurderer utsettingspåleggene.

Sikbestanden i Kaldfjorden/Øyvatnet består av mye gammel sik som klart viser en lav beskatning. Siken hadde likevel en bra størrelse og fortsatt en brukbar kvalitet, og kan derfor ha en viss økonomisk betydning. Prøvefiskeresultatene viser klart at siken kan beskattes svært effektivt med flytegarn med maskevidde 39 mm. Fangst pr garnnatt med maskevidde 39 mm var helt oppe i 6.83 kg under prøvefisket i Sandvatnet. En lokal fisker som fisket med flytegarn (garnareal 6 x 25 m) i 1990 fanget forøvrig 79 kg sik på en totalinnsats på 12 garnnetter, noe som tilsvarer et utbytte på 6.58 kg sik pr. garnnatt. Et så høyt fangstutbytte vil imidlertid neppe kunne opprettholdes på sikt dersom vatnet beskattes effektivt. Dagens bestand er svært stor på grunn av at den består av mange årsklasser. Etterhvert som de gamle årsklassene tas ut, vil

den fangbare delen av bestanden vesentlig bestå av siste sesongs tilvekst av fisk til fangbar størrelse. Utbytte og fangst pr. innsats vil da avta, og etterhvert stabilisere seg på et noe lavere nivå som på sikt vil bli det varige årlige utbyttet.

Ved sammenligning av andre tilsvarende vatn som f.eks. Goppollen har en anslått at varig avkastning for de aktuelle vatna i Skåbu og Espedalen ligger et sted mellom 2 - 4 kg/ha. Vinstervatna, Øyangen, Olstappen og Espedalsvatnet har en samlet overflate på 3 152 ha. Med et årlig utbytte på 2 - 4 kg/ha vil dette gi et totaluttak på ca. 6.3 - 12.6 tonn sik årlig.

Utfra fangst pr. innsats i andre lokaliteter vil vi anslå en varig fangst pr. garnnatt til å ligge mellom 1 - 4 kg dersom bestanden beskattes effektivt og fangstutbyttet er kommet ned på et stabilt nivå. Dette innebærer at det vil kreve en fangstinnsats på anslagsvis 1600 - 12600 garnnetter med flytegarn (6 m dype) for å høste den anslåtte mengden sik.

Prøvefiskeresultatene viser et tydelig behov for et hardere sikfiske i Vinstervatna. Det er imidlertid noe usikkert om sikbestanden er så stor at store investeringer i et fiskeforedlingsanlegg i området vil være lønnsomt. Som et alternativ til et foredlingsanlegg kunne det være aktuelt å selge garnkort til turister. Dette er et tilbud som det er mangelvare på i Norge i dag, og kombinert med utleie av hytte, båt og evt. garn kan dette være et attraktivt tilbud for mange.

#### 4.9.5 Våla (Ringebu)

Den korte strekningen i Våla fra elvas utløp i Lågen og opp til utløpet fra Vinkelfallet kraftverk er gyte- og oppvekstområde for storaure med enkelte individer som veier opp til 10 kg. Genetiske undersøkelser har vist at storauren i Våla er en egen stamme (Skaala et al. 1991). Vålastammen er tallmessig liten, og det er derfor viktig at det iverksettes tiltak som sikrer dens fortsatte eksistens. Ringebu og Fåvang JFF driver et stort frivillig arbeide med kultivering og utsetting av Vålaaure. For å finne fram til hvilke størrelsesgrupper av settefisk som gir best resultat er det i 1990 startet en undersøkelse av tilslaget på settefisken. Undersøkelsen inkluderer også merking av stamfisk som fanges i elva for å skaffe kunnskap om gytehyppighet, vandringer og dødelighet hos voksen fisk. Arbeidet med undersøkelsen utføres av Ringebu og Fåvang JFF under ledelse av miljøvernrådgiver M. Liebe, Ringebu kommune.

I 1991 ble det innsamlet 10 stamfisk med lengder fra 45 - 72 cm, mot 20 i 1990. En av de som ble fanget var forøvrig tidligere merket ved Hunderfossen. Etter stryking ble all stamfisken individmerket med Floy-spagetti merker (se Barlaup & Åtland 1990) og satt ut igjen i Våla. I 1991 ble det også satt ut 3 000 1-somrige settefisk av Vålastammen. All settefisken ble merket ved fettfinneklipping.

Det ble også gjennomført elektrofiske for å registrere ungfisk rett ovenfor kraftverksutløpet og utenfor Rådhuset. Innslaget av merket fisk blant aldersgruppe 1+ (dvs. fisk utsatt som 1-somrig i 1990) var 60 - 70 %, mens innslaget av merket fisk blant aldersgruppe 2 + (dvs. fisk utsatt som 1-somrig i 1989) var 40 - 45 %. Undersøkelsene i Våla er mer utførlig beskrevet av Liebe (1989, 1990 og 1991).

Elvebunnen i Våla er ikke tett som følge av graving og uttak av masser. Det var derfor tidligere problemer med at elva ble fullstendig tørrlagt i forbindelse med driftsstans ved kraftverket. Ved slike tilfeller ble bare den pålagte minstevannføringen på 300 l/s sluppet. Dette var ikke tilstrekkelig til å unngå tørrlegging i de nedre deler av elva. Ved et slikt tilfelle i 1989 ble det registrert store mengder død ungfisk av aure i det tørrlagte elveleiet. Høsten 1991 ble det gjort en avtale om at minstevannføringen skulle forandres til 600 l/sek, noe en regner med er tilstrekkelig for å unngå en fullstendig tørrlegging.

