

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

FAGRAPPOR 1996

OLE ROGER LINDÅS, HEIDI ERIKSEN OG OLA HEGGE

FYLKESMANNEN I OPPLAND

MILJØVERNAVDELINGEN

RAPPOR 2, 1997.

Ref.: **Lindås, O. R., Eriksen, H. og Hegge, O. 1997.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1996. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 2/97, 68 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, Foreningen til Randsfjordens Regulering, Direktoratet for naturforvaltning og miljøvern avdelingen hos fylkesmannen i Oppland. To fjelloppsyn i fylket er oppnevnt av fylkesmannen til å delta i prosjektet. Prosjektet startet i 1989.

Fagrapporten beskriver prosjektets faglige aktiviteter i 1996, og inneholder foreløpig rapportering av langsiktige undersøkelser, samt den endelige rapporteringen av enkelte undersøkelser. I tillegg til fagrapporten har styringsgruppa gitt ut egen årsmelding for prosjektet.

Prosjektet har i 1996 samarbeidet med, og mottatt hjelp fra en rekke institusjoner, foreninger og enkeltpersoner. Ole Amund Tande, Hanne Cecilia Aass, Sigurd Øxnevad og Finn Bjormyr har vært engasjert i forbindelse med feltarbeid og bearbeiding av materiale. En rekke lokalpersoner har bidratt ved innsamling av fangstoppgaver og annet materiale. En stor takk til alle for velvillig bistand.

Prosjektet er finansiert av Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Oppland Energiverk, Foreningen til Randsfjordens Regulering 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, juni 1997

Geir Vagstein
Seksjonsleder

Ola Hegge
Fiskeforvalter

INNHold

1. Sammendrag.....	5
2. Innledning.....	10
3. Metoder.....	10
4. Undersøkelser	11
4.1 Begna (Sør-Aurdal).....	11
4.2 Dokkfløymagasinet (Gausdal og Nordre Land)	20
4.3 Djupen (Øyer)	27
4.4 Fløafjorden (Nord-Aurdal)	31
4.5 Øvre Hersjøen (Nord-Fron, Sør-Fron).....	37
4.6 Elve- og bekkebefaringer	42
4.6.1 Djupen (Øyer).....	42
4.6.2 Fløafjorden (Nord-Aurdal).....	43
4.6.3 Sagahaugfjorden (Øystre Slidre).....	44
4.6.4 Østre Bjonelva (Gran)	45
4.6.5 Lomsdalselva (Søndre Land)	46
4.6.6 Mellsjøen (Lillehammer)	47
4.6.7 Tesse (Lom)	49
4.6.8 Helin (Vang, (Vestre Slidre)).....	51
4.6.9 Vinstervatnamagasinet (Nord- og Sør-Fron).....	54
4.7 Dokka/Randsfjorden.....	55
4.7.1 Fisket i Dokka elv 1996.....	55
4.7.2 Flytegarnsfisket i Randsfjorden 1996.....	59
4.7.3 Ekkoloddregistreringer i Randsfjorden.....	60
4.8 Ekkoloddregistreringer i Einavatn (Vestre Toten).....	62
4.9 Fangstregistreringer.....	63
4.10 Fiskedød i Hunnelva (Gjøvik) 1995	64
5. Litteratur	66

I. SAMMENDRAG

I Oppland fylke er 112 innsjøer og en samlet elvestrekning på ca. 860 km berørt av vassdragsregulering for elkraftproduksjon. Prosjektet har i 1996 utført undersøkelser eller registreringer i 22 lokaliteter i de berørte vassdragene (figur 1).

Begna (Sør-Aurdal)

I forbindelse med utbygging av Eidsfoss, som er planlagt igangsatt sommeren 1997, var det ønske om å undersøke fiskebestanden på den berørte elvestrekningen. Undersøkelsene viste at Begna hadde en stor bestand av aure med middels god vekst og kvalitet, og med gode gyte- og oppvekstområder. Det er fra gammelt av kjent at langtvandrende sperillaure går opp i Begna for å gyte. Hos sperillaure som fanges i Begna vil omslag fra sakte vekst de første leveåra til raskere vekst i Sperillen kunne avleses på fiskeskjellene. Omlag halvparten av auren i prøvefisket hadde vekstomslag. Omslaget kom ved 1-4 års alder, med de fleste ved 2 år. Analysene tyder imidlertid på at vekstomslag også opptrer hos stasjonær begnaure som er oppvokst i sidebekker med dårligere næringsforhold enn i Begna. Undersøkelsene gir derfor ikke grunnlag for å beregne hvor stor andel av auren i Begna som er oppvandret fra Sperillen. Undersøkelser av oppvandring forbi Eidsfoss planlegges utført ved hjelp av radiomerking eller floymerking i 1997. For å muliggjøre oppvandring forbi Eidsfoss etter oppdemming vil det bli bygget fisketrapp. Gjedde er i spredning i nedre del av vassdraget, og siden Eidsfoss trolig er et sikkert vandringshinder for gjedde vil det bli krevd at fisketrappa ikke slipper forbi gjedde.

Dokkfløymagasinet (Gausdal og Nordre Land)

Antall aure i prøvefiskefangsten i 1996 var noe mindre enn i 1995. Auren hadde middels god vekst og kvalitet. Magasinet gir ennå meget god avkastning av aure sammenliknet med andre reguleringsmagasin. Hele 53,8 % av aurefangsten var utsatt fisk, og dette viser at tilslaget på utsettingene var meget bra. Sikbestanden hadde ikke økt i antall siden i fjor, og var ennå av meget god kvalitet. Man vet ennå ikke sikkert om siken reproducerer i Dokkfløymagasinet, eller om ungfisk tilføres via Synna. Det er fare for at sikbestanden kan bli overtallig og bli en kraftig næringskonkurrent for aure. For å prøve å hindre ei slik utvikling anbefales det å intensivere beskatninga av sikbestanden med grovmaska flytegarn og bunngarn på 39 - 52 mm. Det anbefales at det i 1997 blir satt ut 10 000 ettårige aure slik det ble gjort i 1996. Fisken må merkes slik at tilslaget kan registreres.

Djupen

Aurebestanden i Djupen hadde god vekst og god kvalitet. I 3.-5. leveår låg veksten på 70-79 mm pr. år, mens kondisjonsfaktoren låg på 1,11 ved 15 cm og 1,04 ved 35 cm lengde. Auren vekst stagnerte ved lengde ca. 35 cm og alder 5-6 år. I Djupen blir det satt 1400 ensomrige settefisk av stedegen stamme pr. år. Utsatt aure har bedre førsteårsvekst enn den naturlig rekrutterte auren. I alt 22 % hadde en tilbakeberegnet førsteårsvekst på over 50 mm, og dette er trolig hovedsaklig utsatt fisk. Det er imidlertid stor usikkerhet knyttet til disse beregningene, og det anbefales at all settefisk fra nå av merkes med fettfinneklipping, slik som det ble gjort i 1996. Etter ca. 5 år med merking bør et nytt prøvefiske gjennomføres for å få et sikrere estimat av tilslaget.

Fløafjorden (Nord-Aurdal)

Fløafjorden hadde aure- abbor og sikbestander med god vekst og god kvalitet. Auren hadde en kondisjonsfaktor på ca. 1,1, og tilveksten låg på 49 - 78 mm pr. år de første 5 leveåra. Auren vokste seg raskt opp til ei lengde ca. 30 cm, men deretter ble veksten langsom. Abbor var en hard næringskonkurrent med aure, og beitet hardt på marflo. Det var god forekomst av stor abbor i innsjøen. Store abbor er glupske rovfisk, og kan bidra til å holde rekrutteringen nede. Stor abbor kan slik bidra til å hindre at fiskebestanden blir for stor i forhold til næringsgrunnlaget. Utsettingspålegget for Fløafjorden omfatter også tilløpselva Fasle og utløpselva Skamåi, og er samlet på 1300 toårige aure pr. år. I Fløafjorden blir det årlig satt ut ca. 433 toårige aure. Bare 1,5 % av aurebestanden ble beregnet å stamme fra utsettingene, og dette er så lite at det anbefales at utsettingene opphører. Gyte- og oppvekstområder finnes både i Fasle elv og i Skamåi, og disse områdene gir trolig nok rekruttering til å utnytte næringsgrunnlaget i Fløafjorden.

Øvre Hersjøen (Nord-Fron, Sør-Fron)

Øvre Hersjøen hadde en aurebestand med middels god vekst og kvalitet, og en sikbestand med god vekst og kvalitet. Aurebestanden var svært lik det som ble funnet i Nedre Hersjøen ved prøvofiske i 1994. Øvre og Nedre Hersjøen henger sammen, og auren i de to innsjøene kan betraktes som en bestand. Nedre Hersjøen er svært grunn og har lite sik, mens Øvre Hersjøen er dypere og har større forekomst av sik. Det anbefales å beskutte siken med flytegarv på 39 - 45 mm for å opprettholde sikens gode kvalitet og holde næringskonkurransen med aure på et lågt nivå. Hersjøene har noe naturlig rekruttering av aure, men trolig ikke nok til å utnytte produksjonspotensialet. Settefisken bør merkes slik at tilslaget kan undersøkes. Det har vært store variasjoner mellom ulike år i antall aure som har blitt satt ut. Det bør etterstrebjes jevnere antall fisk utsatt pr. år for å redusere konkurransen mellom de utsatte fiskene. Pga. næringskonkurransen med en stor ørekytbestand vil muligens ettårig aure være bedre egnet enn ensomrige, som brukes nå.

Elve- og bekkebefaringer

Djupen

Akksjøbekken er viktigste gyteområde for aure i Djupen, og det ble ikke avdekket behov for tiltak.

Fløafjorden

I utløpselva Skamåi var det gode gyte- og oppvekstområder. I nedre del av innløpselva Fasle ble få aureunger påvist, men noen områder såg ut til å være velegna for gyting.

Sagahaugfjorden

Innløpselva hadde gode gyte- og oppvekstområder. Ved utløpet var det middels gode gyte- og oppvekstområder. Her kan tiltak gjøres i utløpsterskelen for å gi fisken bedre mulighet til å vandre mellom innsjøen og nedenforliggende elvestrekning.

Østre Bjonelva

Elva har bra gyte- og oppvekstområder opp til vandringshinderet ca. 150-200 m ovenfor riksveibrua. Yngeltettheten var mindre enn i 1995, og dette kan skyldes den uvanlig tørre og kalde vinteren 1995/96.

Lomsdalselva

Strekningen nedenfor demningen har gode gyte- og oppvekstforhold, og er viktig for storaure i Randsfjorden. Demningen hindrer fiskevandring, men fisken kan gå opp dersom damluka åpnes. Alternativt kan fisketrapp bygges. Ca. 700 og 900 m oppstrøms demningen er det to vandringshindre. Disse kan det gjøres tiltak i for å hjelpe fisken opp. Da åpnes en ca. 3 km lang elvestrekning med gode gyte- og oppvekstforhold for auren. Yngeltettheten var i 1996 liten både nedenfor og ovenfor demningen, og dette kan skyldes den uvanlig tørre og kalde vinteren 1995/96.

Mellsjøen

Både Koltjernsbekken og Nordåa har gyte- og oppvekstområder, og Nordåa er viktigst. I Koltjernsbekken kan fjerning av noe mose og utlegging av gytegrus være aktuelt. I Nordåa er det ikke behov for tiltak.

Tesse

Bekken Erløken er lagt gjennom et trangt rør som gjør oppvandring av gytefisk vanskelig. Røret bør erstattes med en kulvert. Det er gode gyte- og oppvekstområder ovenfor den vanskelige passasjen.

I Ilva er substratet smått og ustabil, og utlegging av grov stein kan ha en positiv effekt.

I elva Smådøla er det ca. 1 km ovenfor Tesse et tørt sideløp som går ned til innsjøen vest for Smådøla. Sideløpet er nå tørt pga. forbygging av Smådøla, men ved å lede vatn gjennom forbyggingen og ut i løpet igjen ville trolig et rekrutteringsområde restaureres. Pga. sterk brepåvirkning av Smådøla etter overføring av Veo er imidlertid vannkvaliteten i deler av året ikke lenger den beste.

Helin

Eneste tilløpet med større gyte- og oppvekstområder er Grovsdøla, der de nederste ca. 350 m har middels gode gyte- og oppvekstområder. Den øverste delen av strekningen er vanskelig tilgjengelig pga. en metallkulvert under veggen. Det bør vurderes å skjære bort bunnen av kulverten for å lette oppvandring av fisk.

Utløpselva har en del gyteområder, men disse er mindre godt egnet siden elva er uten vannføring store deler av året. Noe rekruttering ble likevel påvist, men dette kan være fisk nedvandret fra Helin.

I tappekanalen fra Helin er det mangel på skjul og variasjon i habitattyper. Det er besluttet å legge ut grupper av større stein på strekningen fra Kvitehaugfjorden og opp til brua, og tiltaket finansieres av prosjektet.

Vinstervatnamagasinet

Det ble ikke påvist naturlig reproduksjon av aure i noen av ospartiene mellom de opprinnelige innsjøene.

Dokka/Randsfjorden

Fisket i Dokka elv 1996

Utbyttet ved stangfiske etter aure var dårlig, mens garnfisket etter aure var middels bra.

Håv- og notfisket etter sik var ekstremt dårlig. Årsak ser ut til å være at siken søker mot tunnelutløpet i stedet for opp i elva på sin gytevandring.

Flytegarnsfisket i Randsfjorden 1996

Pga. dårlig kvalitet på siken har flytegarnsfisket lite omfang. Beregnet utbytte i 1996 var 120 kg, og dette er det minste utbyttet siden registreringene begynte. Vanligste registrerte maskevidder er nå 29, 31 og 35 mm. Skal det tas sikfangster av betydning må maskevidde 26 og 29 mm brukes.

Ekkoloddregistreringer i Randsfjorden

Total mengde fisk ble i 1996 beregnet til ca. 41 kg pr. ha. Av dette utgjorde "stor fisk" (signalstyrke større enn -38 dB) 19 kg. Tas fisk med signalstyrke ned til -40 dB med som "stor fisk" (tilsvarer sik på ca. 160 g og større), blir beregnet tetthet av "stor fisk" 22 kg pr. ha.

Ekkoloddregistreringer i Einavatnet (Vestre Toten)

Pga. at mye av fisken stod i stimer i de dypere delene av innsjøen er det stor usikkerhet knyttet til beregningene av fisketetthet.

Fiskedød i Hunnselva (Gjøvik) 1995

Høsten 1995 ble død fisk funnet nederst i Hunnselva, og dødsårsak var trolig gassovermetting pga. oppstart av Brufoss kraftverk. Analyse av skjell fra død aure tydet på at de større fiskene var mjøsaure på gytevandring. De fleste av de mindre aurene var trolig settefisk, men det er ikke kjent at aure skal være satt ut i denne delen av vassdraget.

Figur 1. Kart over vassdrag i Oppland. Lokalteter hvor det er utført undersøkelser i 1996 er merket med navn.

2. INNLEDNING

Vassdragsreguleringer kan medføre uheldige virkninger for fiskeinteressene. For å redusere skadevirkningene blir det utført et betydelig arbeide både av de enkelte rettighetshavere, 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 samordne/gjennomføre fiskeribiologiske etterundersøkelser i regulerte vassdrag, samt å følge opp undersøkelsene med eventuelle tiltak. For å kunne vurdere behovet for ulike fiskeribiologiske tiltak, og 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 konsesjons-vilkårene for å pålegge regulanten å bekoste slike undersøkelser. Prosjektet er et alternativ til enkeltpålegg av etterundersøkelser, og skal dekke de etterundersøkelser som de fire regulantene som deltar i prosjektet kan pålegges i Oppland fylke, samt hele Mjøsa.

Denne rapporten beskriver prosjektets faglige undersøkelser i 1996. Innsjøen Helin (Vang) ble prøvofisket i 1996. Helin blir også prøvofisket i 1997, og resultatene presenteres samlet. Undersøkelsene som ble gjennomført i Mesna elv i 1995 og 1996 vil bli presentert i en egen rapport sammen med materiale fra det pågående arbeidet med vannbruksplan for vassdraget i regi av Lillehammer kommune.

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 ut fra skjell, sik ut fra otolitter og abbor ut fra gjellelokk. Alderen blir angitt med et plusstegn (+) etter dersom fisken er fanget om sommeren eller høsten. Plusstegnet angir at fisken har begynt på eller har hatt en vekstsesong mer enn antall år viser.

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

Magefylling er angitt i volumprosent.

Øvrige metoder er oppgitt for hver enkelt undersøkelse.

4. UNDERSØKELSER

4.1 Begna (Sør-Aurdal)

Begna har sitt utspring i Utrovatn på Filefjell, og renner gjennom kommunene Vang, Vestre Slidre, Nord-Aurdal og Sør-Aurdal i Oppland, og Ringerike kommune i Buskerud. Elva heter Begna på hele strekningen ned til samløp med Randselva ved Hønefoss. I Oppland er det 4 kraftverk i vassdraget: Eidsfoss, Faslefoss, Fossheimfoss og Bagn kraftverk. I tillegg ligger de regulerte vassdraga Ylja, Øystre Slidre og Åbjøra i Begnas nedbørfelt. Fløafjorden har et nedbørfelt på ca. 1836 km², og oppstrøms innsjøen er det et samlet magasinivolum på ca. 570,4 mill. m³.

Oppland energiverk er i kongelig resolusjon av 15. juli 1994 gitt konsesjon for utbygging av Eidsfossen og bygging av Eid kraftverk i Sør-Aurdal. Eidsfoss er en ca. 1100 m lang strykstrekning med et fall på ca. 10 m. Utbygging vil innebære at elva demmes opp nederst i Eidsfossen. Fra demningen vil det bli et ca. 2 km langt inntaksmagasin som strekker seg opp forbi Storhølen. I inntaksmagasinet vil reguleringshøyden bli på ca. 1 m. Nedenfor demningen vil elveløpet senkes inntil ca. 2 m, og avløpet kanaliseres på en 1,2 km lang strekning. Massene som graves opp fra elva vil bli brukt til utretting av elva og utfyllinger i terrenget ved elvebreddene.

Auren i Begna er ettertraktet for fritidsfiskere, og lokale fiskere og grunneiere opplyser at det finnes to ulike typer: stasjonær aure og sperillaure. I de tidligere utførte fiskeribiologiske undersøkelsene regner man også med at det finnes sperillaure i elva (Løken 1970, Enerud 1983, Hegge 1989). I Sperillen får auren rask vekst, og den vandrer opp i Begna på gytevandring, og trolig også på næringsvandring. Hegge (1989) fant at en betydelig andel (ca. 40 %) av aure på over 250 g tatt i Begna var sperillaure, og den ble registrert både ovenfor og nedenfor Eidsfoss. Ved utbygging av Eidsfossen vil den naturlige vandringsmuligheten for aure forsvinne. Det er tatt inn i konsesjonsvilkårene at konsesjonær må sørge for fisketrapp som sikrer oppgangen av fisk, men det er ennå ikke bestemt hvilke tekniske løsninger som blir valgt. Et problem er at gjedde er i spredning i de nedenforliggende delene av vassdraget. Eidsfoss er trolig et 100 % vandringshinder for gjedde, og det vil derfor bli et krav at fisketrappa ikke slipper forbi gjedde.

For å undersøke tilstand på fiskebestanden på den delen av elva som blir berørt ved utbygging ble det gjennomført prøvefiske med garn og elektrisk fiskeapparat i 1996. Prøvefiske med bunn garnsserier med maskevidder 16, 19,5, 22,5, 26, 29, 35 og 39 mm ble gjennomført på 3 lokaliteter 16.-18. september 1996. Det ble brukt 2 serier ved Rustbakke (ca. 2,5 km nedenfor Eidsfoss), 2 serier i Storhølen (inntaksmagasin, Eid kraftverk) og 5 serier ved Bagn sentrum (oppstrøms inntaksmagasin). Elektrofiske ble gjennomført på 9 lokaliteter i Begna og i to tilløpsbekker 10.08. og 16.-18.09.1996 (figur 2). Et hovedformål med undersøkelsen var å finne ut hvor stor andel av auren som var sperillaure.

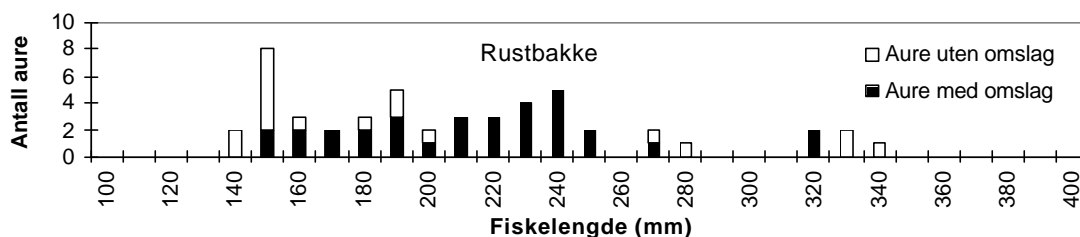
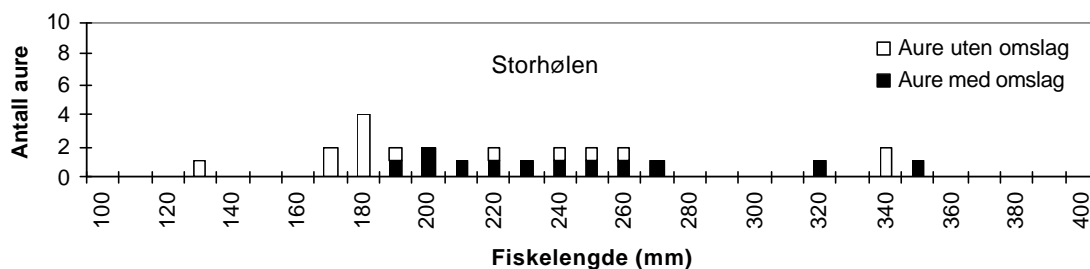
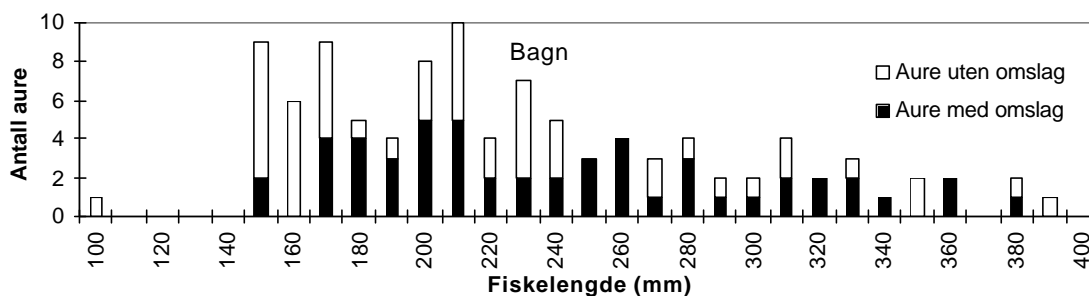
Figur 2. Elektrofiske- og garnlokaliteter ved prøvefiske i Begna i august og september 1996.