## 4.10 DOKKA / RANDSFJORDEN

Randsfjorden (135 m o. h., 13 400 ha) er vår 4. største innsjø, og er en verdifull naturressurs for befolkningen rundt innsjøen. Randsfjorden er regulert 3.2 m og i tillegg er 6 av tilløpselvene berørt av kraftutbygging. 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 som vanligvis betegnes som "storaure". Stor aure forekommer vesentlig i de store innsjøene på østlandet. Storaurestammene i Norge er relativt fåtallige, og de er generellt sårbare for miljøinngrep og overbeskatning. De aller fleste storaurestammene i Oppland har redusert bestandsstørrelse, flere er truet og noen er tapt (Fylkesmannen i Oppland, miljøvern avdelingen 1992). Storaurens spesielle biologi, deres begrensede forekomst og store rekreasjonsmessige betydning har gitt den nasjonal verneverdi. Forvaltningen av slike aurestammer prioriteres derfor høyt, og må utføres med stor aktsomhet.

### 4.10.1. Fiske i Dokka 1991

I Dokka på strekningen fra Randsfjorden opp til samløpet med Etna har det siden 1988 årlig vært foretatt spørreundersøkelse blant fiskekortkjøpere og rettighetshavere for å registrere fangst og fangstinnsetts ved fiske, som et ledd i de konsesjonspålagte undersøkelsene i forbindelse med utbyggingen av Dokkavassdraget. Registreringene i 1988 er tidligere rapportert i Hegge & Skurdal (1989), mens registreringene i 1989 og 1990 tidligere er rapportert i Hegge et al. (1990). Her følger en kort rapportering av registreringene i 1991.

Det har vært en betydelig nedgang i utbyttet av stangfiske av aure i Dokka, fra 118 kg i 1989 til henholdsvis 36 kg og 23 kg i 1990 og 1991. Fangst pr innsats var i 1991 på 0.020 kg pr time mot 0.045 kg pr time i 1989. Sportsfiskerens innsats var tilnærmet lik i 1989 og 1990 (henholdsvis 2 167 og 2 626 timer), men ble noe redusert i 1991 til 1 754 timer.

Totalutbyttet ved garnfiske var i 1991 mye høyere enn tidligere med 147 kg mot henholdsvis 67 kg og 79 kg i 1989 og 1990 (tabell 22). Årsaken til dette var blant annet en høyere fangstinnsetts; 74 garnnetter i 1991 mot 28 garnnetter i 1990. Fangst pr. innsats var imidlertid lavere i 1991 med 1.986 kg pr. garnnatt mot 2.836 kg i 1990. Grunnen til at fangst pr. innsats var lavere i 1991 enn foregående år, er trolig at det i 1991 var flere som oppgav at de hadde fisket enn tidligere, og at disse har fiskerett på dårligere fiskeplasser enn de som har

levert fangstregistreringer tidligere.

Årsaken til den store nedgangen i sportsfiskerernes fangstutbytte kan trolig komme av lav vannføring i elva, noe som ga en sein oppvandring av auren (figur 32). De to siste somrene har vært svært tørre, samtidig som reguleringen av Dokkavassdraget også har hatt sterk innvirkning på vannføringen. Den lave vannføringen førte imidlertid til et svært godt garnfiske i en høl nederst i Dokka, der fisken ofte stopper opp ved lav vannføring. Ved sikfiske med not etter at auren var fredet, ble det imidlertid fanget mye utgytt aure (disse ble sluppet umiddelbart etter fangst) som tyder på at den totale oppgangen var brukbar.

Totalutbyttet ved sikfisket på strekningen nedenfor samløpet med Etna var også lavere i 1991 med 5 393 kg enn i 1990 med 9 475 kg (tabell 23). Fangst pr. fiskeinnsats ved notfiske var i 1991 med 140 kg pr kast mot 269 kg pr kast i 1990. Håvfiskernes fangst pr. fisketime var imidlertid høyere i 1991 med 5.7 kg mot 4.6 kg i 1990. Årsaken til den dårlige sikfangsten er trolig at siken på samme måte som auren på grunn av lav vannføring hadde en svært sein oppgang i 1991.

Tabell 22. Utbytte ved fiske etter aure i Dokka elv på strekningen fra samløpet med Etna og ned til utløpet i Randsfjorden i 1989, 1990 og 1991.

#### Aure

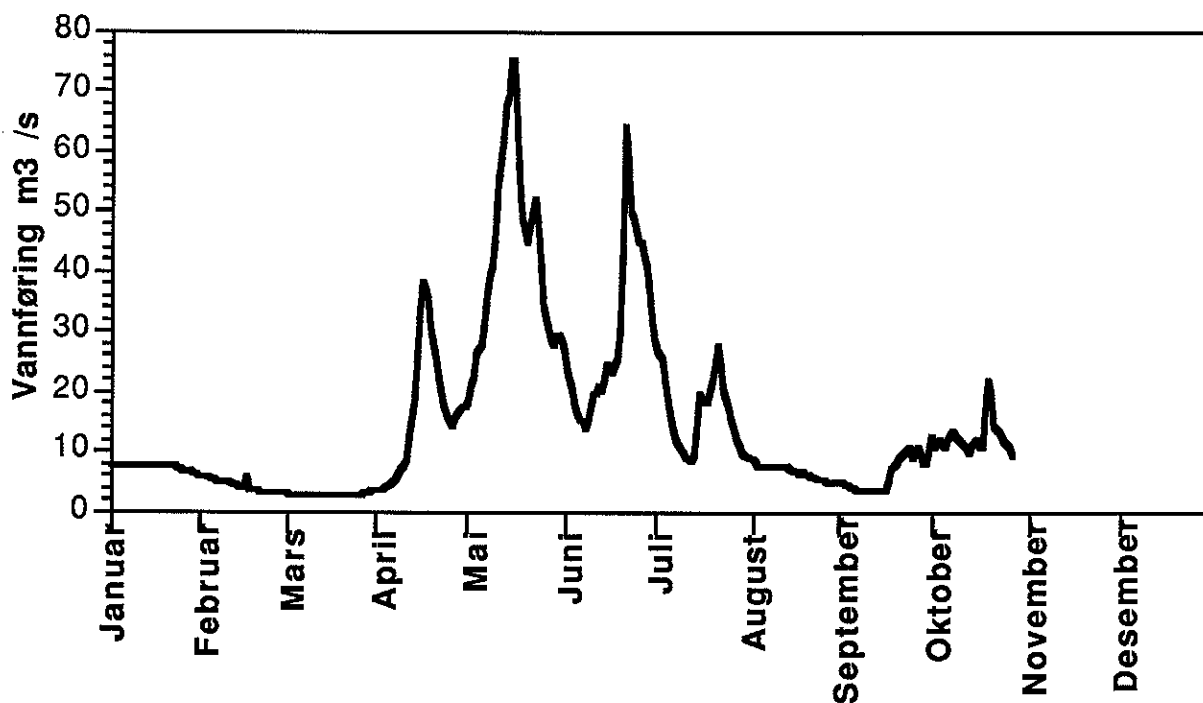
Redskap	1989		1990		1991	
	Ant.	kg	Ant.	kg	Ant.	kg
Garn	20	67	19	79	39	147
Not	1	3	0	0	0	0
Stang	173	118	74	36	16	23
Håv	0	0	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>194</b>	<b>188</b>	<b>93</b>	<b>115</b>	<b>55</b>	<b>170</b>



Tabell 23 Utbytte ved fiske etter sik i Dokka elv på strekningen fra samløpet med Etna og ned til utløpet i Randsfjorden i 1989 og 1990.

**Sik**

Redskap	1989		1990		1991	
	Ant.	kg	Ant.	kg	Ant.	kg
Garn	0	0	0	0	48	12
Not	-	7812	-	5656	16264	4066
Stang	0	0	0	0	60	15
Håv	14779	3314	17092	3819	5200	1300
<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>11 126</b>	<b>-</b>	<b>9475</b>	<b>21572</b>	<b>5393</b>



Figur 32. Vanføringskurve for Dokka - Etna 1991 målt ved Kolbjørnshus.

#### 4.10.2. Flytegarnsfiske og ekkoloddregistreringer i Randsfjorden 1991

Flytegarnsfisket etter sik i Randsfjorden har blitt registrert årlig i perioden 1978 - 1990 som et ledd i de konsesjonsbetingede undersøkelsene i forbindelse med utbyggingen av Dokkavassdraget. Prosjektet har deltatt i rapporteringen av registreringene for perioden 1978 - 1988, og forestått registreringene i 1989, 1990 og 1991. Direktoratet for naturforvaltning har varslet at registreringene skal følges opp fram til og med 1993, og dette vil også bli utført av prosjektet.

Fangstjournaler har blitt innhentet fra en del lokale fiskere, samtidig som totalt antall garn i innsjøen har blitt registrert ved flytelling. I tillegg har det blitt innsamlet prøver av sik fra fangstene til en av fiskerne for å registrere størrelses- og alderssammensetning i fangstene.

I 1991 var fangstinnsatsen på 259 560 m<sup>2</sup> garnareal x døgn. Fangsten pr. innsats var 4.69 sik eller 1.0 kg (pr. 100m<sup>2</sup> garnareal x døgn), noe som gav et totalutbytte på 12 170 sik, tilsvarende 2 635 kg. Til sammenligning var utbyttet de beste årene oppe i 29 289 kg (Hegge et al. 1990). Gjennomsnittsvekta på siken var 0.217 kg, noe som er en ytterligere nedgang i forhold til tidligere år. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor var på 0.82.

Det ble også utført ekkoloddregistrering i Randsfjorden i 1991. Ekkoloddregistreringene ble gjort med et ekkolodd av typen Simrad EY-M. I felt ble alle ekkosignalene innspilt på magnetbånd ved hjelp av kassettspiller. Videre behandling av dataene er foretatt ved hjelp av ekkointegreringssystemet HADAS. Størrelsesfordelingen på fisken er beregnet fra styrken på ekkosignalene (Lindem & Sandlund 1984). Det ble kjørt kurser på tvers eller på skrå over innsjøen. Kursene er fordelt over hele innsjøens lengde.

Ekkoloddet registrerer fisk i de frie vannmassene. I Randsfjorden er dette vesentlig sik og krøkle. "Stor fisk" er fisk med signalstyrke større eller lik -38 dB, og tilsvarer fisk fra omlag 30 cm og større. Dette er nær utelukkende sik i Randsfjorden. De mindre størrelsesgruppene vil inbefatte sik av mindre størrelse, samt krøkle.

Fisketettheten i Randsfjorden var svært høy, med en midlere tetthet på 1069 fisk pr. ha (tabell 24). Dette tilsvarer ca. 44 kg fisk pr. ha, hvorav "stor fisk" utgjør ca. 28 kg. Årsaken til de høye tallene er trolig sikbestanden som stadig øker på grunn av redusert beskatning (Hegge et al. 1990).

*Tabell 24 Beregnet midlere fisketetthet som antall fisk, totalt antall kg fisk og ant kg "stor fisk" ved ekkolddregistreringer i Randsfjorden i 1991. "Stor fisk" er fisk med signalstyrke større eller lik -38 dB.*

Lokalitet	Dato	Ant. kurser	Ant fisk/ha	kg fisk/ha	kg "stor fisk"/ha
Randsfjorden	27.05.91	9	1069	44	28

Resultatene tyder klart på at det er altfor mye sik i fjorden. For å høyne kvaliteten på siken vil det kreves et hardere fiske, og det er viktig at det fiskes med mindre maskevidder enn tidligere for å tynne ut bestanden allerede ved yngre alder, og ikke bare ta ut de gamle.