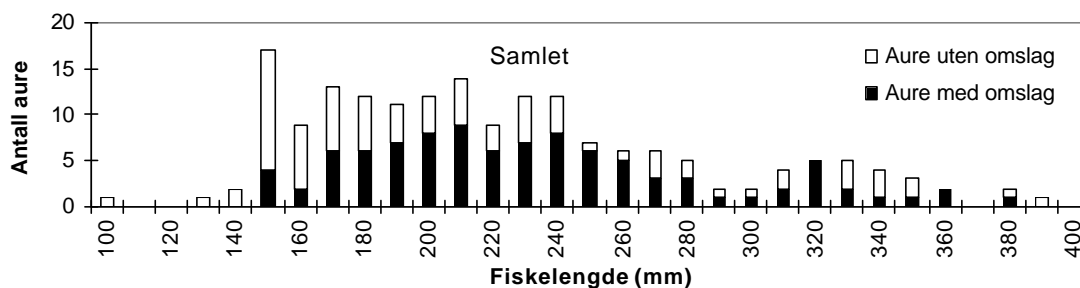
Resultat av prøvefiske med garn

Under prøvefisken med garn i Begna ble det totalt fanget 177 aure (24,4 kg) i lengdeintervallet 100 - 390 mm (figur 3). Det ble fanget 2 sik på 272 og 345 mm, og disse er ikke tatt med i den videre behandlingen. Ingen andre fiskearter ble fanget. Antall aure pr. garnnatt var for materialet sett under ett på 2,81, og fangst pr. innsats 388,1 g pr. garnnatt (tabell 1). I alt 54,3 % (96 stk) av auren som ble fanget hadde vekstomslag. Omslag til økt vekst forårsakes av at fisken vandrer fra et leveområde med dårlig vekst til et leveområde med god vekst. Ved vandring fra Begna og ut i Sperillen vil auren få økt vekst, og dermed vekstomslag. Vekstomslag ble imidlertid registrert hos aure helt ned til 145 mm, og disse er for små til å ha gått opp fra Sperillen.

Tabell 1. Fangst, fangstinnsett og fangst pr. innsatt ved prøvefiske på 3 lokaliteter i Begna 16.-18.09.1996.

Lokalitet	Antall aure	Antall aure med omslag	Vekt (kg)	Antall garnnetter	Antall pr. garnnatt	Gram pr. garnnatt
Bagn	101	52	15,36	35	2,89	439
Storhølen	26	12	3,79	14	1,86	271
Rustbakke	50	32	5,30	14	3,57	378
Totalt	177	96	24,45	63	2,81	388





Figur 3. Lengdefordeling for aure fanget ved prøvafiske i Begna 16.-18.09.1996 på lokalitetene Bagn (101 aure, øverst), Storhølen (26 aure, nest øverst), Rustbakke (50 aure, nest nederst) og de tre lokalitetene samlet (177 aure, nederst).

Aurematerialet fra Begna var i aldersintervallet 1+ - 8+, med dominans av aldersgruppe 2+ og 3+ (tabell 2). Vekstomslag kom ved 1-4 års alder, med størst andel ved 2 års alder (68,7 %) (tabell 3).

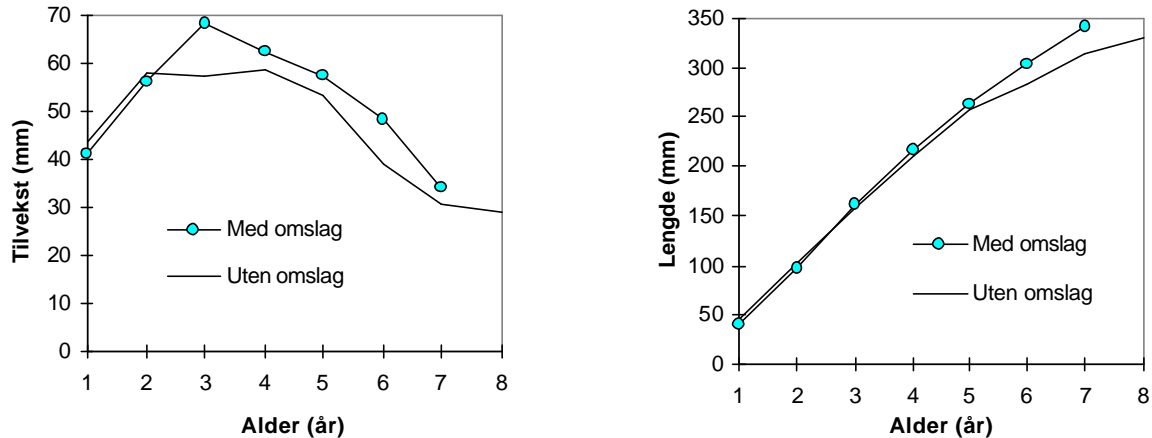
Tabell 2. Aldersfordeling for 177 aure fanget ved prøvafiske på 3 lokaliteter i Begna 16.-18.09.1996. Antall aure er oppgitt for hver lokalitet og samlet.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	Sum
Bagn	6	50	19	11	7	4	2	2	101
Storhølen	1	10	9	2	1	2	0	1	26
Rustbakke	0	20	22	4	3	0	1	0	50
Totalt	7	80	50	17	11	6	3	3	177

Tabell 3. Alder ved vekstomslag for 96 aure fanget ved prøvafiske i Begna 16.-18.09.1996.

Alder ved vekstomslag (år)	1	2	3	4
Antall aure, Bagn	2	39	8	3
Antall aure, Storhølen	0	6	5	1
Antall aure, Rustbakke	0	21	11	0
Antall aure, totalt	2	66	24	4

Aurens vekst økte de første leveårene, men avtok fra og med 4. leveår for aure med omslag og fra og med 5. leveår for aure uten omslag (figur 4). Beregnet tilvekst var liten første leveår med et gjennomsnitt på hhv. 41 og 44 mm for aure med og uten vekstomslag. I 2.-5. leveår var årlig tilvekst middels god og varierte mellom 56 og 68 mm for aure med vekstomslag og mellom 53 og 59 mm for aure uten vekstomslag. Tilveksten var relativt dårlig for begge kategorier av aure 6. og 7. leveår.



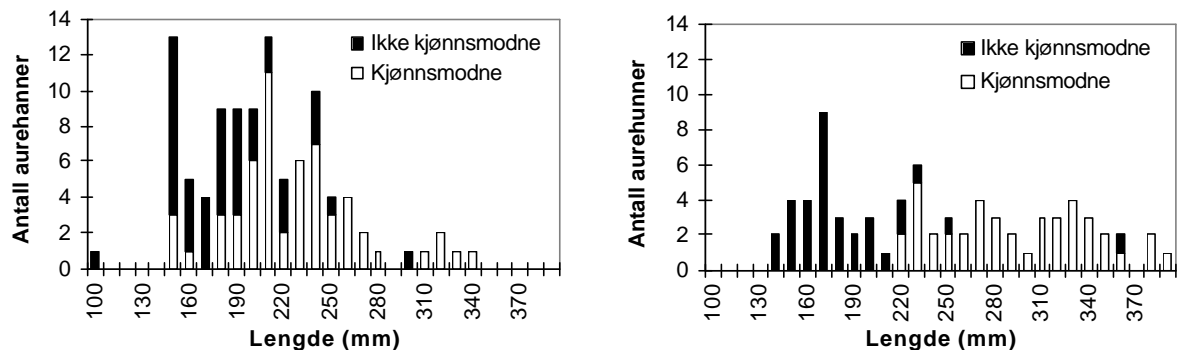
Figur 4. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 176 aure fanget ved prøvefiske i Begna 16.-18.09.1996.

Aurens kondisjon var god, og beregnet kondisjonsfaktor lå på 1,00-1,08 (tabell 4). Kondisjonsfaktoren økte noe med økende fiskelengde.

Tabell 4. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget ved prøvefiske i Begna 16.-18.09.1996.

Art	N	R ²	ln a	b	95 % konf. int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved lengde:				
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm
Aure	176	0,988	-11,976	3,092	3,041-3,143	1,00	1,02	1,05	1,06	1,08

Den minste kjønnsmodne aurehannen var 1+ og 14,2 cm, mens den minste kjønnsmodne aurehunnen var 3+ og 21,4 cm. Fra og med lengde 20 cm var de fleste hannene kjønnsmodne, mens tilsvarende lengde for hunner var 23 cm (figur 5).



Figur 5. Lengdefordeling og kjønnsmodning hos 101 hanner (til venstre) og 75 hunner (til høyre) fanget ved prøvefiske i Begna 16.-18.09.1996.

Auren hadde hovedsaklig ernært seg på landinsekter og fisk (tabell 5).

Tabell 5. Mageinnhold i volumprosent hos aure fanget ved prøvefiske med bunn garn på tre lokaliteter i Begna elv 16.-18.09.1996. Antall mager undersøkt: Bagn 14, Storhølen 15 og Rustbakke 13 stk.

Lokalitet	Snegl	Fisk	Vårflue larve	Vårflue puppe	Døgnflue larve	Steinflue larve	Vannymfe imago	Stikkemygg puppe	Landinsekter	Egg	Annet	Sum
Bagn	0,7	17,1	8,2	0,0	2,1	1,1	0,7	2,9	35,7	2,9	28,6	100,0
Storhølen	6,7	25,3	1,0	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	51,3	0,0	8,3	100,0
Rustbakke	2,3	26,2	5,4	4,6	8,2	6,2	0,0	0,0	33,8	0,0	13,3	100,0

Beskrivelse av elektrofiskestasjonene i Begna

Dølvesæter (UTM 32V 5318 67402)

Stasjonen ligger på vestsida av elva ca. 200 m nord for øy og 100 m sør for kraftlinje som krysser Begna. Kort strykstrekning med bakevje oppstrøms og nedstrøms. Varierende steinsubstrat.

Koppervikfossen (UTM 32V 5335 67386)

På vestsida av Begna ca. 50 m sør for nordre øy i stryket, der gangvei går ned fra hovedveien. Grunn strykstrekning med varierende steinsubstrat.

Tolebråtefossen (UTM 32V 5365 67358)

På vestsida av Begna ca. 50 m oppstrøms Fønhus landhandel. Stritt strykparti, men roligere helt inne ved land. Substrat: stein og blokk.

Veslesveholet (UTM 32V 5378 67356)

På østsida av Begna like oppstrøms bekkeos. Varierende steinsubstrat.

Liabekken (UTM 32V 5378 67356)

Start ved utløpet i Begna. Fiska på egna steder oppover i bekken. Lita vannføring gjorde at det var små velegna områder for aure.

Heiebråten (UTM 32V 5384 67350)

På østsida av Begna tvers overfor øy. Fra eiendomsgrense og oppover. Strykstrekning dominert av steinsubstrat.

Bruvassbekken (UTM 32V 5386 67342)

Start ved utløp i Begna. Fiska på egna steder i bekken. Lita vannføring gjorde forholdene for aure mindre gunstige.

Eid, oppstrøms brukar (UTM 32V 5387 67328)

På vestsida av elva ca. 100 m oppstrøms brukar til Eid bru (revet), rett i overkant av stor øy. Veksling mellom sakte stryk og stilleområder. Substrat: grus, stein og blokk.

Eid, nedstrøms brukar (UTM 32V 5388 67325)

På østsida av elva ved utløp fra høl, ved overgang til stritt stryk. Substrat: grus og stein.

Eidsfossen (UTM 32V 5391 67324)

På østsida av elva ca. 50 m nedstrøms molo der elva gjør en 90° sving. Strykstrekning. Substrat: stor stein og blokk.

Bråten (UTM 32V 5404 67289)

På østsida av Begna ca. 200 m sør for Kvernfossen. Ved sida av tømmervelte. Vekslende stryk og stille. Substrat: stein, noe blokk.

Resultat av elektrofiske

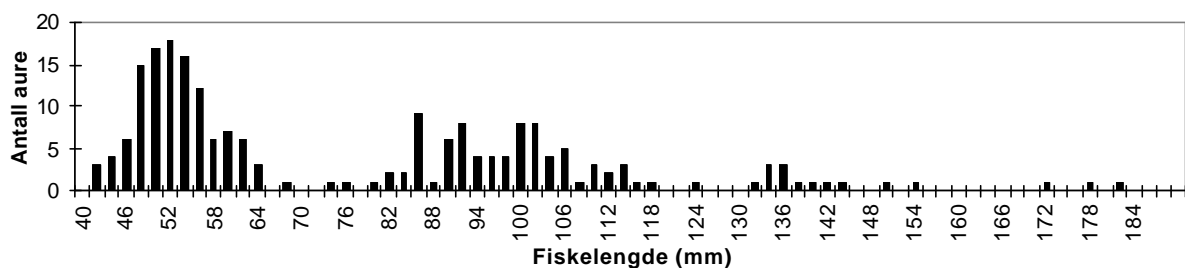
Ved elektrofiske i Begna 1996 ble det i alt fanget 210 aureunger av lengde 42-182 mm (tabell 6). Videre ble det fanget ca. 250-300 ørekyt og ca. 20 niøye. På stasjonen Bråten var tettheten av ørekyt svært stor, mens det på de andre stasjonene var middels til liten tetthet. På stasjonen i Eidsfoss ble ørekyt ikke påvist. Niøye ble påvist på stasjonene Veslesveholet, Liabekken og Bruvassbekken.

Av aurene var ca. 114 stk. 0+ og ca. 96 stk. 1+ og eldre. Tettheten av aureunger varierte mellom 2,14 og 0,04 stk. pr. m² på de ulike stasjonene. For materialet samlet låg tettheten på 0,27 aureunger pr. m². I de to undersøkte sidebekkene Liabekken og Bruvassbekken ble det påvist 0+ og eldre aureunger i begge.

Tabell 6. Resultat av elektrofiske (en gangs overfisking) på 9 stasjoner i Begna og i 2 sidebækker 10.08.1996 og 16.-18.09.1996.

Stasjon	Areal (m ²)	Antall aure	Antall 0+	Antall eldre	Antall 0+ pr. m ²	Antall eldre enn 0+ pr. m ²	Totalt antall pr. m ²
Dølvesæter	21,5	46	36	10	1,67	0,47	2,14
Koppervikfossen	70	25	20	5	0,29	0,07	0,36
Tolebråtefossen	39	14	0	14	0,00	0,36	0,36
Veslesveholet	135	6	5	1	0,04	0,01	0,04
Liabekken	42	26	13	13	0,31	0,31	0,62
Heiebråten	54	19	6	13	0,11	0,24	0,35
Bruvassbekken	176	27	21	6	0,12	0,03	0,15
Eid, oppstr. brukar	60	5	3	2	0,05	0,03	0,08
Eid, nedstr. brukar	75	12	5	7	0,07	0,09	0,16
Eidsfossen	48	15	4	11	0,08	0,23	0,31
Bråten	62	15	1	14	0,02	0,23	0,24
Samlet, alle stasjoner	782,5	210	114	96	0,15	0,12	0,27

Lengdefordeling for aureungene viser at 0+ var fra 42 til ca. 68 mm, og 1+ fra ca. 80 til ca. 118 mm (figur 6).



Figur 6. Lengdefordeling for 210 aure fanget med elektrisk fiskeapparat 10.08. og 16.-18.09.1996 på 9 stasjoner i Begna og i 2 sidebekker.

Kommentarer

Prøvefisket i Begna viste at den undersøkte delen av elva hadde en stor bestand av aure og en tynn bestand av sik. Auren hadde middels god vekst og kvalitet. Vekstmønsteret var relativt likt det som ble funnet i 1988 (Hegge 1989), men veksten var generelt litt langsommere i 1996. Materialet fra 1988 bestod imidlertid av relativt få aure (33 stk.), og bare større aure på 22 - 46 cm inngikk i materialet. Siden aure mindre enn 22 cm ikke inngikk i materialet er det sannsynlig at den rasktvoksende delen av aurebestanden ble overrepresentert, og at veksten dermed ble noe overestimert. Det er derfor lite trolig at aurebestanden har endret seg nevneverdig siden 1988.

Det er fra gammelt av kjent at aure fra Sperillen gyter i Begna, og fisket etter sperillaure i Begna har lange tradisjoner. Dette er også beskrevet av Løken (1970) og Enerud (1983). Sperillen har to aurestammer; en storvokst stamme som gyter i Urula og en mer tallrik stamme av moderat størrelse som gyter i Begna (Hvidsten og Gunnerød 1978). Auren i Begna kan deles inn i to kategorier etter om den har vekstomslag eller ikke. De to kategoriene har en markert forskjell på skjellenes skleritter. Aure med vekstomslag har overgang fra vanlige sommer-skleritter i skjellsentrum til åpne skleritter med større innbyrdes avstand utenfor skjellsentrum. I alt 54,3 % av auren fra prøvefisket med garn hadde vekstomslag. Vekstomslag ble imidlertid påvist hos aure med lengde helt ned til 145 mm, og dette regnes som for liten fisk til å ha vært nede i Sperillen og vandret tilbake til Begna oppstrøms Eidsfoss. Vekstomslag avlest på fiskeskjellene hos Begnaaure har tidligere vært forklart ved at auren har vært ute i Sperillen og dermed fått raskere vekst (Hegge 1989). Materialet fra prøvefisket i 1996 viser imidlertid at en del av auren får vekstomslag allerede mens den står i Begna. Det er sannsynlig at vekstomslag også kan opptre hos aure som vandrer fra sidebekker med relativt dårlige vekstforhold og ned i Begna, der næringstilbudet er bedre. Dette understøttes av at fisk med vekstomslag hadde en noe dårligere gjennomsnittlig førstårsvekst enn fisk uten vekstomslag (hhv. 41 og 44 mm). Aure med vekstomslag er trolig en blanding av sperillaure og stasjonær aure som er oppvokst i Begnas sidebekker. At årlig vekst fra og med 3. leveår var bedre hos aure med vekstomslag enn hos aure uten vekstomslag støtter opp om dette. Det er ikke usannsynlig at også en del av auren som er oppvokst i sidebekkene til Begna er sperillaure. Det er derfor i alt fire mulige livsløp for auren i Begna. Stasjonær aure kan være oppvokst enten i sidebekker eller i Begna, og det samme gjelder sperillaure. Dette fører til at skjellanalysene blir kompliserte. Sperillauren fra Begna har en langt dårligere vekst enn storaurestammer som f.eks. Mjøsaure og Randsfjordaure, som ut fra veksthastighet lett skilles fra stasjonær aure på gyte plassene. Hos auren i Begna har de raskest voksende stasjonære individene trolig har minst like god vekst som de langsamst voksende sperillaurene, og det er derfor vanskelig å skille stasjonær aure fra vandrende aure også ut fra beregnet veksthastighet.

Det kan også tenkes at at aure klekket og oppvokst i hovedelva får omslag uten å gå ut i Sperillen. Dette kan skje ved smoltifisering og endret atferd. F.eks gjennomgår storauren i Glomma hele livssyklus i Glomma, og storaure som har gått opp fra Mjøsa gyter i Lågen side om side med storaure som aldri har vært nedenfor Hunderfossen. En må regne med at de vandrende individene i Sperillen har elvestasjonære søsken i Begna slik en finner hos laks, sjøaure, sjørøye og hos storauren i Dokka (Hindar og Balstad 1996).

Da det er tvil om hvorvidt auren i Begna elv med vekstomslag er sperillaure har vi ikke kunnet beregne andelen sperillaure i prøvefisket. For å kartlegge aurens vandringer i Begna planlegges det å utføre radiotelemetristudier eller merking av oppvandrende aure i 1997. Aure bør fanges og merkes i nederste del av Begna og eventuelt like nedenfor Eidsfossen.

Forekomsten av aureunger i Begna var i 1996 god, og med unntak av stasjonen Dølvesæter, som i 1996 hadde svært stor tetthet av aureunger, skilte ikke tettheten seg markert fra det som ble påvist i 1980-1982 og 1983 (Enerud 1983, Heggnes 1984). Tettheten var på samme nivå i sidebekkene som i Begna. Det er ikke aktuelt med tiltak for å øke rekrutteringen. Utbygging av Eidsfoss vil gi sterkt redusert vannhastighet i inntaksmagasinet og redusert elveareal på den kanaliserte strekningen nedstrøms kraftverket. Dette vil gi en reduksjon i rekrutteringen på hele strekningen som påvirkes av kanalisering eller oppdemming. Det er imidlertid store områder ellers i Begna som er velegna som gyte- og oppvekstområder for aure, og disse er trolig store nok til å gi nok rekruttering. På strekningen som kanaliseres vil det være mulig å gjennomføre tiltak for å bøte på noen av skadene. I inntaksmagasinet er det sannsynlig at mengdeforholdet mellom fiskeartene kan bli skjøvet i retning av mer abbor og sik og mindre aure. Det blir neppe nødvendig å sette ut fisk for å kompensere for de tapte gyte- og oppvekstområdene for stasjonær aure. Større usikkerhet knytter det seg til oppvandring av aure fra Sperillen forbi Eidsfossen etter en utbygging. Gjennom tillatelsen til utbygging ved kgl. resolusjon 15. juli 1994 kunne utbygger forpliktes til å bekoste fisketrapp forbi demningen, og pålegg om dette er nå gitt. Det er imidlertid ikke mulig å forutsi hvor godt ei fisketrapp vil fungere. Dersom fisketrappa viser seg å fungere dårlig vil det bety at fisket på strekningen fra Eidsfoss til Bagn blir skadelidende, og at sperillaure får reduserte gyte- og oppvekstområder. Gjedde er i spredning i Ådalselva, og Eidsfoss er trolig det første naturlige vandringshinderet for gjedde ovenfor Sperillen. Ei fisketrapp må derfor utformes slik at ikke gjedde slippes forbi, og dette kan trolig enklest løses ved manuell kontroll av fisken som slippes opp trappa.

4.2 Dokkfløymagasinet (Gausdal og Nordre Land)

Dokkfløymagasinet (UTM 32V 5528 67727, kartblad 1717 II, innsjønr. 0610, 735 m o.h., 950 ha) 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, abbor og ørekyt. Etter reguleringen har det i tillegg kommet sik i vatnet gjennom overføringstunnelen fra Synna.

Direktoratet for naturforvaltning på Oppland Energiverk utsetting av aure i en 5-års periode f.o.m. 1991 t.o.m. 1995. Fylkesmannen bestemte settefiskstørrelse og mengde innenfor en øvre kostnadsramme tilsvarende 50 000 énsomrige aure (tabell 7). I 1996 forelå det ikke pålegg fra DN om utsetting, men det ble likevel satt ut 10 000 ettårige aure i samråd med fylkesmannen.

Tabell 7. Oversikt over fisk satt ut i Dokkfløymagasinet i perioden 1989 - 1996.