## **4.11 MJØSA**

Undersøkelsene i Mjøsa ble gjennomført i regi av prosjektet "Operasjon Mjøsørret" med støtte fra vårt prosjekt. Nedenfor gis en kort oppsummering om aktiviteten 1991. For mer detaljer se årsrapport for "Operasjon Mjøsørret" (Taugbøl 1992) og enkeltrapporter om de ulike undersøkelsene.

### **Genetisk variasjon hos Mjøsaure**

I 1991 ble det gjort en undersøkelse av den genetiske variasjonen hos Mjøsaure (Skaala et al. 1991). Det ble det funnet sikre forskjeller i arvematerialet mellom lokaliteter, noe som viser at det er reproduktive barrierer mellom populasjonene. Resultatene viste at det går et hovedskille mellom østlige og vestlige populasjoner. To av de vestlige populasjonene er likevel mer lik de østlige populasjonene, noe som trolig kommer av at det i disse elvene er satt ut settefisk fra en elv på østsida.

### **Mjøsa strandeierforening og mjøsfisket**

En spørreundersøkelse ble foretatt våren 1991 blant strandeierforeningens medlemmer for å finne ut hvordan fiskeretten ble benyttet og eventuell fangstmengde av lagesild. Resultatene viste at under halvparten fisket utenfor egen strand. Dominerende redskapstype var stang/dregg (68 % av de som fisket brukte dette) og smågarn (praktisk høyde mindre enn 2 m) (58 %). Auregarn (praktisk høyde mer enn 2 m) ble brukt av 32 %. I 1990 var det 27 % som hadde fisket lagesild, og det var 13 % som lånte/leide ut fiskeretten sin (Taugbøl & Eriksen 1991).

### **Fangst av lagesild i Mjøsa/Lågen 1990**

For å anslå fangstmengde av lagesild ble det sendt ut spørreskjema til lagesildfiskere både i Mjøsa og Lågen. På bakgrunn av dette kom en fram til ensamlet fangstmengde lagesild i Mjøsa/Lågen på 26 300 kg, fordelt på ca. 16 500 kg i Mjøsa og ca. 9 800 kg i Lågen (herav 6 800 på not/drivgarn og 3 00 på grunnhåv) (Taugbøl & Eriksen 1991).

### **Mjøsa Ørretfestival 1991**

Dreggekonkurransen Mjøsa Ørretfestival ble arrangert for tredje gang den 24. - 25. mai 1991. Det ble startet fra 10 ulike steder rundt Mjøsa og hovedarrangementet med premieutdeling var denne gang lagt til Gjøvik.

Bakgrunnen for festivalen er et ønske om å fokusere på de positive sider ved Mjøsa og stimulere interessen for fiske og friluftsliv. Videre vil data fra konkurransen være et ledd i overvåkningen av aurebestanden. Totalt deltok i 1991 286 dreggefiskere, herav 5.6 % juniorer (under 19 år) og 1.4 % kvinner. Det var 225 stk. (78.7 %) som leverte inn fangstrappert med opplysninger om lengde, vekt, merket/umerket aure og anvendt fisketid. I gjennomsnitt fisket hver deltager i 7.8 timer og total fisketid for alle deltagerne var 2234 timer. Det var i år 26.2% av deltagerne som fikk fisk, og samlet ble det fanget 117 aure. Tilsvarende tall for 1989 og 1990: 34.5 og 10.4 %; 154 og 42 aure. Midlere lengde, vekt og kondisjonsfaktor i 1991 var henholdsvis 51.4 cm, 1.6 kg og 0.98. Andelen merket fisk (utsatt Hunderaure) i totalfangsten var 30.1 % (Taugbøl 1991).

### **Storauren i Gausa**

I 1991 ble det også gjort en undersøkelse av storauren i Gausa. Materialet besto av 87 aure fanget i Gausa i perioden 1988 - 1990 av lokale fiskere og Gausdal JFF. Resultatene viste at Mjøsauren i Gausa vandrer fra elva og ut i Mjøsa som 1 - 4 åringer (70 % som toåringer). De som vokser raskest vandrer først ut. Auren tilbringer så 4 - 6 somre i Mjøsa før de blir kjønnsmodne og vender tilbake til Gausa for å gyte. Jo høyere utvandringalder, desto kortere tid i Mjøsa før kjønnsmodning. Den dominerende aldersgruppen hos storauren er 6 - åringer. Middellengden for storauren i Gausa er 53 cm og middelvekta er 1.6 kg. Foreløpige resultater fra merkeforsøk viser at Gausauren bruker store deler av Mjøsa som oppvekstområde (gjenfangster er tatt helt nede ved Helgøya) (Eriksen & Taugbøl 1991).

### **Fangstjournaler 1977 - 1991**

Det blir årlig samlet inn fangstjournaler fra fiskere i Mjøsa. Materialet fra 1977 og fram til i dag er nå bearbeidet. Totalt er det innrapportert 13 725 aure, fordelt på 9 700 garnfanget og 4 025 fanget på dregg. Garnfanget aure var i gjennomsnitt større enn aure fanget på dregg (1 740 gram og 52.3 cm mot 1 510 gram og 49.7 cm). Gjennomsnittsstørrelsen for dregg og garn varierte signifikant mellom ulike år. Dreggefanget aure var klart størst i den nordre del av Mjøsa, mens for garnfanget aure var de geografiske forskjellene mindre markert. Merket aure (dvs. settefisk av Hunderaurestammen) var i gjennomsnitt større enn umerket aure (villfisk) (1 790 gram mot 1 630 gram). Dette fordi merket fisk kun består av den storvokste Hunderauren, mens umerket aure også består av fisk fra småvokste bestander. Totalt utgjør merket aure 32.0 % av fangsten, og andelen har variert mellom 23.1 og 44.0 %. Andel merket aure økte med økende fiskestørrelse. Dette tyder på at

oppdrettsfisken har god overlevelse og ikke er mer utsatt for fangst enn naturlig rekruttert aure som ung. Andel merket var høyest i den nordlige delen av Mjøsa og lavest i sør. Garnfisket er mest utbredt i juli - november, mens dreggefisket hovedsaklig foregår i mai - juni. Andelen stor fisk ( $\geq 5$  kg) i fangstene har variert mellom 1.7 og 6.2 % i de ulike år. For de tre 5-års periodene 77-81, 82-86 og 87-91 var andelene: 3.1, 3.1 og 3.6 %, dvs. en større andel stor fisk i den siste 5-års perioden. Fangst pr. innsats-data finnes for perioden 1987-91. Det var ingen klar tendens til endringer i bestandstetthet for denne perioden. Gjennomsnittlig måtte en garnfisker fiske i 10.6 - 13.9 dager for å få en aure (pr. 100 m<sup>2</sup> garnareal). I en undersøkelse fra 1985 var tilsvarende tall 34.5 dager. En dreggefisker måtte i gjennomsnitt fiske mellom 8.3 og 10.1 timer for å få en aure. I 1985 var dette tallet 12 timer (Taugbøl & Aass 1992).

#### 4.12 OPPVANDRING I FISKETRAPPA PÅ UTLØPET AV VANGSMJØSA, VANG

For å registrere hvor mye fisk som vandret opp i fisketrappa i dammen på utløpet av Vangsmjøsa, ble det installert en fangstfelle i trappa i 1990. Fella var i funksjon også i 1991, og fisk som ble fanget i fella ble lengdemålt og satt ut på oversiden av dammen. Det har vist seg at det var svært få fisk både i 1990 og 1991 (henholdsvis 6 og 17 aure) som gikk opp trappa. Auren som ble registrert i 1991 var i lengdeintervallet 17 - 27 cm (tabell 25).

Årsaken til at så få fisk vandrer opp trappa kan være at det er liten pågang av fisk som ønsker å forsere demningen, siden inngangspartiet til trappa synes gunstig plassert i strømbildet. Resultatene er så klare at det er ingen hensikt å fortsette registreringen av oppvandrende aure til Vangsmjøsa.

Det er kjent at det forekommer en del fiske i trappa og rett nedenfor dammen. En bør forby fiske på strekningen ved trappa og informere om dette ved oppslag ved fisketrappa fordi fisk som ikke finner trappeinngangen blir ved vandringshinderet. Det er svært lett å få fisk på denne strekningen, og et hardt fiske vil lett kunne redusere den lille gevinsten en har oppnådd med å bygge fisketrappa.

*Tabell 25 Oppvandringsmåned, antall fisk og fiskelengde for aure som ble registrert i fangstfella i fisketrappa på utløpet av Vangsmjøsa i 1991.*

Måned	Antall fisk	Fiskelengde (cm)
Juli	0	-
August	2	17
September	14	17 - 27
Oktober	1	22

#### 4.13 SPØRREUNDERSØKELSE BLANT FISKERE I BEGNA ELV

Prosjekt Begna elv er et prosjekt satt igang av Sør-Aurdal grunneierlag, Begna elv for å bedre fiskemulighetene ved å samles om ett felles fiskekort, øke tilgangen på fiskekort og forsøke å kanalisere ferdselen utenom de mest sårbare områdene. I den forbindelse har de blant annet ryddet fiskestier og satt opp skilt i forbindelse med aktuelle fiskeplasser.

For å få klarlagt brukernes synspunkt på hva som har blitt gjort og på hva som burde gjøres, er det blitt utført en spørreundersøkelse blant fiskerene (Eriksen 1991). Spørreskjema ble sendt til 504 tilfeldig utvalgte av de ca. 950 fiskerene som var i Begna sesongen 1990. Av disse svarte 258 i første omgang, mens 62 svarte etter å ha mottatt puring, noe som gir en total svarprosent på 63 %.

Resultatene fra spørreundersøkelsen viste at av de 320 som besvarte spørreskjemaene var 19 (6 %) innenbygdsboende, 76 (24 %) var på gjennomreise, mens 220 (69 %) var på ferie i det aktuelle området. 5 personer (1 %) svarte ikke på spørsmålet.

56 % av de som var på ferie bodde på campingplass, og av disse mente 62 % at overnattingstilbudet de brukte var bra i valget mellom svært bra, bra og mindre bra. Her var det savnet mulighet for overnatting ute i naturen, og bedre forhold for funksjonshemmede. På samme spørsmål om servicetilbud mente 76 % at tilbudet var bra. Her var det største savnet mer fiskeutstyr i butikkene.

Totalt ble det sesongen 1990 fanget 6257 kg aure, 266 kg sik og 274 kg abbor, og i gjennomsnitt måtte en fiske 1.8 timer for å få fisk. Hver fisker hadde i snitt med seg 0.9 personer som ikke fisket eller var under 16 år.

De aller fleste var positivt innstilt til tilretteleggingstiltakene som var gjort for fiskere langs Begnaelva. Her kom det imidlertid fram en del ønsker om forbedringer, slik som opprydding av søppel, bedre skilting, kart med informasjon om de ulike fiskeplassene, hvor en får kjøpt fiskekort ( både selvbetjeningskasser og andre steder), opplysninger om overnattingsmuligheter, post - bank e.t.c. Ønsker om egne fluefiskesoner og bedre informasjon om vannføring kom også fram.