År	Antall	Alder	Merking
1989 (ikke pålagt)	23 500	énsomrig	ikke merket
1990 (ikke pålagt)	15 000	énsomrig	fettfinne
1991	20 000	énsomrig	fettfinne
	7 500	tosomrig	fettfinne + høyre bukfinne
1992	12 500	tosomrig	fettfinne + venstre bukfinne
1993	16 700	ettårig	fettfinne + høyre bukfinne
1994	16 700	ettårig	fettfinne
1995	16 700	ettårig	fettfinne
1996 (ikke pålagt)	10 000	ettårig	fettfinne + venstre bukfinne

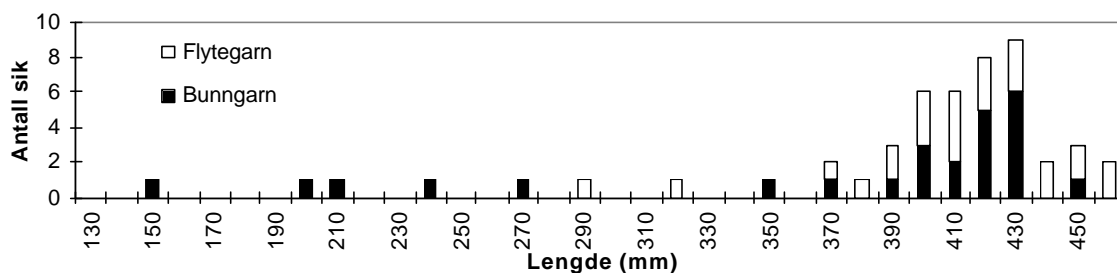
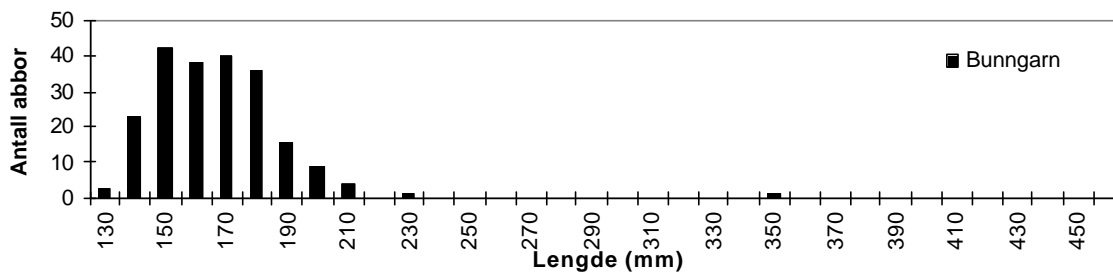
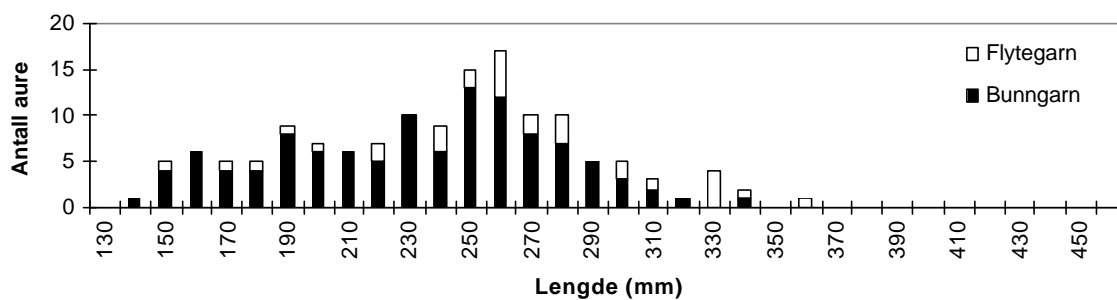
Ettersom Dokkfløymagasinet ventelig vil gjennomgå store endringer de kommende år, både som følge av utvasking av næring og på grunn av at artssammensetningen i vatnet forventes å endres, er det behov for løpende å følge utviklingen i fiskebestandene for å kunne vurdere behovet for fiskeutsettinger og eventuelle endringer i beskatningen. Det har derfor årlig vært gjennomført prøvefiske i magasinet siden 1990 (Hegge et al. 1991, Eriksen og Hegge 1992, 1993, 1994, 1995, Eriksen et al. 1996).

I 1991 ble det laget nye fiskeregler for vatnet, og 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.

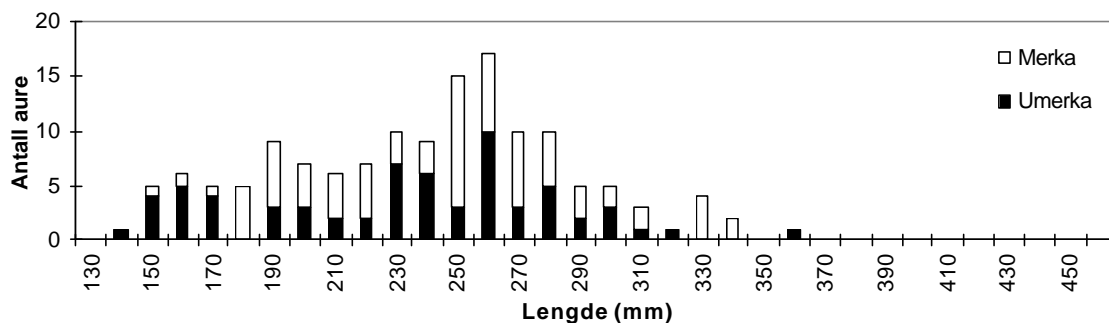
Dokkfløymagasinet ble prøvefisket den 5.- 6. august 1996 med 7 bunn garnserier (areal pr. garn 1.5 m x 25 m) og 2 flyte garnserier (areal pr. garn 6 m x 25 m), alle med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39, 45, 52 og 63 mm. Av bunn garnseriene ble 5 satt i lenker fra land med en lenke for hver maskevidde, mens 2 av bunn garnseriene ble satt enkeltvis fra land. Flyte garnseriene ble satt på 0-6 m og 6-12 m dyp omlag midt på vatnet i området der det opprinnelige Dokkfløyvatn låg.

Resultat

Under prøvefisket ble det totalt fanget 143 aure (20,7 kg) i lengdeintervallet 137 - 353 mm, 213 abbor (11,3 kg) i lengdeintervallet 129 - 346 mm og 50 sik (38,5 kg) i lengdeintervallet 150-460 mm (tabell 8). Andel av auren som ble tatt på bunn garn var 78,3 %, 50 % av siken og all abboeren (figur 7). Andel merka aure var 53,9 % (figur 8).



Figur 7. Lengdefordeling for 143 aure, 213 abbor og 50 sik tatt med bunnngarn og flytegarn i Dokkfløymagasinet 06.08.1996.



Figur 8. Lengdefordeling for 143 aure, hvorav 77 merka og 66 umerka, fanget i Dokkfløymagasinet 06.08.1996.

Tabell 8. Resultat fra prøvefisket i Dokkfløymagasinet 06.08.1996.

Art	Antall	Total vekt, g	Gram pr. garnnatt
Aure	143	20 700	230
Sik	50	38 500	428
Abbor	213	11 300	126

All auren fra Dokkfløymagasinet lot seg aldersbestemme og var i aldersintervallet 2+ - 7+. Hos umerket aure dominerte aldersklassene 3+ - 5+, mens 3+ og 5+ dominerte hos merket aure (tabell 9). All siken lot seg også aldersbestemme og var i aldersintervallet 1+ - 6+. Av de 213 abborren ble det aldersbestemt et representativt utvalg, samt den ene store på 34,6 cm. Denne var 18+, mens resten var i aldersintervallet 2+ - 6+. Abborrens vekst hadde stoppet opp ved lengde på under 20 cm, og det er sannsynlig at en del av dem er undervurdert mht. alder.

Andelen merket aure i aldersklassene 2+ - 6+ låg på 31 - 61 % (tabell 10). De eldste utsatte aurene i magasinet er 6+. Totalt var 53.8 % av aurene som ble fanget ved prøvefisket i 1996 merket, og det var ingen tendens til at andelen utsatt fisk avtok med økende alder eller størrelse.

Tabell 9. Aldersfordeling for 143 aure, 50 sik og 38 abbor fanget ved prøvefiske i Dokkfløymagasinet 06.08.1996. Av aurene var 66 umerket og 77 merket.

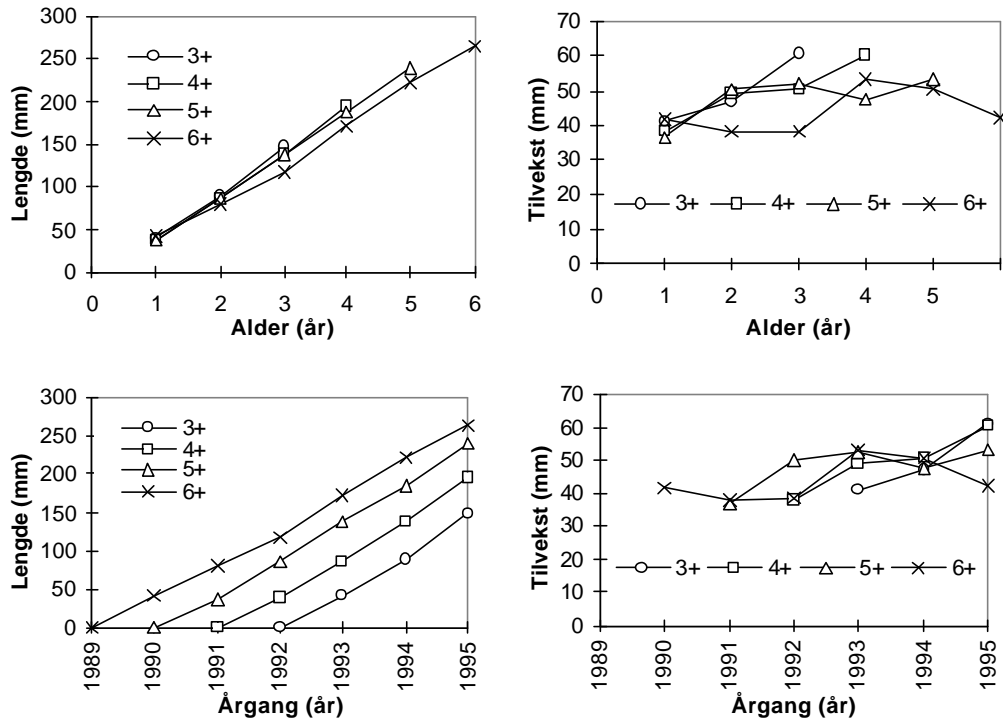
Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	18+
Umerket aure	0	7	15	18	18	6	2	
Merket aure	0	6	26	8	28	9	0	
Sik	1	4	2	8	20	15	0	
Abbor	0	1	2	10	23	1	0	1

Tabell 10. Andel av årsklassene 2+ - 6+ av aure fanget ved prøvefiske i Dokkfløy 06.08.1996 som var merket.

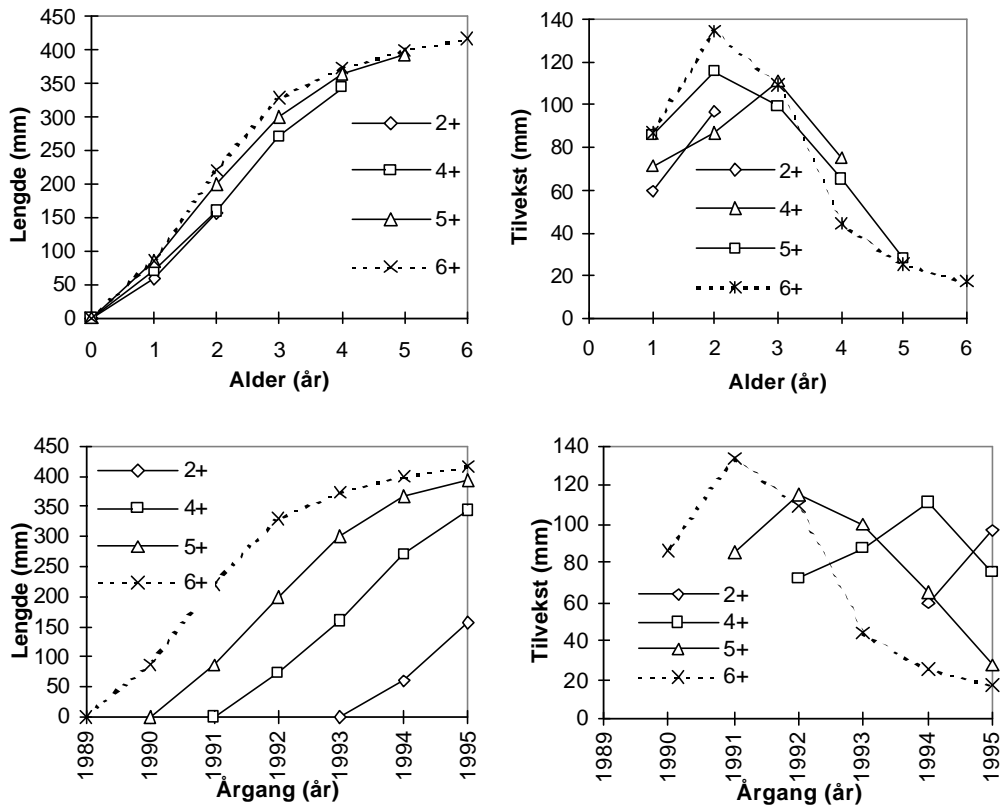
Alder	2+	3+	4+	5+	6+
Andel merket aure (%)	46	63	31	61	60

Veksten hos den umerka auren var dårlig første leveår med et gjennomsnitt på 40 mm for alle aldersklasser samlet. Årlig gjennomsnittlig tilvekst var middels god 2. - 5. leveår og låg på 49 - 53 mm. I det 6. leveåret var den nede i 39 mm pr. år. Best årlig tilvekst ble funnet hos 3+ og 4+ som i 1995 hadde en beregnet gjennomsnittlig tilvekst på 61 og 60 mm (figur 9).

Gjennomsnittlig tilvekst hos de ulike årsklassene av sik var middels god første leveåret og låg på 59 - 86 mm. Årlig tilvekst 2. og 3. leveår var svært god og låg på 87 - 134 mm. Veksten stagnerte i 4. - 5. leveår, og 5. - 6. leveår var den nesten stoppet og låg på beskjedne 17 - 28 mm pr. år (figur 10).



Figur 9. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 57 umerka aure (aldersklassene 3+ - 6+) fanget ved prøvefiske i Dokkfløymagasinet 06.08.1996.



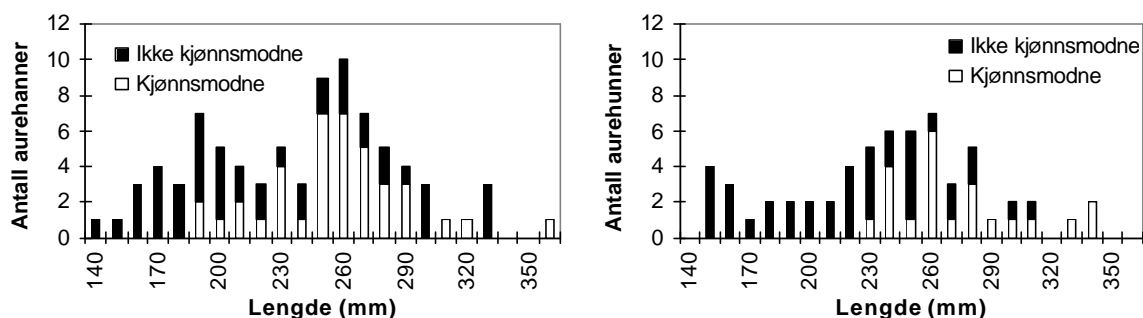
Figur 10. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 47 sik fanget ved prøvefiske i Dokkfløymagasinet 06.08.1996.

Auren hadde god kondisjon (ca. 1.0), mens den større siken hadde svært god kondisjon, med verdier på over 1,2 for de største lengdegruppene. (tabell 11).

Tabell 11. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure, sik og abbor fanget ved prøvefiske i Dokkfløy den 06.08.1996. $N =$ antall fisk og $R^2 =$ forklaringsgraden.

Art	N	R^2	ln a	b	95% konf. int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved lengde						
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm	45 cm
Aure	143	0,986	-11,540	3,003	2,943-3,064	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99		
Abbor	213	0,975	-12,553	3,231	3,160-3,301	1,12	1,20					
Sik	50	0,985	-13,512	3,365	3,245-3,485	0,84	0,94	1,02	1,09	1,15	1,21	1,26

Minste kjønnsmodne aurehann var 18,1 cm, mens minste kjønnsmodne aurehunn var 22,7 cm (figur 11). Yngste kjønnsmodne aure av både hanner og hunner var ved alder 3+. Av 3+ var 22 % av hannene og 7 % av hunnene kjønnsmodne. Av hanner eldre enn 3+ var 67 % kjønnsmodne, mens tilsvarende andel for hunner var 52 %. Yngste kjønnsmodne hannsik og hunnsik var hhv. 4+ og 3+. All sik på 4+ og eldre var kjønnsmoden. For abbor ble et tilfeldig utvalg på 38 stk. undersøkt og av disse var 68 % kjønnsmodne.



Figur 11. Lengdefordeling og kjønnsmodning hos 83 aurehanner (til venstre) og 60 aurehunner (til høyre) fanget ved prøvefiske i Dokkfløymagasinet 06.08.1996.

Aure fanget på bunngarn hadde hovedsaklig spist landinsekter, fisk og *Bythotrephes longimanus*, mens aure fanget på flytegarn hovedsaklig hadde spist landinsekter og ryggsvømmere. Sik fanget på både bunngarn og flytegarn hadde hovedsaklig spist dyreplankton. *Bosmina longispina* dominerte hos bunngarnfanget sik, mens *Daphnia longispina* dominerte hos flytegarnfanget sik. Abbor hadde hovedsaklig spist dyreplankton (tabell 12).

Tabell 12. Mageinnhold i volumprosent hos aure, sik og abbor fanget i Dokkfløymagasinet 06.08.1996. BG = bunngarn, FG = flytegarn.

Mageinnhold	Aure, BG n = 16	Aure, FG n = 15	Sik, BG n = 15	Sik, FG n = 15	Abbor, BG n = 14
Vannlopper:					
<i>Bosmina longispina</i>	4,7	0,0	64,7	0,2	9,9
<i>Daphnia longispina</i>	3,8	0,0	10,5	40,1	16,4
<i>Daphnia hvilestadium</i>	5,6	0,0	4,0	19,1	9,3
<i>Bythotrephes longimanus</i>	12,6	3,4	11,5	8,3	6,1
Hoppekreps	0,0	0,0	0,1	0,1	3,4
Fjørmygg larve	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Vårflue imago	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Knott imago	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
Vannymfe imago	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Ryggsvømmer	0,0	8,5	0,0	0,0	0,0
Landinsekter	20,9	44,7	0,0	0,3	3,2
Fisk	14,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Ubestembart	36,6	42,5	9,2	32,0	51,8
Sum	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Kommentarer

Antallet aure i prøvofiskefangsten i 1996 var noe mindre enn i 1994 og 1995. Det har vært en betydelig nedgang i fangst av aure pr. innsats siden det første prøvofiske etter oppdemmingen ble gjennomført i 1990. Det kan imidlertid nå se ut til at aurebestanden er i ferd med å stabilisere seg på dagens nivå. Aurens vekst og kondisjon var middels god, mens den de første åra etter oppdemmingen var over middels. Minkende neddemmingseffekt og økt konkurranse fra sik og abbor har gitt en gradvis reduksjon i aurens næringstilbud, og dette regnes som viktigste årsak til at fangst pr. innsats, vekst og kondisjon har gått ned. Planktonartene *Daphnia longispina* og *Bythotrephes longimanus* er gunstige næringsdyr for aure, og de utgjorde en vesentlig del av næringsinntaket til aure i 1996. *Daphnia longispina* tåler ikke hardt beitetrykk, og mister sin betydning som næring for aure i lokaliteter med tette planktonspisende fiskebestander.

Ved registreringer av ordinært fiske i 1996 var fangsten på 0,807 kg pr. garnnatt. Dette er omlag som i 1995 da den var på 0,749 kg pr. garnnatt. Aurefangstene i Dokkfløymagasinet er meget gode sammenliknet med andre reguleringsmagasin i Oppland. Midlere fangst av aure for 48 fangstregistreringer i 9 andre reguleringsmagasin i Oppland i 1989 - 1996 var 0,290 kg pr. garnnatt, og varierte fra 0,056 - 0,773 kg pr. garnnatt.

Ved prøvofiske i 1996 var 53,8 % av aurene merket, og i aldersklassene 2+, 3+, 4+, 5+ og 6+ utgjorde merket aure henholdsvis 46, 63, 31, 61 og 60 % av fangsten. Dette viser at tilslaget på settefiske er svært godt, og at det fortsatt er ønskelig med utsetting av aure for å opprettholde et attraktivt fiske. Det har siden 1993 blitt satt ut ettårig aure i magasinet, og det anbefales at denne aldersklassen også benyttes de kommende år pga. konkurransen med abbor og sik. Utsettingskvantumet i 1996 var på 10 000 ettårige aure, og det anbefales at det settes ut 10 000 ettårige aure også i 1997. Settefiske bør merkes med fettfinneklipping.

Antall sik i prøvofiskefangsten i 1996 var noe mindre enn i 1995. Siken kom inn i Dokkfløymagasinet ved at Synna ble overført, slik at sikyngel har blitt tilført gjennom overføringstunnelen. Siden 1990 har det hvert år blitt tatt noe sik ved prøvofiske, og i perioden 1993-1996 har antallet ligget på 42 - 69 pr. år. Det ser ikke ut til at det har blitt vesentlig mer sik i magasinet etter 1993. Et usikkerhetsmoment er imidlertid ungsikbestanden som kan være vanskelig å beregne ved hjelp av prøvofiske med garn. Siken har hatt en svært god vekst de første leveåra, men veksten har stagnert i 4.-5. leveår ved fiskelengde ca. 40 cm og vekt på i underkant av 1000 g.

Siken har ennå ikke slått til som fryktet og dannet en overtallig bestand i Dokkfløymagasinet, og det er usikkert hva som er årsak til dette. En mulighet kan være at den tette abborbestanden beiter hardt på sikrogn og sikyngel slik at sikens gyting ikke blir vellykket (se Svårdson 1976). Det er imidlertid fare for at sikbestanden vil øke i åra framover, og resultatet blir dårligere kvalitet på siken og redusert produksjonsevne for aure. For å motvirke dette anbefales det at beskatninga av sik økes. Et gunstig tiltak vil være å åpne fisket med garn med maskevidde større enn 39 eller 45 mm for allmennheten. Økt slikt fiske vil i liten grad føre til økt beskatning av aure, siden det meste av auren er under fangbar størrelse i slike garn. Tiltaket vil kunne gi en positiv effekt ved at aurens vekst bedres. For sikens vedkommende er det en stor fordel med sterk beskatning. Siken er i dag av svært god kvalitet og en utmerket matfisk. Sikfisket vil være mest effektivt dersom det gjennomføres med flytegarn på 39 - 52 mm, men bra sikfangster kan også tas på bunn garn på 39 - 52 mm.

Antall abbor i prøvofiskefangsten i 1996 var noe større enn i 1995, men mindre enn i 1994. Fra oppdemmingen og fram til 1994 økte antall abbor i prøvofiskefangstene sterkt. Det er mulig at abborbestanden nå er i ferd med å stabilisere seg. Det aller meste av abboren var i 1996 på 15 - 19 cm, og få individ var større enn 20 cm. Dette er svært likt situasjonen i 1994 og 1995.

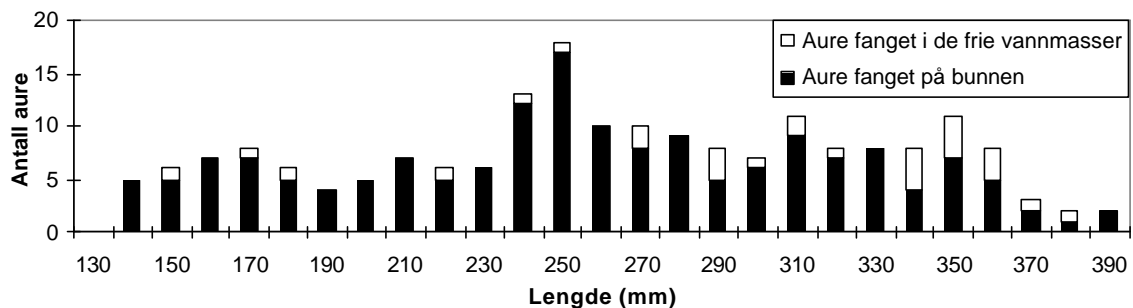
4.3 Djupen (Øyer)

Djupen (UTM 32V 5852 68051, kartblad 1817 I, innsjønr. 0204, 916,8 m o.h., 57 ha) ligger i Moksavassdraget i Øyer kommune, og har en reguleringshøyde på 3,0 m. Fiskebestanden består av aure og ørekyt. Magasinet har et årlig utsetningspålegg på 1400 ènsomrige aure. Stamfisk tas i Akksjøbekken, som er eneste tilløpsbekk av betydning. Utløpsbekken kan tidligere ha hatt betydning som gyteområde, men pga. demningen er utløpet nå lite tilgjengelig for gytefisk. Fisket administreres av Øyer fjellstyre. Stangfiske er tillatt for alle ved kjøp av fiskekort, mens oterfiske og garnfiske er forbeholdt innenbygdsboende i Øyer kommune. Minste tillatte maskevidde er 40 mm, og største antall garn pr. natt er 4 pr. fiskekort.

Djupen ble prøvefisket den 03.09.1996 med 7 bunngarnsserier (areal pr. garn 1.5 m x 25 m) med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm og 2 flytegarnsserier (areal pr. garn 6 m x 25 m) med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. 5 av bunngarnsseriene ble satt i lenker fra land med en lenke for hver maskevidde, mens 2 av bunngarnsseriene ble satt enkeltvis fra land. Flytegarnsseriene ble satt på 0-6 m og 6-12 m dyp i den vestlige delen av vatnet.

Resultater

Prøvefisket gav en total fangst på 196 aure (42,67 kg) i lengdeintervallet 133-385 mm. Antall aure pr. garnnatt var 3,0 og antall kg aure pr. garnnatt var 0,656. Fangsten var dominert av større aure (53,6 % var større enn 25 cm). Lengdefordeling er vist på figur 12. Aure fanget i de frie vannmasser og aure fanget på bunnen er skilt hver for seg. Siden flere av flytegarna ble satt på relativt grunne områder der de nesten rakk ned til bunnen regnes ikke all flytegarnefanget aure som fisk fanget i de frie vannmasser. Aure fanget på flytegarn, men nærmere bunnen enn 3 m er behandlet som bunnfanget. Andel av auren som ble fanget i de frie vannmasser økte med økende fiskelengde.



Figur 12. Lengdefordeling for 196 aure fanget med bunngarn og flytegarn i Djupen 03.09.1996.

Aurematerialet fra Djupen var i aldersintervallet 2+ - 6+, med dominans av aldersklassene 2+ - 4+, mens det var lite eldre fisk (tabell 13).

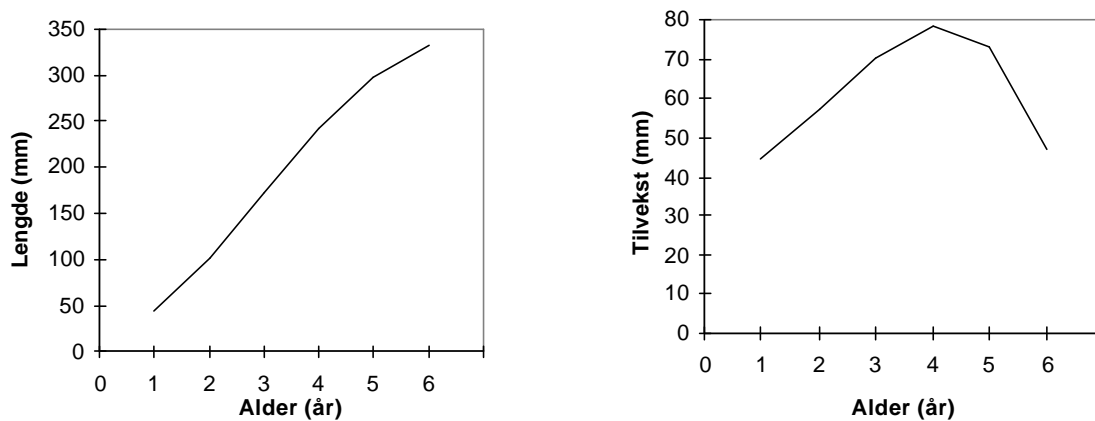
Tabell 13. Aldersfordeling for 196 aure fanget ved prøvefiske i Djupen 03.09.1996.

Alder	2+	3+	4+	5+	6+
Antall aure	39	71	55	25	6

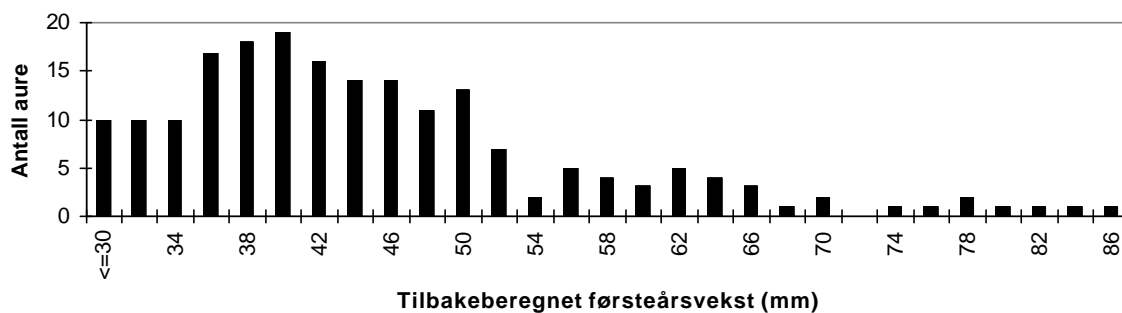
Aurens vekst var relativt langsom første leveår med et gjennomsnitt på 44 mm. Andre leveår var veksten god med et gjennomsnitt på 57 mm, og 3. - 5. leveår var veksten svært god med et

gjennomsnitt på 70 - 79 mm. 6. leveår falt veksten til 47 mm (figur 13). Veksten stagnerte når auren var omlag 35 cm. Individuell vekst varierte en del, og i alt 29 av aurene hadde hatt en største beregnet tilvekst på over 10 cm i ett av leveårene. Største beregna tilvekst et enkelt år var på 13,0 cm hos en aure.

Mesteparten av auren hadde en førsteårsvekst på mellom 36 og 50 mm, men enkelte hadde en førsteårsvekst på opptil 86 mm (figur 14). Det var vanskelig å skille naturlig rekruttert aure og utsatt aure fra hverandre på grunnlag av skjellenes utseende, og bare 3 av aurene ble vurdert som utsatt på dette grunnlag. Disse hadde en tilbakeberegnet førsteårsvekst på 56 - 80 mm. Det var imidlertid flere andre skjellprøver der det var tvil om hvorvidt de var fra utsatt eller vill fisk.



Figur 13. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 196 aure fanget ved prøvefiske i Djupen 03.09.1996.



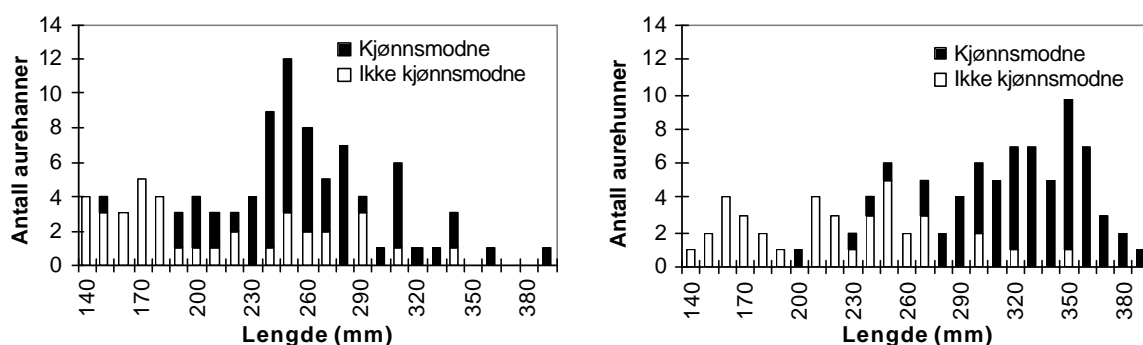
Figur 14. Tilbakeberegnet førsteårsvekst for 196 aure fanget ved prøvefiske i Djupen 03.09.1996.

Auren hadde god kondisjon, men den var svakt avtakende med økende fiskelengde (tabell 14).

Tabell 14. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget ved prøvefiske i Djupen 03.09.1996. N = antall fisk og R² = forklaringsgraden.

Art	N	R ²	ln a	b	95% konf. int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved lengde				
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm
Aure	196	0,990	-11,026	2,923	2,881 - 2,965	1,11	1,08	1,06	1,05	1,04

Hele 62 % av hunnene og 61 % av hannene var kjønnsmodne. Den yngste kjønnsmodne hannen var 2+ og 14,1 cm, mens den yngste kjønnsmodne hunnen var 3+ og 19,8 cm. Fra og med lengde 19 cm var de fleste hannene kjønnsmodne, mens tilsvarende lengde for hunner var 28 cm (figur 15).



Figur 15. Lengdefordeling og kjønnsmodning hos 96 hanner (til venstre) og 100 hunner (til høyre) fanget ved prøvefiske i Djupen 3.9.1996.

Aure fanget på flytegarv i de frie vannmassene hadde hovedsaklig spist *Daphnia longispina* (52,5 % vannlopper og 5,6 % hvilestadium). *Bythotrephes longimanus* betydde også en del og utgjorde 15,5 %. Aure fanget på bunngarv hadde også *Daphnia longispina* som hovednæring (39,5 % vannlopper og 6,7 % hvilestadium), mens fisk utgjorde 17,9 %. Marflo og gråsugg ble påvist i magene, men utgjorde lite totalt (hhv. 1,9 og 0,8 %). Fisk tatt i de frie vannmasser hadde også spist en del vårflue og døgnflue imago, og overflateinsekter. Hos bunngarvsfanget aure betydde snegl noe (9,2 %) (tabell 15).

Tabell 15. Mageinnhold i volumprosent hos 17 aure fanget i de frie vannmassene på flytegarv og 19 aure fanget på bunngarv under prøvefiske i Djupen 03.09.1996.

Garatype	<i>Daphnia longispina</i>	<i>Daphnia hvilestadium</i>	<i>Bythotrephes longimanus</i>	Gråsugg	Marflo	Vårflue larve	Vårflue imago	Døgnflue imago	Steinflue nymfe	Stikkemygg puppe	Landinsekter	Snegl	Fisk	Annet	Sum
FG	52,2	5,6	15,5	0,0	0,0	5,0	3,5	3,7	0,0	0,6	4,2	0,0	0,0	9,6	100,0
BG	39,5	6,7	6,7	0,8	1,9	6,2	0,5	0,0	0,5	0,0	1,6	9,2	17,9	8,4	100,0

Kommentarer

Prøvefisket viste at Djupen hadde en aurebestand med god vekst og god kvalitet. Veksten var best 3. -5. leveår med et gjennomsnitt på 70 - 79 mm, mens den 6. leveår gikk ned til 47 mm. Hos enkelte aure var beregnet årstilvekst oppe i maksimalt 13 cm de beste åra. Veksten stagnerte ved omlag 35 cm lengde og ved alder 5 - 6 år. Kondisjonsfaktor var god for alle lengdegruppene. Ved lengde 15 cm var den på 1.11, mens den sank til 1.04 ved lengde 35 cm. Aurebestanden besto hovedsaklig av ung fisk på 2 - 4 år, med de eldste aurene på 6 år. Vekst og kondisjon var i samsvar med det som ble funnet ved prøvefiske i 1976 (Soldal og Gunnerød 1977) og i 1983 (Bjørntuft og Brabrand 1987).

Naturlig rekruttert aure i Djupen har en relativt liten førsteårsvekst. Ved elektrofiske 02.09.1996 i Akksjøbekken (kapittel 4.6.1), som er den eneste tilløpsbekken av betydning for rekruttering, ble det påvist 9 naturlig rekrutterte 0+. Disse hadde en lengde på 38 - 46 mm. Mesteparten av auren fra prøvefisket hadde en tilbakeberegnet førsteårsvekst på 36 - 50 mm, men hos enkelte fisk ble det funnet førsteårsvekst på inntil 86 mm. I alt 44 av de 196 undersøkte aurene hadde en beregnet førsteårsvekst på over 50 mm. Det viste seg i mange tilfeller vanskelig å avgjøre hvorvidt fisken var vill eller utsatt på grunnlag av en visuell bedømmelse av fiskeskjellene. Bare 3 av aurene ble på dette grunnlag bedømt som utsatt fisk, og disse hadde en tilbakeberegnet førsteårsvekst på 56 - 80 mm. For flere andre fisk var tvil om hvorvidt de var utsatte eller ville. Tilbakeberegnet førsteårsvekst på over 50 mm peker imidlertid i retning av at fisken var utsatt, og i så fall utgjorde utsatt fisk 22 % av fangsten ved prøvefisket. Ved prøvefiske i 1976 (Soldal og Gunnerød 1977) ble i alt 65 % (26 av 40 undersøkte aure) vurdert som utsatt fisk. På den tid ble det satt ut 1400 villfisk pr. år i Djupen, mens det nå årlig blir satt ut 1400 ensomrige settefisk av stedegen stamme. Siden det utsatte fiskematerialet er så forskjellig er undersøkelsene ikke sammenliknbare. Begge undersøkelsene tyder imidlertid på at naturlig rekruttering ikke er stor nok til at næringsgrunlaget utnyttes fullt ut, og at utsettingene bidrar til å øke avkastninga fra innsjøen. Det anbefales derfor at utsettingene av 1400 ensomrige aure pr. år fortsetter inntil videre. Siden det er stor usikkerhet i beregningen av andelen utsatt fisk bør all settefisk fra nå av merkes med fettfinneklipping, slik som det ble gjort i 1996. Etter ca. 5 år med utsetting av fettfinneklippet fisk bør et nytt prøvefiske gjennomføres for å undersøke tilslaget på settefisken.

Undersøkelse av mageinnhold viste at aure fanget både på bunnen og i de frie vannmassene hadde dyreplankton som hovednæring. *Daphnia longispina* (voksne + hvilestadium) betydde mest, og utgjorde omlag 50 % av alt næringsinntaket til auren. Denne vannloppa er et gunstig næringsdyr for aure. I lokaliteter der aurebestandene er store i forhold til næringsgrunlaget beites *Daphnia longispina* sterkt ned, og er fraværende eller finnes i ubetydelige mengder i auremager. Den meget gode forekomsten i Djupen viser at det er gode vekstforhold for aure i innsjøen. Marflo, som er et svært gunstig næringsdyr for aure, ble påvist i ubetydelige mengder i mageinnholdet. Siden aurebestanden ikke synes å være stor i forhold til næringsgrunlaget er det lite trolig at den har beitet ned marflobestanden. Trolig er marflobestanden redusert pga. beitepress fra ørekyt, samt reguleringen av vatnet. Auren i Djupen vokser seg raskt opp i en størrelse på i overkant av 30 cm, og skal vekstpotensialet utnyttes best mulig bør beskatning av fisk på under 30 cm unngås. Minste tillatte maskevidde ved garnfiske i Djupen er 40 mm, og dette er passende for aurebestanden i innsjøen.

4.4 Fløafjorden (Nord-Aurdal)

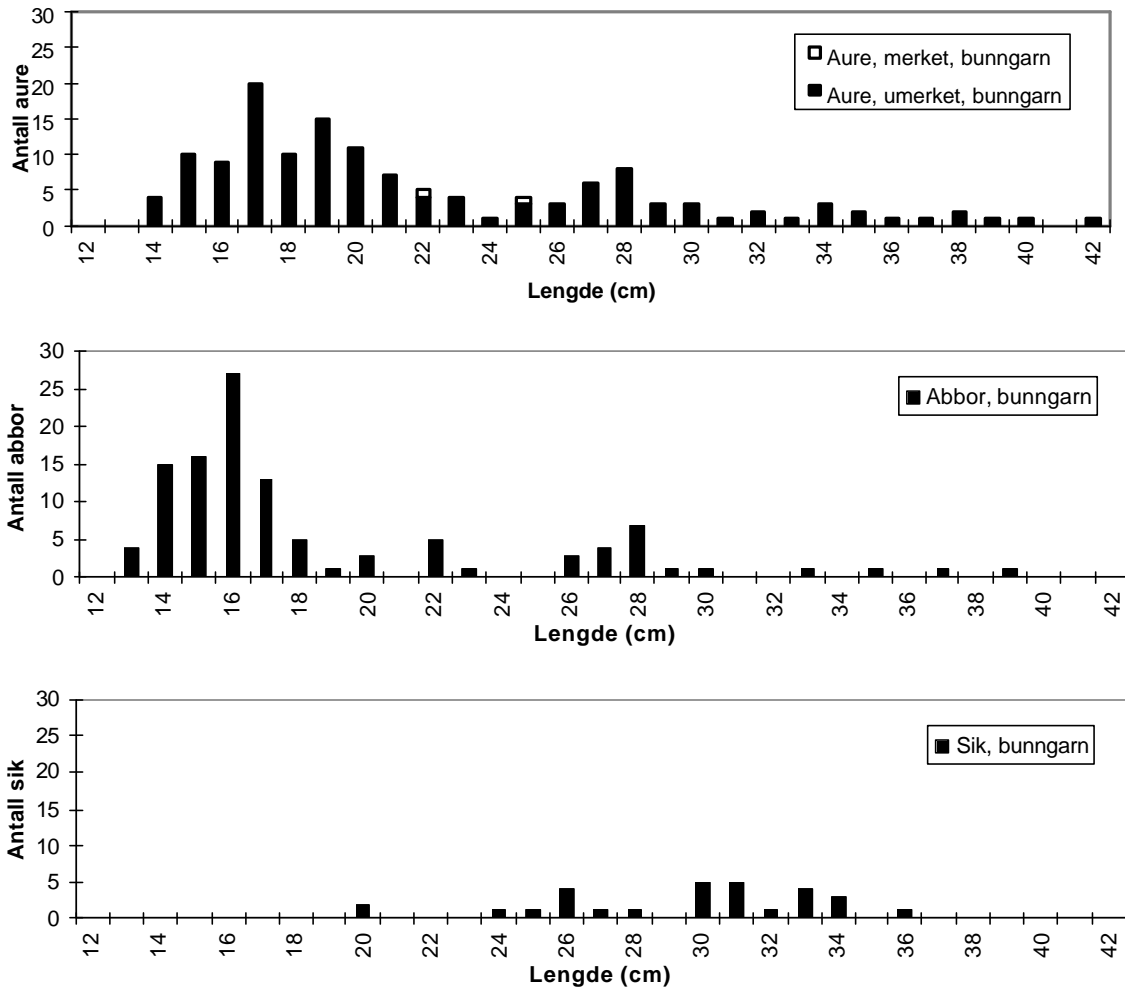
Fløafjorden (UTM 32V 5166 67566, kartblad 1716 IV, innsjønr. 6817, 317 m o.h., 50 ha) ligger i Nord-Aurdal kommune i Begnavassdraget. Innsjøen blir ikke regulert, men tilløpselva Fasle elv (Begna) har redusert vannføring pga. at driftsvatnet til Faslefoss kraftverk tas inn i tunnel i den ovenforliggende innsjøen Strondafjorden. Avløpet føres direkte ut i Fløafjorden. Fasle elv har en minstevannføring på 2,0 m³/s 16.09.-14.05. og 10 m³/s 15.05.-15.09. Redusert vannføring fører til reduserte gyte- og oppvekstområder for aure, og det foreligger derfor et samlet utsettingspålegg på 1 300 toårige aure i Fasle elv, Fløafjorden og Skamåni. Fisken har i praksis blitt fordelt med omlag en tredjepart i hver av lokalitetene. Settefisken er merket ved fettfinneklipping fra og med 1992. De eldste fettfinneklippede aurene skulle dermed være 6+ i 1996. Fisket i Fløafjorden er forbeholdt rettighetshaverne, med unntak av barn under 16 år sin rett til å fiske gratis med stang og håndsnøre i perioden 1. januar - 20. august. For Fasle elv og Skamåi selges det fiskekort.

Fiskebestanden i Fløafjorden består av aure, abbor, sik og ørekyt. Rømt regnbueaure fra matfiskanlegg i vassdraget forekommer også. Ved prøvefiske i 1991 (Eriksen og Hegge 1992) var det gode bestander av aure og abbor av god kvalitet, en relativt tynn sikbestand av god kvalitet og enkeltindivider av regnbueaure.

Fløafjorden ble prøvefisket 8. - 9. august 1996 med 7 bunngarnserier (garnareal 1,5 m x 25 m), alle med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. To av garnseriene ble satt enkeltvis fra land, mens fem garnserier ble satt i lenker med ei lenke pr. maskevidde.

Resultat

Under prøvefisket i Fløafjorden 9. august 1996 ble det totalt fanget 139 aure (20,50 kg) i lengdeintervallet 135 - 417 mm, 110 abbor (13,70 kg) i lengdeintervallet 121 - 382 mm, 29 sik (7,25 kg) i lengdeintervallet 192 - 355 mm og en regnbueaure (311 mm, 0,43 kg) Av aurene var det to som var fettfinneklippede. Lengdefordeling for aure, abbor og sik er vist på figur 16.



Figur 16. Lengdefordeling for 139 aure, 110 abbor og 29 sik fanget ved prøvefiske med bunngarn i Fløafjorden 09.08.1996.