Ferierende fiskere og deres medreisende brukte i alt ca. 1 026 000 kr på overnatting og andre utgifter i forbindelse med oppholdet.. Ca. 995 000 kr av disse har forbindelse med fiske i Begnaelva ved at 97% av de ferierende som



fisket i Begna valgte området som feriemål på grunn av fiskemulighetene. Dette sammen med inntektene ved fiskekortsalget som var 92 000 kr, utgjør de økonomiske virkningene av fiske i Begna som kom på 1 087 000 kr. I tillegg må en regne med alle de som var på gjennomreise, og som også brukte penger i området.

## **5 RUTINEOVERVÅKING**

---

For å skaffe informasjon om årssvingninger i fiskebestandene i distriktet er det satt i gang rutinemessig overvåking av fiskebestander i noen 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.

### **5.1 FANGSTREGISTRERINGER**

Fangstregistreringer for å avdekke totalavkastningen i et vann er et relativt omfattende og tidkrevende 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 (f.eks. 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 vanligvis ikke trekke konklusjoner om hva som bør gjøres for å bedre fiske utfra dette alene, men informasjonen kan brukes til å vurdere om fiske er bra eller om det er behov for å undersøke bestanden grundigere. Foreløbig har dette vært et lite brukt mål for å vurdere fiskebestander, og vi har hittil 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 1991 ble det forsøkt innsamlet fangstopp-gaver fra 13 lokaliteter; Aursjoen (Skjåk), Tesse (Lom), Bygdin (Vang), Vinstern (Ø. Slidre), Vinstervatna (N.- og S.-Fron), Dokkfløymagasinet (Gausdal og N. Land), Tisleifjorden (N. Aurdal), Slidrefjorden (V. Slidre), Vangsmjøsa (Vang), Tyin (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 alle lokaliteter, unntatt Tyin. (Tabell 26). Ser en bort fra Dokkfløymagasinet, Mjøsa, Randsfjorden og Dokka som er noe spesielle, varierte fangst av aure pr. innsats fra 0.090 kg pr. garnnatt i Vinstern til 0.515 kg pr. garnnatt i Tesse. I

Vinstern er garnfisket meget hardt noe som er hovedårsaken til det lave utbyttet pr. garnnatt. I tillegg står garna ute flere (vanligvis 2) døgn mellom hver gang de trekkes, noe som trolig medvirker til en noe lavere fangsteffektivitet.

*Tabell 26. Fangst av aure pr. garnnatt ved fiske i 12 lokaliteter i Oppland i 1991. 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. garnnatt	Ant. kg aure pr. garnnatt	Middel vekt (kg)
Aursjoen i Skjåk	2520	0.350	0.140	0.400
Tesse	3047	1.370	0.515	0.376
Bygdin	40	1.075	0.480	0.447
Vinstern	15049	0.224	0.090	0.401
Vinstervatna	648	0.495	0.148	0.299
Dokkfløymagasinet	257	3.510	0.884	0.252
Tisleifjorden	344	0.680	0.271	0.400
Vangsmjøsa	1253	0.650	0.186	0.292
Slidrefjorden	194	1.000	0.466	0.409
Mjøsa	1563	0.103	0.213	2.054
Randsfjorden	824	0.073	0.111	1.525
Dokka (elv)	74	0.527	1.986	3.769

I Dokkfløymagasinet var fangst pr. innsats høy (0.884 kg pr. garnnatt) også i år. Dokkfløyvatnet er et nylig oppdemt magasin med svært stor næringstilgang for auren. Dette har gitt en eksplosjonsartet vekst på fisken og unge aldersgrupper vokser stadig inn i fangbar størrelse. Det synes også som om fangbarheten er uvanlig stor, trolig på grunn av stor aktivitet på fisken (se eget kapittel om Dokkfløymagasinet foran). Fangst pr innsats var likevel en del lavere i 1991 enn i 1990 (1.571 kg pr. garnnatt). Årsaken til dette kan være at de fiskene som før oppdemningen sto i bekker rundt Dokkfløyvatnet, og som ved oppdemningen kom ut i magasinet, vokste til fangbar størrelse i 1990 og så ble fanget, slik at de nå er borte fra magasinet.

Sammenlignes fangst pr. innsats for de ulike vatn i 1991 med tilsvarende tall for 1990 (Hegge & Skurdal 1990) finner vi at denne har øket en del i enkelte

vann (Tesse, Vinsteren, Vinstervatna og Slidrefjorden). Dette kommer trolig av den varme sommeren som ga en nær optimal vanntemp for aure i mange fjellvann. Lite nedbør førte imidlertid til at vannstanden holdt seg svært lav til langt ut på sommeren i mange magasiner. I Aursjoen førte dette til at skjoldkrepssens egg som tåler tørrelgging og frost svært godt vinterstid også var tørrlagt på den tiden de skulle klekke. Skjoldkrepssbestanden ble derfor sterkt redusert noe som ga en svært dårlig vekst hos auren i Aursjoen sommeren 1991.

## 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 årsakssammenhengen. Dette krever årlige innsamlinger etter et fast opplegg.

Prosjektet følger Atnavassdraget (Dovre, Sel, S. Fron i Oppland, Folldal og Storelvdal i Hedmark) og Øvre og Nedre Revsjø (Gausdal) som referansevassdrag. Undersøkelsene i Atnavassdraget er tidligere omtalt i årsrapporten for 1989, og resultater fra tidligere års undersøkelser er utførlig rapportert i Hesthagen et al. (1989a), Hegge et al. (1989, 1991) og Dervo et al. (1991). Det blir derfor her bare gitt en kort omtale av undersøkelsene i Atnavassdraget og Revsjøene.

Atnavassdraget har siden 1985 inngått som et forsknings og referansevassdrag innen NTNF's forskningsprosjekt "Miljøvirkninger av vassdragsutbygging" som ble avsluttet i mars 1989 (NTNF 1989). Prosjektet videreføres av Statens for-urensingstilsyn (SFT), Norges vassdrags- og energiverk (NVE) og Direktoratet for naturforvaltning (DN). Innen dette prosjektet har det vært gjennomført kontinuerlige fiskeribiologiske undersøkelser i vassdraget siden 1985, samtidig som det har pågått undersøkelser innen andre fagfelt som vann-temperatur, 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 1991 kr. 100 000 i eksternt støtte og brukte kr. 84 000 av egne midler 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 nevneverdig belastet. Prosjektets videre deltagelse i disse undersøkelsene vil avhenge av fortsatt økonomisk og faglig engasjement fra andre institusjoner.

## 6.1 ATNAVASSDRAGET

Undersøkelsene i Atnavassdraget i 1991 har bestått i gjennomføring av et standard innsamlingsprogram i Atna elv og Atnsjøen, som innebærer innsamling av aure og steinulke ved elektrofiske på 7 stasjoner i Atna elv og prøvefiske med bunngarn og flytegarn i Atnsjøen. Innsamlede data fra hele undersøkelsesperioden i Atnavassdraget er lagret ved NINA. Materialoversikt fra prøvefisket 1991 finnes i tabell 27.

Tabell 27. Oversikt over materialet fra prøvefisket i Atnsjø 1991.

Art	Antall	Total vekt (kg)	Snitt vekt (g)	Lengde intervall (mm)	Alders intervall
(år)					
Aure	82	7.816	95	75 - 315	1+ - 6+
Røye	136	14.001	103	74 - 310	1+ - 11+
Steinulke	3	0.005	1.7	57 - 65	-

## 6.2 REVSJØENE

Øvre og Nedre Revsjø i Gausdal er første gang fulgt i regi av prosjektet i 1990. Aure var eneste fiskeart i de to vatna fram til 1972, da det for første gang ble registrert ørekyt. Ørekyten har senere etablert seg i begge vatn og forekommer i stor tetthet både i vatna og i tilløpsbekkene. Fra tidligere foreligger det nøyaktige fangstopp-gaver fra begge vann fra 1920 og fram til i dag. Fra 1970 foreligger det også oppgaver over fangstinn-satsen, både når det gjelder garnfiske og stangfiske. Avkastningen har variert fra 0.3 - 7.2 kg/ha i Øvre Revsjø og fra 1.3 - 8.3 kg/ha i Nedre Revsjø. Det har vært en klar nedgang i avkastningen av aure etter at ørekyt etablerte seg i vatna. For å styrke aurebestanden i vatna settes det nå årlig ut aure i begge vatn. Fiskebestanden er også undersøkt en rekke ganger, og siden 1970 er det foretatt årlige prøvefiske i begge vatn (Sevaldrud 1971, 1972, 1973, 1974, 1976, 1980). Fra 1987 og fram til i dag har det foregått undersøkelser av tilslag på settefisk i vatna i regi av Norsk institutt for naturforskning. Alt arbeidet i Revsjøene foregår i nært samarbeide med Gausdal JFF som deltar ved prøvefisket og forestår fangstregistreringene. De foreliggende data gjør vatnet egnet som en overvåkningslokalitet. Introduksjonen av ørekyt gjør at vatnet er spesielt interessant når det gjelder å avdekke ørekytens betydning for aureproduksjonen, noe som dessverre er svært aktuelt i Norge.

Material oversikt fra prøvefisket i 1991 følger i tabell 28.

Tabell 28. Oversikt over materialet fra prøvefisket i Revsjøene 1991.

Art	Antall	Total vekt (kg)	Snitt vekt (g)	Lengde intervall (mm)	Alders intervall (år)
<u>Øvre Revsjø</u>					
Aure	65	6.631	102	115 - 380	2+ - 7+
Ørekyt	100	0.514	5.1	61 - 108	
<u>Nedre Revsjø</u>					
Aure	125	27.131	217	110 - 460	2+ - 8+
Ørekyt	147	0.442	3.0	60 - 102	

## **7 LITTERATUR**

---

- Barlaup, B. T. & Åtland, Å. 1990.** Merking og bedøving av fisk - en statusrapport. Forskningsprogram om fiskeforsterkningstiltak i norske vassdrag. Rapp. nr. 1, 54 s.
- Dahl, K. 1917.** Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Centraltrykkeriet, Kristiania, 107 s.
- Dervo, B. K., Hegge, O., Hessen, D. O. & Skurdal, J. 1991.** Diel food selection of pelagic Arctic charr (*Salvelinus alpinus* (L.)) and brown trout (*Salmo trutta* L.) in lake Atnsjø, S. E. Norway. J. Fish Res. (under trykking).
- Eriksen, H. 1991.** Spørreundersøkelse blant fiskere i Begna elv, Sør-Aurdal 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr 14/91, 19s + vedlegg.
- Eriksen, H. & Taugbøl, T. 1991.** Storauren i Gausa. Fylkesmannen i Oppland, miljøvern-avdelingen. Rapport 17, 13 s.
- 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., Qvenild, T. & Skurdal, J. 1990.** Sikfisket i Randsfjorden 1978 - 1988. Fylkesmannen i Oppland, miljøvern-avd. Rapp. nr. 10/90, 20 s + vedlegg.
- Hegge, O. & Skurdal, J. 1989.** Fiske i Dokka, 1988. Fylkesmannen i Oppland, miljøvern-avd. Rapp. nr. 22/89, 16 s + vedlegg.
- Hegge, O. & Skurdal, J. 1990.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1989. Fylkesmannen i Oppland, miljøvern-avd. Rapp. nr. 7/90, 46 s.
- Hegge, O., Eriksen, H. & Skurdal, J. 1991.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvern-avdelingen. Rapp. nr. 9/91, 52 s.
- Hegge, O., Hesthagen, T. & Skurdal, J. 1992 a.** Juvenile competitive bottleneck in the production of brown trout in hydroelectric reservoirs due to intraspecific habitat egregation. Regulated rivers: Research & management (under trykking).
- Hegge, O., Hesthagen, T. & Skurdal, J. 1992 b.** Vertical distribution and substrate preference of Brown trout in a littoral zone. Environmental Biology of Fishes (under trykking).