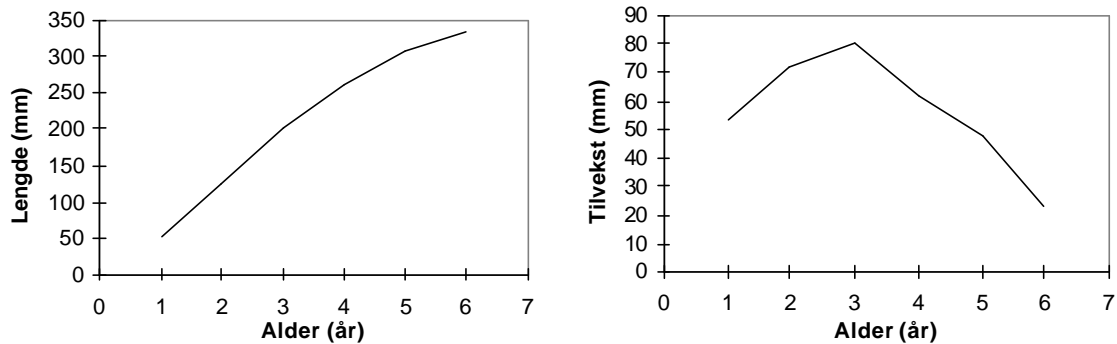
Aurematerialet i Fløafjorden var i aldersintervallet 1+ - 8+ med en overvekt av fisk i aldersklasse 2+. De to merka aurene var 2+ og 3+, dvs. at de var satt ut i 1995 og 1996. Abboren var i aldersintervallet 2+ - 10+, også her med en overvekt av fisk i aldersklasse 2+. Siken var i aldersintervallet 3+ - 6+, mens regnbueauren var 3+ (tabell 16).

Tabell 16. Aldersfordeling for 139 aure, 110 abbor, 29 sik og en regnbueaure fanget ved prøvefiske i Fløafjorden 09.08.1996.

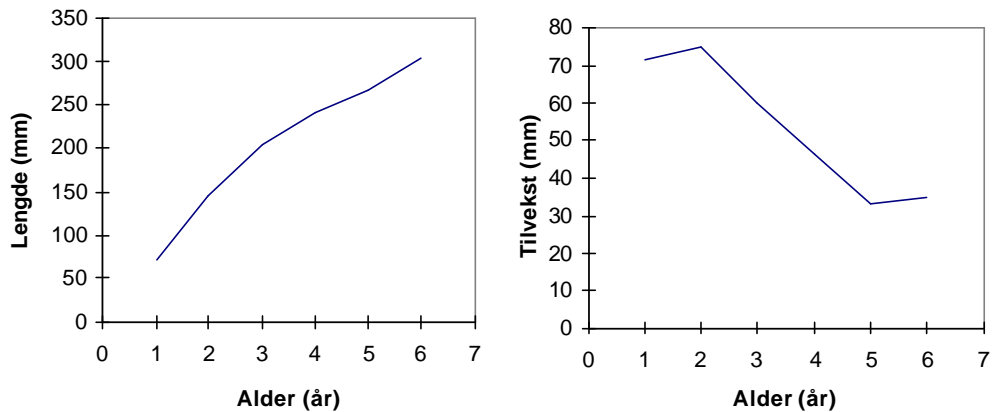
Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
Aure, umeret	2	85	32	5	4	5	2	2		
Aure, merket	0	1	1							
Abbor	0	78	16	3	9	1	1	1	0	1
Sik	0	0	10	4	11	4				
Regnbueaure	0	0	3							

Auren vokste seg raskt opp i en størrelse på rundt 30 cm, men deretter stagnerte veksten. Første leveår var gjennomsnittlig vekst på 53 mm. Deretter økte den til 71 og 80 mm 2. og 3. leveår. I det 4. og 5. leveåret gikk den ned til 62 og 48 mm, og i 6. leveår gikk den ned i 23 mm (figur

17). De fire aurene på 7+ og 8+ hadde en tilbakeberegnet årlig tilvekst på hhv. 11 og 6 mm i 7. og 8. leveår. Disse er ikke tatt med i vekstberegningene siden aure eldre enn 6+ ikke er merket. Siken hadde god vekst 1. og 2. leveår med hhv. 71 og 75 mm. Deretter falt veksten til 60 mm 3. leveår, 47 mm 4. leveår og 33 - 34 mm 5. og 6. leveår (figur 18).

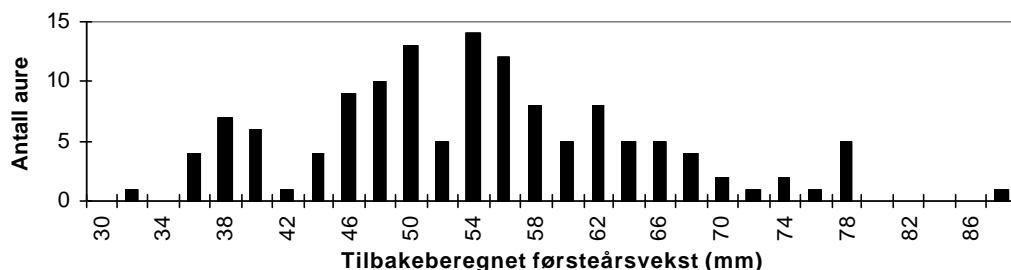


Figur 17. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 133 umerka aure med alder 1+ - 6+ fanget ved prøvefiske i Fløafjorden 09.08.1996.



Figur 18. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 29 sik fanget ved prøvefiske i Fløafjorden 09.08.1996.

Auren i Fløafjorden hadde en middels god førsteårsvekst (figur 19), og de fleste av aurene låg i intervallet 44 - 62 mm, med et gjennomsnitt på 53,4 mm.



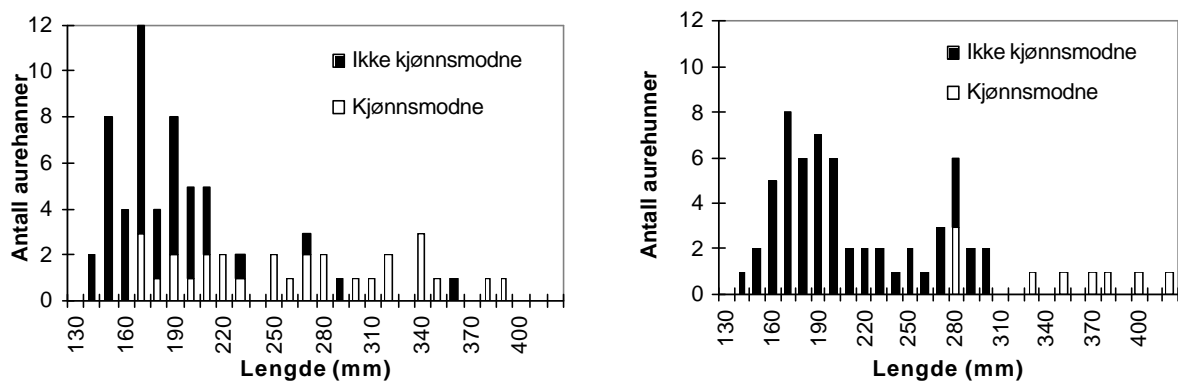
Figur 19. Tilbakeberegnet førsteårsvekst for 133 umerka aure (alder 1+ - 6+) fanget ved prøvefiske i Fløafjorden 09.08.1996.

Auren hadde en svært god kondisjon, og dette gjaldt både ungfisk og større fisk. Sikens kondisjon var også god, mens abborens kondisjon økte med økende fiskelengde, og var middels for den mindre fisken og svært god for den større fisken (tabell 17).

Tabell 17. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure, sik og abbor fanget ved prøvefiske i Fløafjorden 09.08.1996. N = antall fisk og R^2 = forklaringsgraden.

Art	N	R^2	ln a	b	95% konf. int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved lengde					
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm
Aure	139	0,994	-11,550	3,027	2,988-3,066	1,10	1,11	1,12	1,13	1,13	1,13
Sik	29	0,975	-11,307	2,960	2,771-3,148		0,99	0,98	0,98	0,97	
Abbor	110	0,996	-12,999	3,353	3,311-3,395	1,33	1,47	1,59	1,70	1,79	

I alt 40 % av aurehannene og 14 % av aurehunnene var kjønnsmodne. Yngste kjønnsmodne aurehann var 2+ og 17 cm, mens yngste kjønnsmodne aurehunn var 3+ og 28 cm (figur 20).



Figur 20. Lengdefordeling og kjønnsmodning hos 72 hanner (til venstre) og 64 hunner (til høyre) fanget ved prøvefiske i Fløafjorden 09.08.1996.

Aure i Fløafjorden hadde hovedsaklig spist landinsekter (31.6 %), fisk (18.3 %) og døgnfluelarver (13.5 %). Marflo utgjorde 8.3 %. Sik hadde hovedsaklig spist *Eurycercus lamellatus* (linsekreps) (34.9 %), døgnfluenymfer (17.6 %) og landinsekter (12.0 %). Abbor hadde hovedsaklig spist marflo (42.4 %) og døgnfluenymfer (32.6 %) (tabell 18).

Tabell 18. Mageinnhold i volumprosent hos 12 aure, 14 sik og 14 abbor fanget ved prøvefiske med bunngarn i Fløafjorden 09.08.1996.

Mageinnhold	Aure	Sik	Abbor
<i>Bosmina longispina</i>	0,0	5,0	0,0
<i>Eurycercus lamillatus</i>	2,5	34,9	0,4
Hoppekreps	0,0	0,1	0,0
Marflo	8,3	0,0	42,4
Fjørmygg larve	0,1	3,8	0,0
Døgnflue larve	13,5	17,6	32,6
Døgnflue imago	0,0	1,9	0,0
Vannymfe imago	0,0	2,5	0,0
Stikkemyggpuppe	2,3	0,1	6,1
Landinsekter	31,6	12,0	2,5
Snegl	1,7	1,1	0,0
Musling	1,3	7,9	0,0
Egg	1,7	0,0	0,0
Fisk	18,3	0,0	11,4
Ubestemt	18,8	13,1	4,6
Sum	100,0	100,0	100,0

Kommentarer

Prøvefisket viste at Fløafjorden hadde en aurebestand med god vekst og svært god kvalitet. Beregnet årlig tilvekst låg på 49 - 78 mm i de fem første leveårene, med best tilvekst i 3. leveår. Eldre aure hadde dårlig tilvekst, og den låg på hhv. 11 og 6 mm pr. år for 7. og 8. leveår. Auren vokste raskt opp til ei lengde på ca. 30 cm, men deretter stagnerte veksten og ble langsom. Aurens vekst var noe bedre i 1996 enn ved prøvefiske i 1991 (Eriksen og Hegge 1992). Den bedre veksten i 1996 førte til at aure ved alder 2+ for fullt var kommet inn i fangbar størrelse for prøvegarnseriene, mens det først var ved alder 3+ de kom inn i fangbar størrelse ved prøvefisket i 1991. Kondisjonsfaktoren låg på rundt 1,1 for aure i alle lengdegrupper, og hadde endret seg lite siden 1991 (Eriksen og Hegge 1992). Ved prøvefiske i 1975 (Borgstrøm 1976) var aurebestanden mindre tallrik, og mye tydet på at den var hardt beskattet. Bestandsstrukturen i 1996 tydet på at fisket i innsjøen de seinere år har blitt utøvd på en gunstig måte. Det oppgis at den mest brukte garnmaskevidden er 35 mm, og denne passer godt til dagens aurebestand. Finere maskevidder bør ikke benyttes da det vil føre til beskatning av aure som fortsatt har et stort vekstpotensiale.

Sikbestanden i Fløafjorden hadde god vekst og god kvalitet, og prøvefisket kunne tyde på at bestandsstørrelsen var moderat. Sikbestanden var trolig ikke vesentlig endret siden prøvefiske i 1975 og 1991 (Borgstrøm 1976, Eriksen og Hegge 1992). I alle disse undersøkelsene er det bare benyttet bunngarn, mens sik i mange lokaliteter fanges mer effektivt på flytegarn. Fløafjorden er imidlertid grunn, slik at siken trolig fanges relativt effektivt også på bunngarn.

Abboren i Fløafjorden var av god kvalitet og oppnådde fin størrelse. De største individene i prøvefisket var opp mot 900 g. Abboren konkurrerte med auren om de gunstigste næringsdyra, og hadde marflo som viktigste byttedyr. Sammenliknet med prøvefiske gjennomført i 1991 (Eriksen og Hegge 1992) var det i fangsten i 1996 mer stor abbor. I prøvefisket i 1991 var 4,8 % av abboren større enn 25 cm, mens 18,2 % var større enn 25 cm i 1996. Andelen liten abbor (<15 cm) hadde gått ned fra 60,3 % i 1991 til 31,8 % i 1996. Dersom forskjellene i prøvefiskefangstene gjenspeiler reelle endringer i abborbestanden, kan den økte tettheten av stor abbor ha

ført til at predasjonen på abbor- og aureunger har økt. Dette kan ha redusert næringskonkurransen blant aureunger, og medvirket til at de hadde fått bedre vekst.

De viktigste gyteområdene for aure i Fløafjorden er Fasle elv og Skamåi. Elektrofiske i Skamåi 08.09.1996 viste at elva hadde bra tettheter av både 0+ aure og eldre fisk i den øvre delen av elva, mens det i Fasle elv ble det påvist en moderat tetthet av aureunger i nedre del (kapittel 4.6.2). Ved et mer omfattende elektrofiske i Fasle elv i 1975 ble det påvist bra tettheter av aureunger på strekningen fra Fjøshølen til Fløafjorden (Borgstrøm 1976). Vannføring i elva er redusert siden den gang, men relativt stor minstevannføring gir utvilsomt en betydelig naturlig reproduksjon. Ved utsettingene i Fløafjorden benyttes 2-årige aure, og disse er blitt fettfinneklippt i perioden 1992 - 1996. De fettfinneklippte aurene var 2 - 6 år i 1996. Bare 2 av de 139 aurene som ble fanget ved prøvefisket i 1996 var fettfinneklippt, og de utgjorde 1,5 % av total fangst av aure på 2 - 6 år. Dette viser at de utsatte aurene i liten grad bidrar til å øke avkastninga fra innsjøen. Undersøkelsene av gyteområdene og tilslaget på utsatt fisk viser at den naturlige rekrutteringa er stor nok, og at utsetting av fisk i Fløafjorden bør opphøre.

Det er imidlertid usikkert om naturlig rekruttering er stor nok til å utnytte næringsgrunnlaget i Skamåi og Fasle elv. Borgstrøm (1976) og Jensen (1976) antok at det foregikk en betydelig nedvandring av aure fra Strandefjord til Fasle elv, og at denne nedvandringa trolig er redusert pga. mindre vannføring ut av Strandefjorden. Avkastning fra elva ble beregnet til å ligge på hele 400 - 600 kg pr. ha, som er ekstremt mye. Årsak til den gode avkastninga ble antatt å være svært jevn vannføring pga. den daværende regulering, samt utløpseffekt fra Strandefjorden med tilførsel av både fisk og næring. Det er usikkert hvor stort omfang nedvandring av aure har i dag. Det foregår et omfattende sportsfiske både i Fasle elv og i Skamåi, men det er ukjent hvor mye utsatt aure bidrar i fangstene. Utsettingene bør derfor inntil videre fortsette som før i disse elvene. Av de 1300 aurene som nåværende pålegg omfatter har ca. 2/3 blitt satt i Fasle elv og Skamåi. Det foreslås derfor at det settes 450 toårige fettfinneklippte aure pr. år i hver av elvene, mens utsettingene i selve Fløafjorden opphører. Tilslaget vil bli undersøkt nærmere ved hjelp av fangstregistreringer blant sportsfiskerne i 1997.

4.5 Øvre Hersjøen (Nord-Fron, Sør-Fron)

Øvre Hersjøen (UTM 32V 5157 68025, kartblad 1717 IV, innsjønr. 32 747, 983 m o.h., 67 ha) ligger i Vinstravassdraget. Fiskebestanden består av aure, sik og ørekyt. Innsjøen er ikke regulert, men har fått sterkt redusert gjennomstrømming som følge av regulering av Vinstervatna med overføring til Øyangen og Slangen. Tilløpselva Vinstra har som følge av dette svært varierende vannføring, og det er ikke pålagt minstevannføring. Øvre Hersjøen henger sammen med Nedre Hersjøen via et smalt sund. Fisket i innsjøene administreres av Espedalen bygdeallmenning. Fiske med garn og oter er forbeholdt rettighetshavere, mens sportsfiske er åpent for alle ved kjøp av fiskekort. Det foreligger ikke pålegg om utsetting av fisk i innsjøene, men Espedalen bygdeallmenning har satt ut ensomrig aure de fleste år siden 1975 (tabell 19).

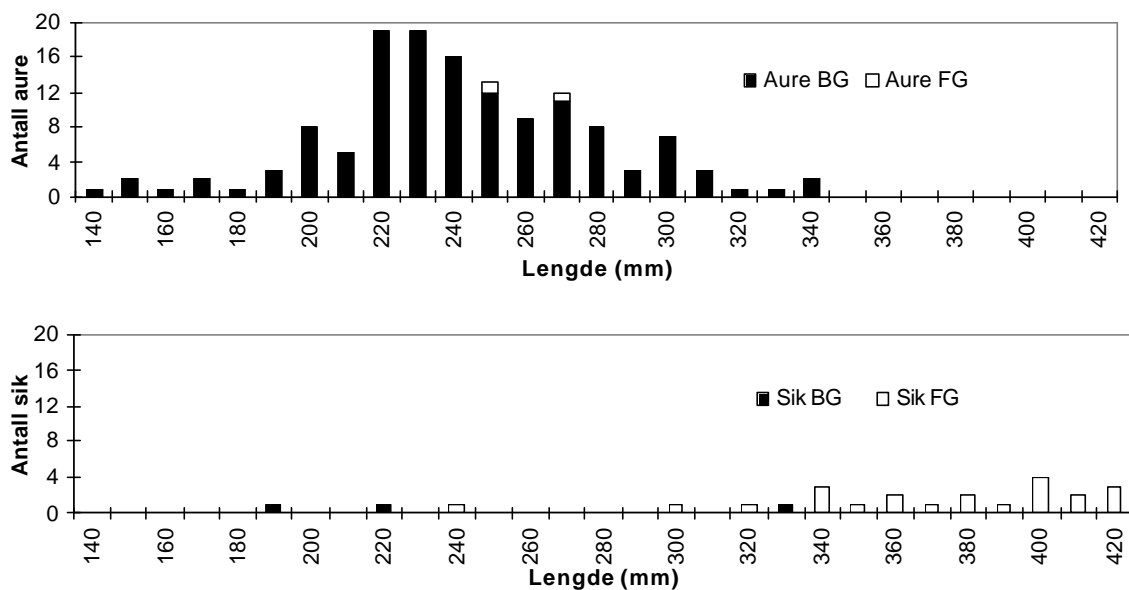
Tabell 19. Utsetting av ensomrig aure i Øvre og Nedre Hersjøen i perioden 1975 - 1995.

År	Nedre Hersjø		Øvre Hersjø	
	Antall	Stamme	Antall	Stamme
1975	2000	Nedre Sjedalsvd.	2000	Nedre Sjedalsvd.
1976	2000	Nedre Sjedalsvd.	2000	Nedre Sjedalsvd.
1977				
1978	1000	Nedre Sjedalsvd.	1500	Nedre Sjedalsvd.
"			1140 (tosomrig)	Nedre Sjedalsvd.
1979	1400	Nedre Sjedalsvd.	2000	Nedre Sjedalsvd.
1980	2000	Tunhovd	4000	Tunhovd
1981			4400	Tunhovd
1982	1000	Tunhovd	4000	Tunhovd
1983			1400	Øvre Revsjø
"			2200	Tunhovd
1984			4000	Tunhovd
1985	2000	Tunhovd	6000	Slidrefjord
1986			4000	Tunhovd
1987				
1988			1500	Nedre Sjedalsvd.
1989			6000	Tunhovd
1990			8000	Nedre Sjedalsvd.
1991	5000	Nedre Sjedalsvd.	10000	Nedre Sjedalsvd.
1992			710	Nedre Sjedalsvd.
1993	1950	Gålåvatn	11000	Gålåvatn
1994			1193	Gålåvatn
1995	5000	Tunhovd	10000	Tunhovd

Øvre Hersjøen ble prøvofisket av Espedalen bygdeallmenning 04.-05.10.1995 med 4 bunn garnserier med maskeviddene 16, 19,5, 24, 26, 29, 31, 35 og 39 mm, og 2 flyte garnserier med maskeviddene 29, 35, 39 og 45 mm.

Resultat

Under prøvofisket i Øvre Hersjøen ble det fanget 136 aure (19,8 kg) i lengdeintervallet 140 - 340 mm og 25 sik (11,3 kg) i lengdeintervallet 182 - 420 mm (figur 21). Hele 98,5 % av auren ble fanget på bunn garn, mens 12,0 % av siken ble fanget på bunn garn.



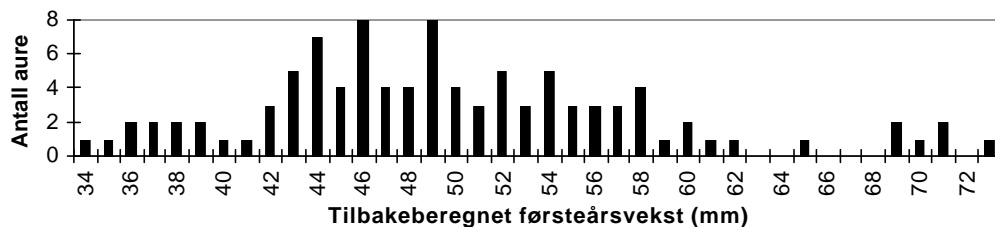
Figur 21. Lengdefordeling for 136 aure og 25 sik fanget på bunngarn og flytegarn under prøvefiske i Øvre Hersjøen 05.10.1995. BG = bunngarn, FG = flytegarn.

Aurematerialet i Øvre Hersjøen var i aldersintervallet 2+ - 6+, med dominans av aldersklasse 4+, mens siken var i aldersintervallet 1+ - 14+, med dominans av sik eldre enn 4 år (tabell 20).