- Hesthagen, T. 1988. Fiskeutsettinger i Tesse-magasinet. MVU-rapp. nr. B42, 22 s.
- Hesthagen, T., Hegge, O., Dervo, B.K. & Skurdal, J. 1989a. Utbredelse, fordeling og interaksjoner hos fiskebestandene i Atnsjøen og Atna. MVU- rapp. nr. B60, 59 s.
- Hesthagen, T., Hegge, O., Skurdal, J. & Dervo, B. K. 1992. Difference in habitat utilization of native and non-native brown trout *Salmo trutta*, stocked in a hydroelectric reservoir. (Upublisert manuskript).
- 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. 1989b. 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.
- Hoston, O. J. 1992. Prøvefiske i Espedalen Bygdealmemming og Fron statsskog - forslag til former for utnyttelse. Det KGL. selskap for Norges Vel. Rapp., 18 s + vedlegg.
- Kjellberg, G. 1992. Planktonsamfunnet i Strondafjorden sommeren 1991. I Hegge, O. & Østdahl, T. (red.). Fiskedød i Begnavassdraget. Fylkesmannen i Oppland, miljøvern-avdelingen (under arb.).
- 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 - veight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis* L.). J. Anim. Ecol. 20: 201 - 219.
- Liebe, M. 1989. Forvaltning av storørret-stammen i Våla/Lågen. Statusrapport 01.01.89. Ringebu kommune, rådmannskontoret. Rapp. nr. 3/89, 9 s.
- Liebe, M. 1990. Forvaltning av storørret-stammen i Våla/Lågen. Statusrapport 01.01.90. Ringebu kommune, rådmannskontoret. Rapp. nr. 1/90, 9 s.
- Liebe, M. 1991. Forvaltning av storørret-stammen i Våla/Lågen. Statusrapport 01.01.91. Ringebu kommune, rådmannskontoret. Rapp. nr. 2/91, 10 s.
- Lindem, T. & Sandlund, O. T. 1984. Ekkoloddregistrering av pelagiske fiskebestander i innsjøer. Fauna 37: 105 - 111.

- Fylkesmannen i Oppland, miljøvernveddelingen, 1992.** Truede bestander i Oppland. s. 25 - 29. I Miljøstatus 1992. Rapp. nr. 9/92, 73 s + vedlegg.
- Møkkelgjerd, P. I. & Gunnerød, T.B. 1978.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Begna- og Åbjøravassdragene i 1977. (Utrovatn, Vangsmjøsa, Aurdalsfjorden, Flyvatn, Veslevatn). DVF - Reguleringsundersøkelsene. Rapp. nr 5 - 1978, 31 s.
- Odden, A. & Skurdal, J. 1987.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Olevatn, Fleinsendin, Vangsmjøsa og Strandefjorden i Vang, Vestre Slidre og Nord-Aurdal kommuner. Oppland fylke. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 4/87, 19 s.
- 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.
- Sevaldrud, I. H. 1971.** Fiskeundersøkelser i Revsjøene, Gausdal. Rapp. Oppland Skogselskap.
- Sevaldrud, I. H. 1972.** Fiskeundersøkelser i Revsjøene i 1971. Rapp. Oppland Skogselskap.
- Sevaldrud, I. H. 1973.** Fiskeundersøkelser i Revsjøene sommeren 1972. Rapp. Oppland Skogselskap.
- Sevaldrud, I. H. 1974.** Fiskeundersøkelser i Revsjøene 1973. Rapp. Oppland Skogselskap.
- Sevaldrud, I. H. 1976.** Revsjøene 1975. Rapp. Stensilert rapp.
- Sevaldrud, I. H. 1980.** Revsjøene 1980. Rapp. Stensilert rapp.
- Skaala, Ø., Taugbøl, T. & Skurdal, J. 1991.** Genetisk variasjon hos Mjøsaure. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. (under arb.).
- Styrvold, J- O., Brabrand, Å. & Saltveit, S. J. 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. LFI. Rapp. nr. 46, 103 s.
- Taksdal & Håstein 1992.** Veterinærundersøkelser av Fisk i Begnavassdraget 1991. I Hegge, O. & Østdahl, T. (red.). Fiskedød i Begnavassdraget. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernveddelingen (under arb.).
- Taugbøl, T. 1991.** Operasjon Mjøsørret - Årsrapport 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv, Rapp. nr. 6/91, 24 s.

**Taugbøl, T. 1991.** Dreggekonkurransen Mjøsa Ørretfestival 1991. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 21, 17 s.

**Taugbøl, T. & Eriksen, H. 1991.** Mjøsa Strandeierforening og mjøsfisket. Fangst av lagesild i Mjøsa/Lågen 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 23, 12 s.

**Taugbøl, T. & Aass, P. 1992.** Ørretfiske i Mjøsa: Fangstrapportering 1977 - 1991. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 11. 21 s.