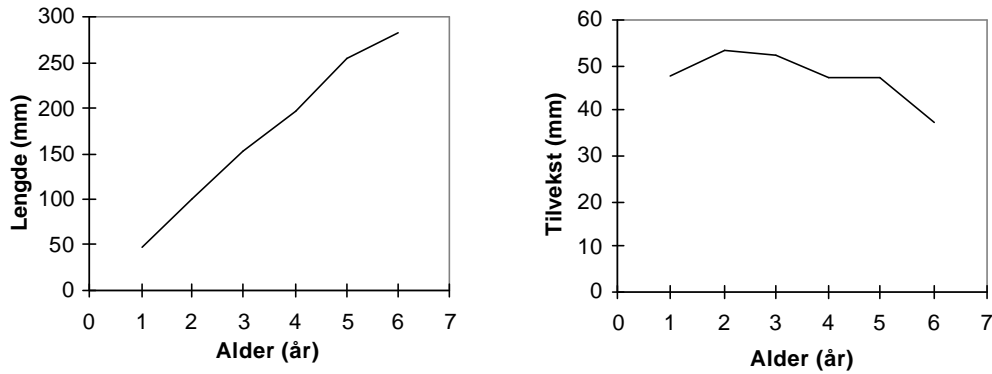
Tabell 20. Aldersfordeling for 100 aure og 25 sik fanget ved prøvefiske i Øvre Hersjøen i 1995.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+
Antall aure		5	20	52	16	7								
Antall sik	1	2	1	0	6	0	2	1	0	2	1	6	2	1

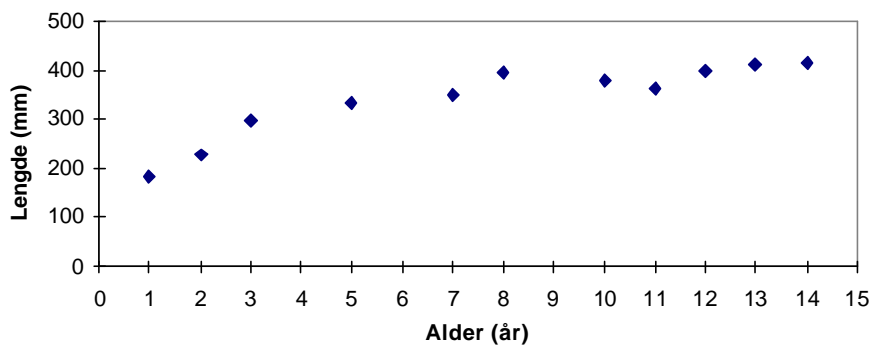
Av 101 undersøkte aure var det én som ikke lot seg aldersbestemme. Denne ble antatt å være settefisk. Auren hadde hatt en førsteårsvekst på 34 - 73 mm. Aure med førsteårsvekst på over 60 mm er trolig settefisk, og i alt 9 av 100 undersøkte aure hadde en så stor førsteårsvekst (figur 22). Utsatt fisk kan også ha hatt mindre førsteårsvekst enn 60 mm, men de kan ikke skilles ut fra de naturlig rekrutterte. Aure med mindre førsteårsvekst enn 60 mm hadde hatt en middels god tilvekst, med gjennomsnitt på 47 - 53 mm pr. år de 5 første leveåra (figur 23). I det 6. leveåret falt tilveksten til 38 mm. Sik hadde hatt en rask vekst de første leveåra, men veksten ble langsommere når fisken hadde nådd ca. 30 cm lengde, og ved ca. 40 cm stoppet veksten så godt som helt opp (figur 24). Siden sikmaterialet bare bestod av 25 fisk, er imidlertid disse resultatene nokså usikre.



Figur 22. Tilbakeberegnet førsteårsvekst hos 100 aure fanget under prøvefiske i Øvre Hersjøen 05.10.1995.

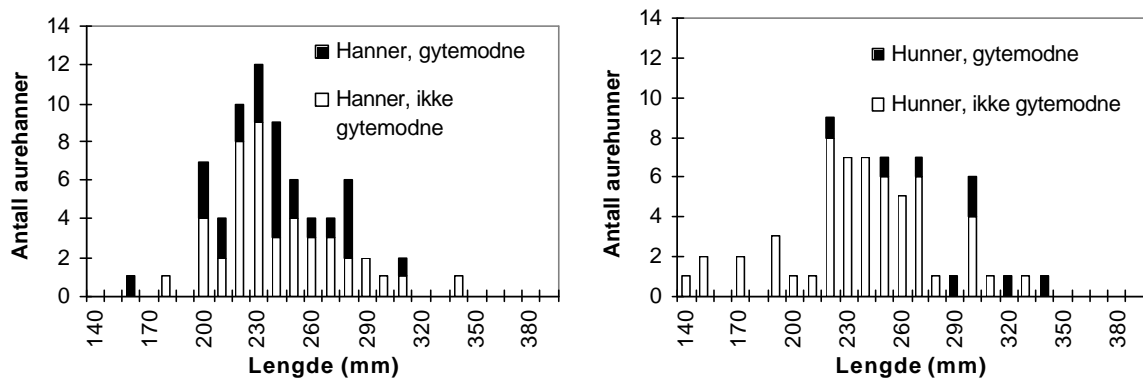


Figur 23. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 91 aure med førsteårsvekst mindre enn 60 mm.



Figur 24. Empirisk vekstkurve for 25 sik fanget ved prøvefiske i Øvre Hersjøen 05.10.1995.

Minste gytemodne aurehann var 158 mm, mens minste gytemodne aurehunn var 220 mm. I alt 37 % av hannene og 12,5 % av hunnene var gytemodne (figur 25).



Figur 25. Gytemodning og lengdefordeling hos 134 aure (70 hanner og 64 hunner) fanget ved prøvefiske i Øvre Hersjøen 05.10.1995.

Aurens kondisjon var middels god, mens sikens kondisjon var god (tabell 21).

Tabell 21. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure og sik fanget ved prøvefiske i Øvre Hersjøen 05.10.1995. N = antall fisk og R^2 = forklaringsgraden.

Beregnet kondisjonsfaktor ved

Art	N	R ²	ln a	b	95% konf.int	15cm	20cm	25cm	30cm	35cm	40cm
Aure	136	0,977	-11,477	2,993	2,915-3,071	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	
Sik	25	0,977	-12,502	3,160	2,952-3,368		0,87	0,90	0,93	0,95	0,97

Aure hadde i hovedsak livnært seg på fisk, vårfluelarver og landinsekter. Sik hadde for det meste spist dyreplankton, og *Daphnia longispina* betydde mest. Fiskerester i magene var vanskelig å artsbestemme, men de fleste stammet trolig fra ørekyt (tabell 22).

Tabell 22. Mageinnhold i volumprosent hos 15 aure fanget på bunngarn og 16 sik fanget på flytegarn i Øvre Hersjøen 05.10.1995.

Fiskeart	<i>Bosmina longispina</i>	<i>Daphnia longispina</i>	<i>Daphnia</i> hvilestadium	<i>Bythotrephes longimanus</i>	<i>Eurycerus lamellatus</i>	Hoppekreps	Snegl	Musling	Marflo	Fisk	Fjørmygg larve	Vårflue larve	Vårflue puppe	Døgnflue larve	Landinsekter	Annet	Sum
Aure	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	4,9	0,0	7,3	28,3	1,0	27,9	3,0	0,3	21,5	3,0	100,0
Sik	0,3	43,2	2,1	0,1	15,8	6,2	0,1	0,3	4,6	0,0	0,1	1,0	0,0	0,0	0,0	26,0	100,0

Kommentarer

Ved prøvofiske i 1995 hadde Øvre Hersjøen en middels tett aurebestand med middels vekst og middels god kvalitet. Undersøkelsene viser at aurebestanden er svært lik den som er i Nedre Hersjøen, jfr. prøvofiske gjennomført av Espedalen Bygdeallmenning i 1994 (Eriksen og Hegge 1995). De to innsjøene henger sammen og fisk kan fritt vandre mellom dem. Auren i de to innsjøene må betraktes som en bestand. Sikforekomsten er mindre i Nedre Hersjøen enn i Øvre, og dette skyldes at Nedre Hersjøen er svært grunn og derfor mindre egnet for sik enn den dypere Øvre Hersjøen. Det er usikkert om sik reproducerer i Hersjøene, og det er mulig at all sik tilføres innsjøene ved tapping fra Vinstervatnamagasinet. Sikbestanden i Øvre Hersjøen hadde relativt god vekst og god kvalitet, og dette tyder på at bestanden trolig ikke er spesielt tett. Det anbefales likevel at siken beskattes med flytegarn med maskevidde 39 - 45 mm. Det vil bidra til at den gode kvaliteten på siken beholdes, og næringskonkurransen med aure holdes på et lågt nivå.

Øvre Hersjøen ble sist prøvofisket 12.08.1980 (Hesthagen og Gunnerød 1981). Dette var før sik hadde etablert en fast bestand i innsjøen. Sik ble registrert i Vinstervatna på begynnelsen av 1970-tallet, og har derifra spredd seg nedover i Vinstravassdraget. Ved prøvofisket i Øvre Hersjøen i 1980 ble sik ikke fanget, og innsjøen hadde en tynn aurebestand med middels vekst og god kvalitet. Forsøksfiske gjennomført i innsjøen i perioden 1972 - 1979 tydet på at aurebestanden har variert en del i tetthet (Hesthagen og Gunnerød 1980). Øvre Hersjøen har liten egenrekruttering etter regulering, og det foregår et omfattende fiske i innsjøen. Liten fisketetthet i perioder kan forklares med stor beskatning og varierende antall aure som er blitt satt ut de ulike år.

Siden settefisker i Hersjøene ikke har blitt merket er det ikke mulig å gjennomføre en sikker beregning av i hvilken grad utsettingene bidrar til å øke avkastninga. I alt 9 % av aurene hadde

en tilbakeberegnet førsteårsvekst på over 60 mm, og dette tyder på at de var utsatt. I tillegg var det en aure som ut fra skjellenes utseende ble vurdert som utsatt. Dette gir en beregnet andel av utsatt fisk på ca. 10 %. Det er imidlertid overveiende sannsynlig at andelen settefisk i fangstene er større enn 10 %. En del utsatt aure har trolig en førsteårsvekst på under 60 mm, og kan derfor vanskelig skilles fra naturlig rekruttert aure. Naturlig rekruttering er påvist i Kjørrbekken, som munner ut i Vinstra elv ca. 900 m ovenfor Øvre Hersjøen (Eriksen og Hegge 1995). Noen aure ble også påvist i tilløpselva Vinstra, men det er usikkert om rekruttering foregår her. I tillegg er det sannsynlig at reproduksjon foregår i Langsudalsbekken, som munner ut i Nedre Hersjøen og muligens også i sundet mellom Øvre og Nedre Hersjøen og i Langvassbekken og Vesletjørbekken som munner ut i Øvre Hersjøen. Selv om en del naturlig rekruttering foregår er det tvilsomt om dette er nok til å utnytte produksjonsgrunnlaget.

Hersjøene har tette bestander av ørekyt som konkurrerer med aure om næring. Utsatte ensomrige aure får derfor en vanskelig start på livet, og de vil også kunne bli spist av de større aurene, som i stor grad var fiskespisere. Utsatt fisk bør fettfinneklippes i en periode på 4-5 år slik at tilslaget kan beregnes med større sikkerhet. Dersom tilslaget viser seg å være dårlig anbefales forsøk med utsetting av ettårig aure i et noe mindre antall. Disse fiskene er mer robuste enn de ensomrige, og man får fordelen med vårutsetting i stedet for høstutsetting. De ulike år har det blitt satt ut svært varierende antall aure, og det anbefales at antallet forsøkes utjevnet slik at det ikke blir unødig sterk konkurranse mellom de utsatte fiskene.

4.6 Elve- og bekkebefaringer

Et resultat av vassdragsreguleringer er ofte at rekrutteringsmulighetene til fisk blir redusert eller ødelagt. Årsakene er gjerne at gytestrekninger i elver og bekker blir demt ned, at reguleringsdammer hindrer vandring til gyteplasser, at reguleringene gjennom året fører til tørrlegging av rogn vinterstid, eller at næringsforhold og habitat i tilløpsbekker og -elver blir sterkt redusert som følge av redusert produksjonsareal og ustabil vannføring.

Det mest vanlige tiltaket for å kompensere den reduserte rekrutteringen har fram til de siste årene vært utsetting av fisk. Svært mange av disse utsettingene kan nok sies å være mislykket på grunn av for lite kunnskap om fiskens mulighet til å klare seg i sitt nye miljø. Undersøkelser har vist at det er mange faktorer som spiller inn, alt fra vanntemperatur, spredning, årstider til størrelse på fisken og hvilken stamme som settes ut. En har også funnet ut at det kan være store genetiske forskjeller mellom fisk fra ulike vatn, og det er grunn til å tro at stedegen fisk er best egnet, med mindre miljøforholdene er drastisk endret ved inngrep. Det er derfor et ønske om å bevare de stedegne stammene, og unngå at de blir oppblandet med fremmed fisk og forsvinner. Utfra faren for spredning av sykdom har en også et ønske om å redusere utsetting av fisk.

I de seinere år har en derfor prøvd å finne fram til tiltak som kan øke den naturlige rekrutteringen, og habitatforbedrende tiltak i gytebekker/elver for å bedre oppgangsforhold, gytemuligheter og ungfiskens oppvekstmuligheter har blitt vanligere.

Prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag" søker å komme fram til aktuelle tiltak som kan øke den naturlige rekruttering i ulike regulerte vassdrag. I 1996 har en derfor foretatt befaringer i en rekke elver og bekker for å undersøke gyte- og oppvekstforholdene, og vurdere om de kan bedres gjennom tiltak.

4.6.1 Djupen (Øyer)

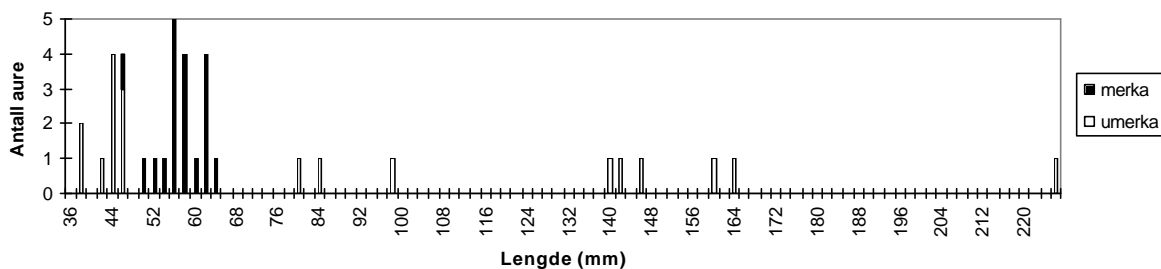
UTM: 32V 5852 68051 (Kartblad 1817 I, innsjønr. 0204, 916,8 m o.h., 57 ha, figur 27)

Akksjøbekken

UTM: 32V 5849 68049 (Kartblad 1817 I, figur 27)

Nedre del av bekken (ca 300-400 m) ble befart med elektrisk fiskeapparat 02.09.1996 (figur 26). Det ble funnet bra tetthet av 0+ både i selve utløpsområdet i Djupen og i nedre del av bekken. Lenger oppover i bekken var det mindre tetthet av aure, og 0+ ble ikke påvist. Det ble funnet en del fettfinneklepte 0+ aureunger i bekken, og dette tyder på at noe av settefisker til Djupen i 1996 har blitt satt ut i selve bekken. Et stykke oppe i bekken ble tre gyteaure på ca 35-40 cm påvist i en kulp. Det ble funnet lite ørekyt både i bekken og i utløpsoset. Lengdefordeling viser at naturlig 0+ var på ca 40 - 46 mm, mens utsatt 0+ var på ca. 46 - 64 mm.

Denne bekken ble fiska i fjor også (Eriksen et al. 1996), og det ble da funnet større tetthet av aureunger i hele bekken og en tett ørekytbestand i nedre del. Årsaka til at det var mindre fisketetthet i år kan være den uvanlig tørre og kalde vinteren i 1995/96, som kan ha medført at deler av bekken tørket inn eller bunnfrøs.



Figur 26. Lengdefordeling for aure fanget med elektrisk fiskeapparat i Akksjøbekken 02.09.1996.

Ved utsetting av aure i Djupen bør ingen fisk settes i Akksjøbekken, som har en bra bestand av naturlig rekruttert aure. Det antas at utsetting i bekken vil føre til økt konkurranse og dermed dårligere overlevelse. Naturlig rekruttert 0+ er mindre enn utsatt 0+, og den naturlige rekrutterte vil derfor lett bli skadelidende i denne konkurransen. Det anbefales derfor at all settefisk settes direkte i innsjøen.

Figur 27. Kart over Djupen og tilløpsbekken fra Akksjøen.

4.6.2 Fløafjorden (Nord-Aurdal)

UTM: 32V 5166 67566 (Kartblad 1716 I, innsjønr. 6817, 317 m o.h., 50 ha, figur 28)

Fasle elv (innløp til Fløafjorden)

UTM 32V 5164 67584 (Kartblad 1716 IV, figur 28)

På kartet (M 711) er det innteget ei større øy som deler innløpselva i et vestlig og et østlig løp. Det østlige av disse er normalt helt tørt. En strekning på ca. 65 m fra innsjøen og oppover ble avfiska med elektrisk fiskeapparat i det vestlige løpet 08.08.1996. Det ble funnet 6 aure, trolig av alder 2+ og 3+. Ingen 0+ ble påvist, men det finnes noen områder der gyting trolig kan foregå. Substratet er variert med stein, blokk, fjell og noe grus. Elva egner seg godt for eldre aureunger og større fisk. På de stille områdene i elva var det stor tetthet av ørekyt, med ca. 10-20 individ pr. m². Strekningen lenger oppover i elva ble ikke undersøkt.

Skamåi (utløp fra Fløafjorden)

UTM 32V 5167 67568 (Kartblad 1716 IV, figur 28)

Elva har fine strykstrekninger med variert substrat, og et bra tilbud av gyteområder. I området ved utløpsoset er det grovt substrat på ca. 1 m og mange kulper med stille vatn ved sida av

elva. I disse var det lite aure, men svært stor tetthet av ørekyt (20-100 pr. m²). Ute i strykpartiene var det bra tetthet av aure ved alder 0+ og eldre, og elva egner seg både for aureunger og større fisk.

Figur 28. Kart over Fløaffjorden med innløpselva Fasle og utløpselva Skamåi.

4.6.3 Sagahaugfjorden (Øystre Slidre)

UTM: 32V 4987 67824 (Kartblad 1617 II, innsjønr. 33025, 566 m o.h., figur 30)

Innløpselv

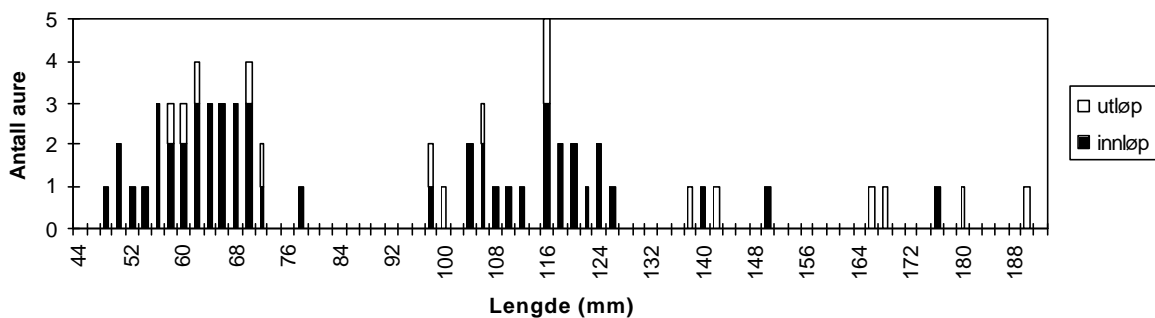
Ca. 110 m ble elektrofisket 05.09.96. Det var en god bestand av både 0+ og eldre aureunger (figur 29). Det stod også aureunger (0+ og eldre) ute i selve strandsona i innsjøen i områdene nær innløpselva. Det var middels tetthet av ørekyt i elva og i innsjøen. Tilgjengelig strekning for gytefisk fra Sagahaugfjorden er ca. 80 m. Her er det et 100 % vandringshinder. Elva er grunn og deler seg i flere løp, og den er ca. 30 m brei. Det meste av arealet er velegna som oppvekstområde for aure. Varierende substrat fra grus til større steiner, og gode gyteplasser. Det var til dels sterk begroing av grønne alger i elva, men den gode tettheten av aureunger viste at dette ikke er noe problem for fisken.

Utløpsos

Ca. 40 m oppstrøms vandringshinder og 40 m nedstrøms ble elektrofisket 05.09.96. Det ble påvist noen 0+ og eldre aureunger (figur 29), og stor tetthet av ørekyt oppstrøms vandringshinder. Det var middels tetthet av eldre aureunger og ørekyt nedstrøms vandringshinder. Selv om 0+ ikke ble påvist nedstrøms vandringshinderet er det sannsynlig at en del gyting foregår her. Tilgjengelig strekning for gytefisk fra Sagahaugfjorden er ca. 15 m lang og 40 m brei. Utløpsoset ender i en foss som er vanskelig å passere. Nedstrøms fossen er det en ca. 30 m lang og 40 m brei strykstrekning før elva roer seg ned og blir stilleflytende på en ca. 0,5 km lang strekning ned til betongterskelen ved veibrua. Strykstrekningen har varierende substrat med glatt fjell, stein og grus. Deler av området egner seg bra som gyte- og oppvekstområde for aure, men det er mindre velegnet enn innløpselva. Det var sterk begroing av grønne alger i osen, og dette fører trolig til at noen av de potensielle gyteplassene for aure får redusert verdi.

Vandringshinderet er omlag 1 m høyt, og passasjen er såpass vanskelig at oppvandring trolig har lite omfang. Inntil land på østsida av osen ville det være mulig å pigge ut en kulp på ca 1x1 m midt i vannfallet, samt å gjøre noen mindre tiltak nedstrøms for å bedre muligheten for

oppvandring av fisk. Dette ville gi langt bedre mulighet for aure til å foreta vandringer mellom nedenforliggende elvestrekning og innsjøen. Tiltaket vil imidlertid trolig ikke gjøre oppvandring mulig for små aureunger.



Figur 29. Lengdefordeling av aure fanget ved elektrofiske i innløp og utløp av Sagahaugfjorden 05.09.1996.

Figur 30. Kart over Sagahaugfjorden med innløpselv og utløpselv.

4.6.4 Østre Bjonelva (Gran)

UTM 32V 5705 67101 (Kartblad 1816 III, figur 31)

Østre Bjonelva har tidvis svært låg vannføring på grunn av at Fjorda er overført til Velmundselva. Elva hadde likevel en bra ungfiskbestand i 1995 (Eriksen et al. 1996), og er trolig ei viktig gyteelv for Randsfjordauren. Auren kan kun gå noen få hundre meter opp i elva før den møter på en foss. Det er mulig å gjøre tiltak i fossen for å hjelpe aure å passere den. Elvestrekningen ovenfor er imidlertid ikke befart med tanke på videre vandringshindre eller egnethet som gyte- og oppvekstområde. Siden det er påvist furunkulose i Randsfjorden vil økt tilgjengelig elvestrekning øke faren for smittespredning. Nedre del av elva ble befart 10.10.1996 for å undersøke oppgangen av gytefisk. Ved befaringa var vannføringa nokså stor. Hele strekningen fra utløpsoset til vandringshinderet ca. 150-200 m oppstrøms riksveibrua ble undersøkt. Det ble observert to gyteaure på ca. 45-50 cm nær brua over riksveien. Ellers ble det ikke påvist aure på over ca. 20 cm. Tettheten av aureunger ved alder 1+ og eldre varierte fra dårlig til middels god, mens 0+ ikke ble påvist. I utløpsoset ble det undersøkt om det stod sik, men ingen ble observert. Tettheten av aureunger var dårligere enn i 1995, og dette kan komme av at den siste vinteren var svært tørr og kald.

Figur 31. Kart over Østre Bjonelva som renner ut i Randsfjorden.

4.6.5 Lomsdalselva (Søndre Land)

UTM: 32V 5713 67188 (Kartblad 1816 III, figur 32)

Lomsdalselva er ei større sideelv til Randsfjorden som renner fra Lomsjøen på vestsida av Randsfjorden i Søndre Land kommune. Storaure fra Randsfjorden gyter i nedre del av elva. Det ligger et eldre privat vannkraftverk ca. 500 m oppstrøms riksveibrua. Det er mulig for aure å passere kraftverksdammen dersom damluka åpnes. Søndre Land kommune har prøvd å inngå avtale om å få gjort dette i fiskens oppgangstid, men dette har ikke lyktes. Det er også mulig å bygge ei fisketrapp forbi demningen, og det vil i 1997 bli foretatt befaringsundersøking for å undersøke dette nærmere.

Strekningen fra demningen og opp til vandringshinder ca. 400 m vest for Nysætra ble befart den 26.08.1996, totalt ca. 3 km elvestrekning, mens strekningen fra Randsfjorden opp til ca. 700 m ovenfor demningen ble befart den 10.10.1996. Hensikten med den første befaringsundersøking var å undersøke hvor velegna strekningen ovenfor demningen er som gyteområde for storaure, mens hensikten med neste befaringsundersøking var å registrere eventuell oppgang av storaure.

I innløpsoset til kraftverksdammen ble det påvist middels tetthet av aureunger av lengde 4,0 - 11,0 cm, i alt 10 stk. aure på et område på 25 m x 1 m. På denne strekningen var det stor tetthet av ørekyt, og noe niøye og stingsild.

Ca. 700 og 900 m ovenfor kraftverksdammen er det to fosser som er vanskelige å passere for storaure. Fossene er trolig ikke 100 % vandringshindre, men stopper nok det aller meste av fisken. Ovenfor fossene ble det påvist liten tetthet av aure. Årsunger ble bare påvist i minimal tetthet, til tross for omfattende fiske, mens eldre aureunger ble påvist i noe større tetthet. Elva har variert substrat og veksling mellom strykstrekninger, kulper og større loner. Flere områder ser ut til å være velegna som gyte- og oppvekstområder for aure, og det var overraskende at den påviste tettheten av aure var så liten. En mulig forklaring kan være at den uvanlig tørre og kalde vinteren 1995/96 har ført til stor dødelighet. I tillegg hadde det vært en svært markert vannføringsøkning pga. stor nedbør to dager før befaringsundersøkinga, og dette kan også ha redusert fangbarheten ved elektrofiske.

Ved befaringsundersøking 10.10.1996 ble hele elvestrekningen nedstrøms demningen elektrofiska. Av gytefisk ble det påvist to storaure på ca. 65-70 cm hver, og en aure på ca. 30 cm. Det ble registrert varierende tetthet av aureunger, og tettheten var ingen steder stor. På strekningen fra demningen og opp til første vandringshinder ca. 700 m lenger oppe ble ingen gytefisk påvist.

Dersom tiltak gjøres for å bedre mulighetene for oppvandring forbi fossene 700 og 900 m ovenfor dammen vil en elvestrekning på ca. 3 km med tilsynelatende gode og varierte gyte- og oppvekstområder gjøres tilgjengelig for Randsfjordaure. De neste vandringshindrene av betydning ligger ca. 400 m vest for Nysætra. Her er det tre markerte fosser tett ved hverandre, og disse er vanskeligere å passere enn hindrene lenger nede. Pga. påvist furunkulose-smitte på aure i Randsfjorden bør alle tiltak som kan føre til forlenget vandring av smittebærende fisk vurderes kritisk. I dette tilfellet er det en klart avgrenset elvestrekning som gjøres tilgjengelig, slik at muligheten for smittespredning ved naturlig fiskevandring til øvre del av vassdraget og til nye vassdrag er minimal. Faren for at smitte spres av sportsfiskere vil imidlertid øke. Ved en eventuell gjennomføring av tiltaket må det settes opp informasjon om furunkulose på egnede steder langs veger, stier og på fiskeplasser.

Dersom det er enighet om at tiltak bør gjøres må området befares på ny for å komme fram til hvilke løsninger som bør velges. Sprenging og utpiggning av kulper og utlegging av stein for å heve vannspeilet synes mest aktuelt.

Figur 32. Kart over Lomsdalselva som renner ut i Randsfjorden.

4.6.6 Mellsjøen (Lillehammer)

UTM 32V 5907 67873 (Kartblad 1817 II, innsjønr. 0286, 893 m o.h., figur 34)

Gytebekkene til Mellsjøen (figur 34) ble undersøkt 01.10.1996. Det hadde vært en del nedbør dagene før undersøkelsen og vannføringene i bekkene var middels store.

Koltjernsbekken

UTM 32V 5908 67878 (Kartblad 1817 II, figur 34)

Det ble elektrofisket på hele strekningen fra Mellsjøen til Koltjern. Det ble bare funnet én 0+ aureyngel (55 mm). I tillegg ble det funnet 4 småaure på 165-215 mm, og disse var ikke gytemodne. Tre gytefisk på 26-29 cm ble fanget, og i tillegg ble to gytefisk på ca. 30 og 33 cm observert. Det ble i alt påvist 45 ørekyt, og 25 av disse stod på den stilleflytende øverste delen av bekken.

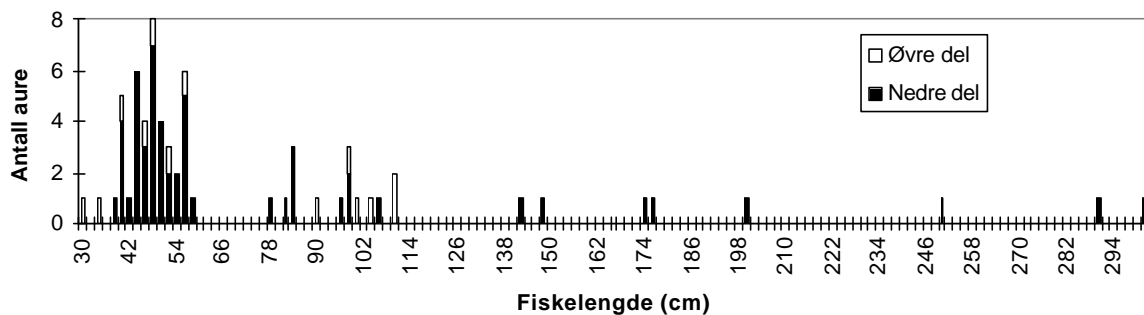
Med unntak av noen korte strie stryk egner hele bekken seg som gyte- og oppvekstområde for aure. Den øverste stilleflytende delen av bekken egner seg best for større aure. Det er ingen vandringshindre i bekken. Dominerende substrat er stein. Det er nokså mye begroing av mose på substratet. Det er forholdsvis lite grus i bekken, og et aktuelt tiltak er å legge ut gytegrus på velegna steder. Fjerning av noe mose vil trolig også være positivt på aktuelle gyteområder. Årsak til den svært dårlige tettheten av aureyngel kan være den uvanlig kalde og tørre vinteren 1995/96, som kan ha ført til at store deler av bekken bunnfrøs.

Nordåa

UTM 32V 5887 67881 (Kartblad 1817 II, figur 34).

Hele Nordåa er tilgjengelig for aure fra Mellsjøen. Oppgang til Reinsvatn er imidlertid ikke mulig pga. demningen, og aureungene i Nordåa kommer derfor ikke Reinsvatn til gode.

I Nordåa ble det elektrofiska på den nederste ca. 100 m lange strekningen ned mot Mellsjøen og på en ca. 100 m lang strekning øverst opp mot demningen i Reinsvatn. På den nedre strekningen ble det funnet svært god tetthet av både aureunger og gytefisk, og på den øvre strekningen var det middels tetthet av aureunger og gytefisk. Årets yngel var på ca. 30-60 mm, og fjorårets på ca. 78-110 mm (figur 33). Det ble fanget lite ørekyt (7 stk.). Det ble observert mange gytefisk på 25-30 cm i tillegg til de som inngår i figuren under. Nordåa har variert substrat bestående av stein og grus. Det er relativt mye begroing av mose i bekken. Det er ikke aktuelt med tiltak for å forsøke å forbedre gyte- og oppvekstområdene.



Figur 33. Lengdefordeling for aure fanget med elektrisk fiskeapparat i Nordåa 01.10.1996.

Figur 34. Kart over Mellsjøen og tilløpsbekkene Nordåa og Koltjernsbekken

4.6.7 Tesse (Lom)

UTM 32V 4978 68487 (Kartblad 1618 I, innsjønr. 0278, 856 m o.h., 1210 ha)

Erløken

UTM: 32V 4959 68518 (Kartblad 1618 I, figur 35)

Denne bekken regnes som en av de beste gytebekkene til Tesse. I forbindelse med at det er laget anlegg for vannforsyning til setrene ved Brimi Fjellstove er Erløken lagt gjennom et relativt trangt plastrør der vatnet får stor fart, slik at røret er vanskelig å passere for oppvandrende aure. Det er en lang bekketrekning som er godt egnet som gyte- og oppvekstområde ovenfor dette hinderet, og det ville derfor være ønskelig å bytte ut plastrøret med en kulvert med atskillig større diameter. Inni kulverten bør det lages grus- og steinbunn, og kulverten må graves dypere ned enn plastrøret i dag ligger.

Ilva

UTM: 32V 4955 68520 (Kartblad 1618 I, figur 35)

Denne elva drenerer betydelige høgfjellsområder, og den har svært store svingninger i vannføring. Pga. nedtappinga av Tesse har elva gravd svært mye i løsmassene i ospartiet, og dette har ført til at store landareal har rast ut i innsjøen. Langs nordøstre elvebredd er det forbygd med stor stein for å hindre erosjon på husdyrbeitene. Som følge av forbygginga har elva fått et mer sterilt og ensartet preg enn den hadde før, og det er ikke gjort noen habitattiltak uti elva. Et problem er mangel på grov stein i dette området. Elvas substrat er lite stabilt og består for det meste av mindre stein. Et tiltak ville være å legge ut rader av grov stein som strømbrytere for å danne mer variert habitat i elva. Elvas ustabile substrat gjør at langtidsvirkningene av eventuelle tiltak er usikre.

Smådøla

UTM: 32V 5975 68451 (Kartblad 1618 II, figur 35)

Denne elva har ei tørrlagt sidegrein som tidligere var en viktig gytebekk for Tesse. Det er funnet rester av gamle fiskefeller i denne bekken. Sidegreina tok av fra Smådøla ca. 1 km ovenfor Tesse, og rannt ned til innsjøen vest for Smådøla. I forbindelse med overføring av Veo og oppdyrking av jordbruksarealer ved Tesse ble Smådøla forbygd, og dette førte til at sidegreina ble tørrlagt. Det er mulig å føre vatn tilbake til sideløpet og restaurere det. Det må da legges et vannrør fra Smådøla og gjennom forbyggingen. I det tørre bekkeløpet ville det være nødvendig å gjøre en del mindre inngrep for å hindre at vatnet tar veien ut i noen av de eksisterende sideløpene. Dette er viktig da vatnet ellers kan komme til å gjøre skade på et oppdyrket område som ligger ned mot innsjøen.

Hele området som bekken går igjennom består av løsmasser, og det er derfor vanskelig å beregne hvilken vannføring som er passende for å restaurere gytebekken. Vannrøret må derfor ha stor kapasitet, men med muligheter for regulering av vannføring.

Som følge av det overførte vatnet fra Veo er Smådøla i dag nokså sterkt påvirket av breslam, mens Smådølas naturlige nedbørfelt hadde svært lite avrenning fra breer. Brevatnet kan føre til at noen av de potensielle gyteplassene tilslammes av sedimenter, og den tørrlagte sidegreina vil derfor trolig ikke bli like gunstig som gyteområde som den var tidligere. Det største problemet vil trolig være at hulrommene innimellom steinene på bunnen av bekken tettes til av sand, og det blir da dårlige skjulmuligheter for aureungene. For å redusere massetransporten kan det være aktuelt å grave et sedimentasjonsbasseng øverst i bekken for utfelling av de grovre partiklene i vatnet. Jim Bogen i NVE, Hydrologisk avdeling har gitt råd mht. utforming og dimensjonering av et ev. sedimentasjonsbasseng. I praksis vil det være mulig å få utfelt partikler ned til kornstørrelse ca. 0,1 mm (fin sand). Ved gunstig plassering av vanninntaket i Smådøla kan en del av massetransporten unngås. Det bør legges i en kulp slik at grovere materiale (stein og grus) ikke føres inn i inntaksrøret. Siden massetransporten er størst nær bunnen bør inntaket plasseres så langt opp fra bunnen av elva som mulig, men uten at man risikerer tørrlegging eller tilfrysing ved låg vannføring. Det er en fordel om bassenget er relativt dypt, slik at det sedimenterte materialet ikke virvles opp fra bunnen igjen. Videre må det hindres at det går en konsentrert vannstrøm gjennom bassenget. Her kan strømbrytere ved utløp av inntaksrøret være til hjelp.

I sterkt brepåvirket norske elver kan innholdet av suspendert materiale være på opptil 500 g/m³. Innholdet i Smådøla er mindre, sannsynligvis normalt ikke over 100 g/m³ (verdien er ikke målt). Innholdet varierer gjennom sesongen, og i perioder er overføringen fra Veo ikke tilkopledd, og da er sandinnholdet minimalt. Det er imidlertid bare 1/4 av dette som er utfellbart. Ved ei gjennomsnittlig vannføring på 0,1 m³/s og 25 g utfelt sand pr. m³ vatn er mengde sand som kan sedimentere i bassenget beregnet til maksimalt 80 000 kg pr. år. Siden brepåvirkningen ikke er like sterk hele året er trolig den reelle verdien langt mindre. Dersom vatnet skal ha ei oppholdstid på 1 time må bassengvolumet være på 360 m³ ved denne vannføringa, tilsvarende et sirkelformet basseng med midlere dyp på 1,5 m og en diameter på ca. 9 m.

De påkrevde arbeidene med unntak av vannrøret gjennom forbygninga og et ev. sedimentasjonsbasseng kan gjennomføres på omlag 1-2 dager med en minigravemaskin. I tillegg bør noe vegetasjon fjernes fra bekkleiet, og dette kan gjøres på dugnad av rettighetshaverne.

Figur 35. Kart over Tesse og tilløpene Smådøla, Erløken og Ilva.

4.6.8 Helin (Vang og Vestre Slidre)

UTM 32V 4802 67682 (Kartblad 1617 III, innsjønr. 0570, 870 m o.h., 1090 ha)

For å undersøke gyteforholdene for aure i Helin (figur 37) ble det 13.08.1996 foretatt befarings med elektrisk fiskeapparat. Den eneste tilløpsbekken som har gyte- og oppvekstområder av betydning er Grovsdøla. I tillegg finnes mange mindre bekker med svært små tilgjengelige areal og lita vannføring. Disse antas å kunne ha ei viss betydning ved at aure kan gyte i utløpsosene. I Helin er det mye grus og småstein i strandsona, og det kan derfor gjerne tenkes at gyting kan foregå der.

Strandsone

For å undersøke om det stod aureunger i strandsona ble det elektrofiska på fire forskjellige steder, og 50 - 200 m strandlinje ble fiska på hver lokalitet. Det ble i alt påvist 5 aure (figur 36), hvorav 4 var fettfinnekleipt. De 4 som var merka var trolig fra årets utsetting. All settefisk i Helin har blitt fettfinnekleipt fra og med 1991, og det er pålagt satt ut 15 000 ensomrige aure pr. år. Den ville aureungen på 61 mm som ble påvist ble tatt ved Ellevstølane, omlag midt på innsjøens sørvest-side, og dette var trolig en 0+. Denne kan ha kommet fra utløpspartiet fra en av bekkene som munner ut i området, og er derfor ikke noen sterk indikasjon på at innsjøgyting har foregått. Det ble påvist relativt mye ørekyt i strandsona.

Grovsdøla

UTM: 32V 4781 67717 (Kartblad 1617 III, figur 37)

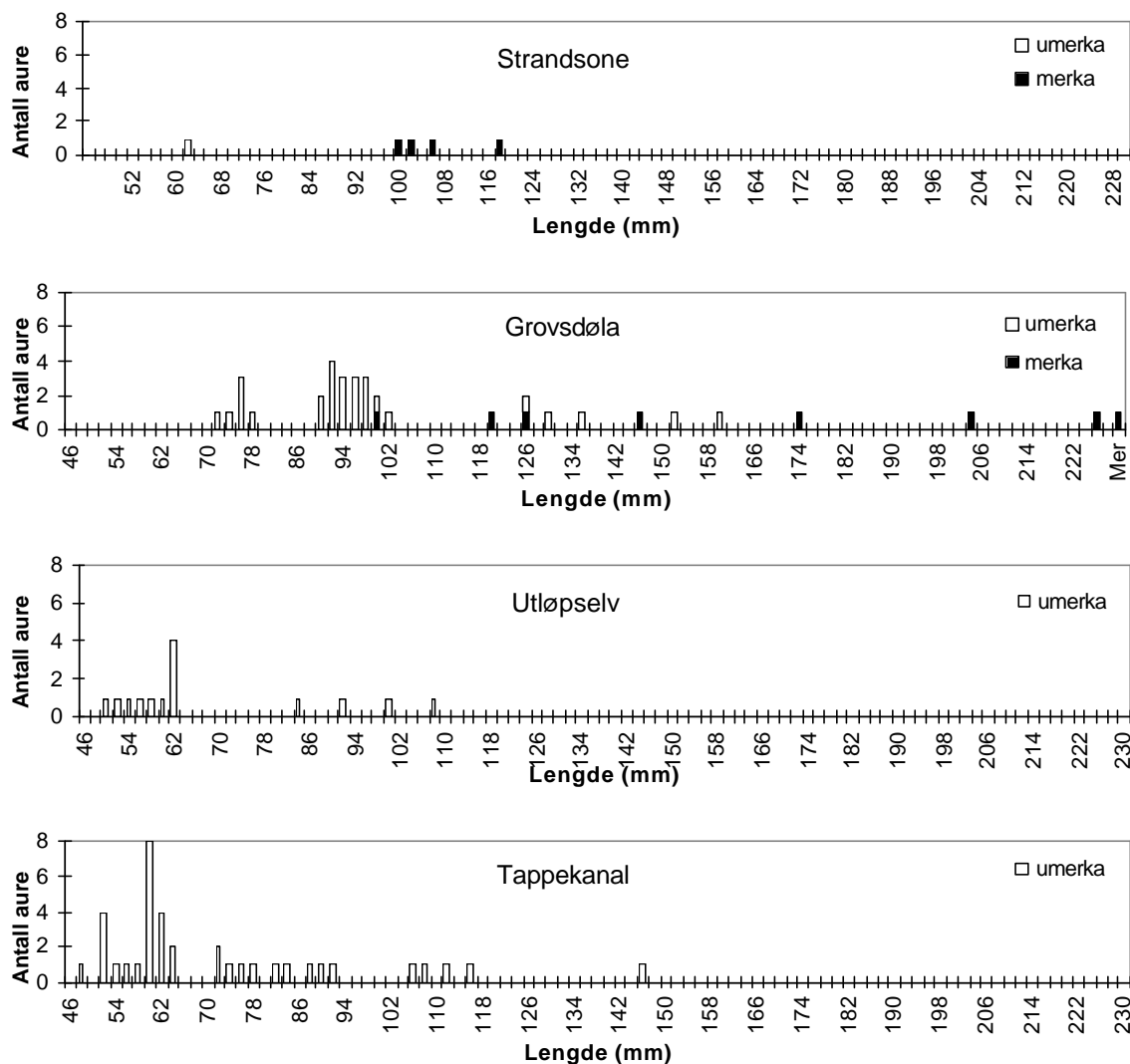
Dette er den eneste tilløpsbekken til Helin som har gyte- og oppvekstarealer av betydning. Aure kan gå ca. 350 m før den kommer til et absolutt vandringshinder. De øverste 50 m av bekken er imidlertid vanskelig tilgjengelige pga. en metallkulvert under veggen. På denne strekningen ble det bare påvist en aure på 119 mm. Det bør vurderes om bunnen av kulverten kan skjæres bort. Dette ville trolig gjøre den øverste delen av bekken lett tilgjengelig for aure.

Ved elektrofiske i Grovsdøla ble hele den tilgjengelige strekningen undersøkt, og det ble i alt fanget 35 aure. Av disse var 7 merka (figur 36). I tillegg ble det påvist store mengder ørekyt, med størst tetthet i den nedre delen av bekken. Hele strekningen egner seg godt for aureunger, men tettheten av aure var liten. På den nedre delen av strekningen kan dette være forårsaket av sterk konkurranse med ørekyt. I tillegg kan den uvanlig nedbørfattige og tørre vinteren ha ført til at gyteplassene har frosset til slik at rognen ble ødelagt. De minste aurene som ble påvist var på over 70 mm, som trolig er for stort til å være 0+ i en bekk av denne karakter. Det antas derfor at dette var 1+, og at 0+ manglet eller fantes i svært liten tetthet.

Utløp og tappekanal

UTM 32V 4858 67636 (Kartblad 1617 III, figur 37)

Ved befaringsdato 13.08.1996 var magasinet fullt, og det gikk vatn i utløpsoset fra Helin og ned til samløpet med tappekanalen. Denne strekningen tørrellegges ved senking av Helin, og er derfor lite egnet som gyteområde. Det ble likevel påvist noe 0+ og 1+ på denne strekningen (fig. 36). og dette kan være fisk som har kommet fra Helin. All fisken var umerka. To av aureungene (60 og 62 mm) ble aldersbestemt, og disse var 0+. Mageinnholdet var *Bythotrephes* og *Daphnia*. Elva mellom innsjøen og kanalen er for stri i midtre del til at aureunger kan vandre opp, mens gytefisk ikke vil ha større vansker i forbindelse med vandring ved tilstrekkelig vannføring. Selve tappekanalen er nokså ensartet og dyp, har lite fall. Bunnen består stort sett av sand, grus og småstein. Strekningen er aktuell som gyte- og oppvekstområde både for aure i Helin og Kvittehaugfjorden/Mosvatn. Hele strekningen fra utløp i Kvittehaugfjorden til samløp med elva fra Helin ble elektrofiska 13.08.1996 (fig. 36). På det meste av strekningen ble det påvist liten tetthet av aureunger, men nokså stor tetthet av ørekyt. På en kort strekning under brua er kanalen grunnere slik at vatnet får mer fart, og det er grovt substrat med stort tilbud av skjul. På denne strekningen var det bra tetthet av aureunger. Ut fra lengdefordeling ser det ut til at 0+ var på 48-64 mm, 1+ på 74-92 mm og 2+ større enn 105 mm. Dette er en noe langsom vekst.



Figur 36. Lengdefordeling for aure fanget med elektrisk fiskeapparat 13.08.1996 i strandsona til Helin (øverst), Grovsdøla (nest øvers), utløpselva fra Helin (nest nederst) og tappekanalen fra Helin (nederst).

Den 05.09.1996 ble det foretatt en ny befaring for å undersøke mulighetene for å gjennomføre habitatforbedrende tiltak i kanalen. Med på befaringa var Jon Friis (FBR), Odd Einar Døvre (entreprenør), Harald Ranum og Endre Hemsing (fjellopsyn) og Ole Roger Lindås. Det var enighet om å legge ut grupper av grov stein i kanalen for å gi bedre skjul og økt vannhastighet. Oppstrøms brua er det ikke aktuelt med tiltak da det vil hindre tappinga av Helin. Tiltaket skal gjennomføres så fort som mulig, og finansieres av prosjektet. Øvre kostnadsramme ble satt til kr. 20 000. Stein tas fra deponiene ved kanalens utløp i Kvitehaugfjorden.

Figur 37. Kart over Helin med tilløpsbekken Grovsdøla og utløpskanalen. Elektrofiskestasjonene i strandsona er angitt med piler.

4.6.9 Vinstervatnamagasinet (Nord- og Sør-Fron)

(Kartblad 1617 I, 1717 IV, 1019 m o.h., 1940 ha)

Alle ospartiene mellom de opprinnelige innsjøene i Vinstervatnamagasinet ble elektrofisket for å undersøke om det i strandsona stod aureunger som stammet fra eventuell innsjøgyting. Det ble ikke påvist naturlig rekruttering i noen av de opprinnelige ospartiene.

4.7 Dokka / Randsfjorden

4.7.1 Fisket i Dokka elv 1996

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 fangsttinningsgrad ved fiske, som et ledd i de konsesjonspålagte undersøkelsene i forbindelse med utbygging av Dokkavassdraget. Rapporteringer av tidligere års registreringer foreligger i Hegge og Skurdal (1989), Hegge et al. (1990), Eriksen og Hegge (1992, 1993, 1994, 1995), og Eriksen et al. (1996). Lindås et al. (1996) gir en oppsummering av undersøkelsene t.o.m. 1995. Her følger en rapportering av registreringene i 1996.

I 1996 ble det solgt stangfiskekort til 67 personer. Av disse fikk 61 tilsendt spørreskjema, og etter purring svarte totalt 72 % av de som hadde fått tilsendt skjema. Totalutbyttet for alle som hadde kjøpt fiskekort ble beregnet til 30 kg. Dette er et av de dårligere resultatene siden registreringene startet i 1988. Total fiskeinnsats var den nest laveste i undersøkelsesperioden, mens fangst pr. innsats var på et vanlig nivå for perioden etter utbygging med 0,04 kg pr. time (tabell 23).

Blant grunneierne i Dokka-Etna grunneierlags strekning var svarprosenten 100, og av disse hadde 7 stk (28 %) fisket med garn. Utbyttet for disse var totalt 86 kg, og fangst pr. innsats var 1,2 kg pr. garnnatt (tabell 23). Resultatet er innenfor det normale i undersøkelsesperioden.

Regulering av Dokka har ført til at vannføringa i elva de fleste år er sterkt redusert i fiskesesongen, og flomtoppene er blitt mindre. Mesteparten av den gytmodne storauren vandrer trolig opp fra Randsfjorden ved vannføringsøkning. Det er sannsynlig at redusert vannføring i elva har redusert eller forsinket oppvandringa av storaure. Fangstregistreringene tyder også på dette. Garnfisket etter aure er mest effektivt ved lav vannføring. Ved stor vannføring fisker garna mindre effektivt pga. tilslamming og strøm-problemer. Ved stor vannføring er imidlertid aureoppvandringa sannsynligvis større, og dette fører til at det tas en del aure på garn også ved relativt stor vannføring. Sportsfisket etter aure er best ved stor vannføring, mens fangstene i perioder med lita vannføring er dårlige. Det synes derfor at Dokkautbygginga har redusert verdien av sportsfisket vesentlig, mens garnfisket ikke synes å være negativt påvirket av reguleringa (se også Lindås et al. 1996).

Bare en av grunneierne hadde drevet med notfiske etter sik i 1996, og totalutbyttet her var 0,0 kg sik på 13 notkast (tabell 25, figur 38). Dette er det dårligste resultatet siden undersøkelsene startet. Salg av fiskekort til håvfiskere var i 1996 lavt, bare 10 personer fisket etter sik med håv, og 5 av disse fisket etter oppfordring fra fylkesmannen. Disse fikk et totalutbyttet og en fangst pr. innsats som var på samme nivå som i 1995. Sikfangstene med håv i 1995-1996 er de dårligste en har hatt i perioden registreringene har foregått (tabell 25, figur 39).

Tabell 23. Oversikt over beregnet innsats, utbytte og fangst pr. innsats ved fiske etter aure med sportsfiskeredskap og garn i Dokka-Etna i tidsrommet 1988-1996 på strekningen som administreres av Dokka-Etna grunneierlag.

År	Sportsfiske etter aure						Garnfiske etter aure			
	Antall fiske- re	Antall svar	Svar (%)	Innsats (ti- mer)	Utbytte (kg)	Fangst pr. innsats (kg pr. time)	Antall fiskere	Innsats (garn- netter)	Utbytte (kg)	Fangst pr. innsats (kg pr. garnnatt)
1988	161	88	76	3136	297	0,09	4	29	39	1,3
1989	133	69	71	2617	118	0,045	4	41	67	1,6
1990	129	62	74	2626	36	0,014	3	28	79	2,8
1991	106	88	83	1754	23	0,02	4	74	147	2,0
1992	141	90	70	2434	78	0,03	4	62	73	1,2
1993	187	149	80	4479	180	0,04	4	47	159	3,4
1994	123	77	68	2465	74	0,03	7	62	96	1,5
1995	44	29	71	518	10	0,02	5	68	214	3,1
1996	67	44	66	840	30	0,04	7	71	86	1,2

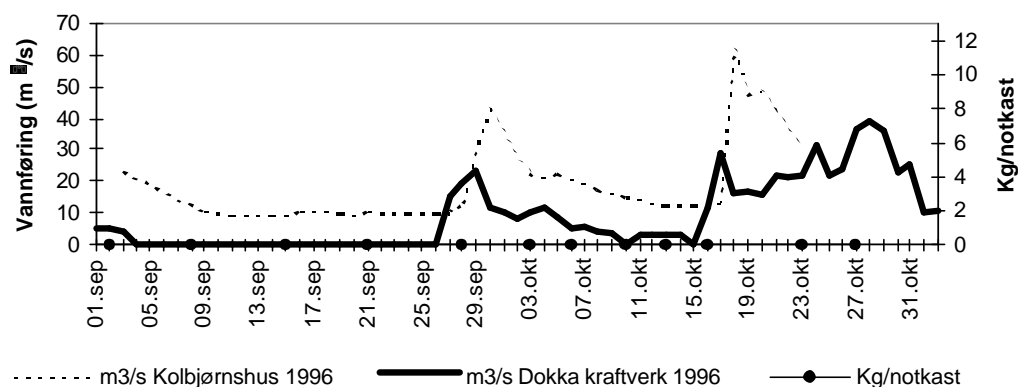
I 1996 ble det gjennomført telefonintervju med alle garnfiskere som man kjente til som fisket etter aure på strekningen nedenfor Dokka-Etna grunneierlags strekning. Fangst pr. innsats var på samme nivå som på grunneierlagets strekning, mens total innsats og total fangst var større (tabell 24). Fiskerne anslo fangstene i 1996 til å være på nivå med tidligere år, og de hadde generelt ikke inntrykk av at aurefisket med garn var blitt dårligere etter at Dokka ble regulert.

Tabell 24. Fangstinnsats, utbytte og fangst pr. innsats ved fiske etter aure med garn i Dokka-Etna fra nedre grense for strekningen som administreres av Dokka-Etna grunneierlag og ned til Randsfjorden i 1996. Resultatene er basert på telefonintervju, og tallene er cirka-verdier.

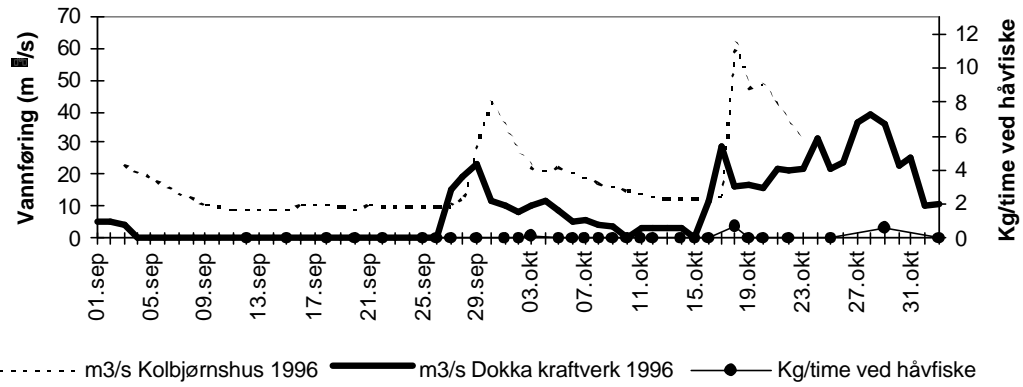
År	Antall fiskere	Innsats (garnnetter)	Utbytte (kg)	Fangst pr. innsats (kg pr. garnnatt)
1996	6	247	271	1,1

Tabell 25. Fangst av sik med not, garn og håv i Dokka-Etna i perioden 1967 - 1996.

År	Notfiske				Håvfiske					
	Antall fiske-re	Antall kast	Utbytte (kg)	Kg pr. kast	Antall fiske-re	Antall svar	Svar (%)	Innsats (timer)	Utbytte (kg)	Kg pr. time
1967			3 800							
1968			4 200							
1969			3 000							
1970			6 000							
1971			4 000							
1972			4 500							
1973			4 900							
1974			7 000							
1975			2 000							
1976			2 600							
1977			3 900							
1978			6 000							
1979			4 500							
1980	1	70	3 532	50						
1981	1	39	8 419	216						
1982	1	61	13 308	218						
1983	1	41	9 912	242						
1984	1	28	5 425	194						
1985	1	47	11 142	237						
1986	1	26	12 358	475						
1987	1	31	4 052	131						
1988	2	52	8 000	153	84	58	92	494	3 900	7,9
1989	2	37	7 800	211	74	36	84	771	3 314	4,3
1990	2	21	5 700	269	80	23	82	830	3 819	4,6
1991	4	29	4 100	140	41	35	85	228	1 300	5,7
1992	2	17	8 100	479	32	23	92	345	843	2,4
1993	1	8	1 620	203	37	27	87	311	557	1,8
1994	1	13	62	5	15	12	86	184	96	0,52
1995	1	14	5	0,36	5	5	100	126	3,5	0,03
1996	1	13	0	0	10	5	50	110	3,4	0,03



Figur 38. Vannføring i Dokka-Etna ved Kolbjørnshus og i Dokka kraftverk, og antall kg sik pr. notkast ved notfiske i Dokka-Etna i 1996.



Figur 39. Vannføring i Dokka-Etna ved Kolbjørnshus og i Dokka kraftverk, og antall kg sik pr.time ved håvfiske i Dokka-Etna i 1996.

4.7.2 Flytegarmsfisket i Randsfjorden 1996

Flytegarmsfisket etter sik i Randsfjorden (innsjønr. 0523) har blitt registrert årlig i perioden 1978-1990 som et ledd i de konsesjonsbetingede undersøkelsene i forbindelse med utbyggingen av Dokkavass-draget. Prosjektet har deltatt i rapporteringen av registreringene for perioden 1978-1988, og forestått registreringene i perioden 1989-1996.

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

Fangstjournaler ble sendt ut til totalt 16 personer. Av disse kom det tilbakemelding fra totalt 13 personer, og av disse var det 5 som hadde fisket med flytegarms i 1996. Det ble foretatt 2 flytelling, den 13.08.1996 og den 17.09.1996. Ved den første runden ble det observert 10 sett med garn og 17 tomme sett, mens det ved den andre runden ble observert 1 sett med garn og 25 tomme sett. Forholdet mellom garnlenker hos journalførerne og totalt antall garnlenker ble beregnet til 0,7:1.

I 1996 var beregnet total fangstsinnsats på ca. 60 714 m² garnareal x døgn. Beregningene er foretatt på grunnlag av fangstjournaler fra 5 garnfiskere som til sammen hadde en innsats på 42 500 m² garnareal x døgn. Dette er et svært lite materiale, og gir derfor stor usikkerhet i total fangstsinnsats og totalt utbytte. Fangst pr.100 m² garnareal x døgn var i gjennomsnitt 1,313 sik eller 0,197 kg, noe som gav et beregnet totalutbytte på 797 sik eller 120 kg. Dette er den dårligste fangst pr. innsats og minste totale fangsten som er beregnet siden undersøkelsene startet. Beregnet total fangst i 1993, 1994 og 1995 var på henholdsvis 2 702 kg, 570 kg og 766 kg sik. De beste åra var utbyttet oppe i over 29 000 kg (Hegge et al. 1990, Skurdal et al. 1993). Gjennomsnittlig vekt på sik i maskeviddene 29, 31, 35 og 39 mm fanget av to fiskere var i 1996 150,0 g, og de hadde en gjennomsnittlig kondisjonsfaktor på 0,69. Dette er en drastisk reduksjon i forhold til sist på 1970-tallet da gjennomsnittsvekta var oppe i 352 g, og siken hadde en kondisjonsfaktor på 1.00 (Hegge et al. 1990).

Fangstjournalene viser store forskjeller i fangst pr. innsats på ulike maskevidder (tabell 26). Fangst pr. innsats er svært dårlig på 39, 35 og 31 mm med 0,00 - 0,93 sik pr. 100 m² garnareal x døgn. Ved fiske med maskevidde 29 mm er fangst pr. innsats atskillig bedre med 4,06 sik pr. 100 m² garnareal x døgn. Fangsten på 31 mm har falt dramatisk fra 1994 til 1996. I 1994 var den på 4,84, i 1995 på 2,85 og i 1996 var den nede i 0,93 sik pr. 100 m² garn x døgn (Lindås et al. 1996).

Tabell 26. Fangst pr. innsats ved bruk av ulike maskevidder ved sikfiske i Randsfjorden i 1996.

Maskevidde:	29 mm	31 mm	35 mm	39 mm	Totalt
Antall sik registrert	431	92	35	0	558
Registrert innsats (m ² garnareal x døgn)	10 625	9 875	19 125	2875	42 500
Antall sik/100 m ² garnareal x døgn	4,06	0,93	0,18	0,00	1,31

Vanlig maskevidde brukt ved flytegarmsfiske i Randsfjorden har i mange år vært 39 mm. Deretter gikk flere over til 35 mm fordi en ikke lenger fikk sik i fangstene med 39 mm. I 1996

måtte en helt ned i maskevidde 29 mm for i det hele tatt å få noe sik av betydning. Årsaken er at sikfisket har avtatt sterkt de seinere åra. Det er ikke lenger samme interesse for sik som matressurs som i eldre tider, og dette har ført til mindre beskatning, slik at sikbestanden har økt. Dette har ført til dårligere næringsforhold for siken, og vekst og kondisjon har vært svært dårlig i flere år. Et prøvofiske i 1995 (Lindås et al. 1996) viste at 26 mm var den maskevidden som da gav størst fangst av sik pr. innsats. I de nærmeste åra må en trolig benytte denne maskevidden for å kunne beskatte sikbestanden i Randsfjorden effektivt.

Utfisking av sik i Randsfjorden 1996

I 1996 ble det i regi av Søndre Land kommune satt i gang utfisking av den overtallige sikbestanden i Randsfjorden. Fisket foregikk med landnot, kilenot og flytegarn i perioden 27.08.-20.09.1996. Landnota hadde maskevidde 14 mm, kilenota 10 mm og flytegarna 26 mm. Det ble til sammen gjennomført 7 notkast. Dette gav en totalfangst på ca. 850 kg sik, som tilsvarer en gjennomsnittlig fangst på ca. 121 kg pr. notkast, eller ca. 821 sik pr. notkast.

Flytegarna stod i alt ute 7 netter, og det ble hver natt brukt 12 garn som var 25 m lange og 6 m dype. Dette gav en total fangstinnsett på $12\ 600\ \text{m}^2$ garnareal x døgn. Total fangst var på ca. 165 kg, tilsvarende en gjennomsnittlig fangst på 5,95 sik pr. $100\ \text{m}^2$ garnareal x døgn, eller 1,31 kg sik pr. $100\ \text{m}^2$ garnareal x døgn. I tillegg til siken ble det fanget 3 røyer og 3 aure på flytegarna. Fangstene er ikke inkludert i beregningene av fangst ved det ordinære flytegarmsfisket i Randsfjorden.

Totalt gav utfiskinga en fangst på ca. 1015 kg sik, og dette er for lite til å gi noen effekt på sikbestanden i Randsfjorden. Av total fangst ble ca. 600 kg tatt i ett notkast den siste dagen fisket pågikk, og dette kan tyde på at fiske noe seinere i sesongen ville gitt større fangst. Hydroakustiske undersøkelser gjennomført av Brabrand et al. (1996) har vist at tettheten av sik i området nord for Flubergsundet varierer mye gjennom høsten. Dersom utfisking skal gjennomføres de kommende år anbefales det å sette inn innsatsen fra midten av september til midten av oktober, som er den perioden det er størst sannsynlighet for gode fangster.

4.7.3 Ekkoloddregistreringer i Randsfjorden

Det ble utført ekkoloddregistrering i Randsfjorden 30.05.1996 med et ekkolodd av typen Simrad EY-M. Ekkosignalene ble innspilt på magnetbånd ved hjelp av kassettpiller. Videre behandling av dataene er foretatt ved hjelp av ekkointegreringssystemet hadas. Størrelsesfordelingen på fisken er beregnet fra styrken på ekkosignalene (Lindem og Sandlund 1984). Det ble kjørt kurser på tvers eller på skrå fordelt over hele innsjøens lengde. Ekkoloddet registrerer bare fisk i de frie vannmassene. I Randsfjorden er dette vesentlig sik og krøkle. I tidligere år har en beregnet at "stor fisk" er fisk med signalstyrke større eller lik -38 dB, noe som tilsvarer fisk fra omlag 30 cm og større. Tidligere var sik i fangbar størrelse i Randsfjorden for det meste av denne størrelse. De mindre størrelsesgruppene innbefattet sik av mindre størrelse, samt krøkle. De seinere år har imidlertid sikfisket avtatt betraktelig, noe som har medført en økt bestand med dårligere vekst og kvalitet. Sik innsamlet fra en lokal fisker i 1996 viste at gjennomsnittlig vekt og lengde for voksen strømsik i Randsfjorden nå ligger på

150 g og 27,9 cm, noe som tilsvarer en signalstyrke omlag lik - 40 db. En har derfor tatt med fisk med signalstyrke mellom -32 - -40 dB som stor fisk.

I 1996 ble det utført ekkoloddregistreringer på dagtid, og disse ble foretatt i slutten av mai like etter isløsning, som var sein i 1996. Sammenliknet med tidligere år gir registreringene betydelig større mengder fisk enn i perioden 1992 - 1994, og noe mer enn i 1995. Estimatenes er mer i overensstemmelse med hva en har forventet seg etter utviklingen av sikfisket i Randsfjorden de siste årene (tabell 27). De store variasjonene i estimatene de ulike år gjenspeiler ikke endringer i fiskebestanden, men problemer med metodikken ved registrering. Mengde fisk i 1996 ble beregnet til å være ca. 41 kg fisk pr. ha, hvorav "stor fisk" (tilsvarende en signalstyrke større enn -40 dB) utgjorde ca. 22 kg/ha.

En årsak til at en i 1996 fikk høyere tetthetsestimater enn i 1992-95 kan være at registreringene i 1996 ble gjort tidlig på året. Undersøkelser gjennomført i andre vatn (Linløkken pers. medd.) tyder på at fisken like etter isløsning og utover høsten går mer spredt i de frie vannmasser og derfor er lettere å registrere enn midt på sommeren da de i større grad går i stimer langs land. Undersøkelsene i Randsfjorden i 1990 og 1991 ble også gjort i mai, og det ble registrert betydelig mer fisk enn i undersøkelsene i 1992-1995 som foregikk i perioden 4. juni - 21. august. Ekkoloddregistreringer i de kommende år bør gjennomføres så tidlig på våren eller så seint på høsten som mulig.

Tabell 27. Beregnet midlere fisketetthet som antall fisk, totalt antall kg fisk og antall kg "stor fisk" ved ekkoloddregistreringer i Randsfjorden i perioden 1990 - 1996.

Dato	Tidspunkt	Antall kurser	Ant. fisk/ha	kg fisk/ha	"stor fisk"/ha		"stor fisk"/ha	
					(-32 - -38 dB)	(-32 - -40 dB)	(-32 - -38 dB)	(-32 - -40 dB)
09.05.90	Dag	11	770	34	104	24	118	26
27.05.91	Natt	9	1069	44	122	28	135	30
09.06.92	Dag	10	414	9		3		
04.06.93	Dag	11	676	13	27	6	33	7
01.07.94	Dag	11	721	13	21	5	41	8
01.07.94	Natt	11	350	15	20	5	48	9
21.08.95	Dag	11	625	29	72	17	102	21
30.05.96	Dag	11	2178	41	106	19	126	22

4.8 Ekkoloddregistreringer i Einavatn (Vestre Toten)

Ekkoloddregistrering ble gjennomført i Einavatn (innsjønr. 0143) 3. juni 1996. Det ble brukt samme metodikk som ved registreringene i Randsfjorden (kapittel 4.7.3), men det ble ved analysering av materialet tatt hensyn til at siken i Einavatn oppnår betydelig større lengde og vekt enn strømsiken i Randsfjorden. Sik i Einavatn tatt ved prøvefiske i 1995 var i hovedsak fra 20 - 42 cm lang (Brandrud et al. 1996). Ved registreringene i 1996 stod mye av fisken i stimer i de dypere deler av innsjøen, og relativt nær bunnen. Dette fører til at resultatene er forbundet med stor usikkerhet, og de er ikke egnet til å dra noen slutninger om utviklingen i fiskebestanden. Resultatene er likevel vist i tabell 28.

Tabell 28. Beregnet midlere fisketetthet som antall fisk/ha, antall kg fisk/ha og antall kg "stor fisk"/ha (signalstyrke større eller lik -38 dB) ved ekkoloddregistreringer i Einavatn 1990 og 1996. Resultatene fra 1990 er hentet fra Hegge et al. 1991.

Dato	Ant. kurser	Ant. fisk/ha	kg fisk/ha	kg "stor fisk"/ha
30.05.90	6	401	12	7
03.06.96	8	606	19	9

4.9 Fangstregistreringer

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 sammenlikningsgrunnlag for å kunne vurdere effekter av eventuelle uhell, eller fravikelser fra manøvreringsreglement i forbindelse med vedlikeholdsarbeid på dammer og lignende. Registreringene kan også brukes til å gi råd om fiskeregler, beskatning og utsettinger.

Fangstregistreringer er en enkel og lite arbeidskrevende måte å drive rutineovervåking av fiskebestander for å avdekke eventuelle endringer over tid. Innsamlingene av fangstjournaler har derfor også blitt gjort i 1996, og en fikk oppgaver fra 8 lokaliteter; Dokkfløymagasinet (Gausdal og N. Land), Slidrefjorden (V. Slidre), Olstappen (N. og S. Fron), Tisleifjorden (N. Aurdal), Tyin (Vang), Vangsmjøsa (Vang), Randsfjorden (Jevnaker, Gran, N. og S. Land) og Dokka elv på strekningen fra samløp med Etna til Randsfjorden (tabell 29). Ser en bort fra Dokkfløymagasinet, Randsfjorden og Dokka som er noe spesielle, varierte fangst av aure pr. innsats fra 0,153 kg pr. garnnatt i Olstappen til 0,502 kg pr. garnnatt i Tyin. Andel fettfinneklippt aure var meget høy i Dokkfløymagasinet (60,1 %), og relativt høy også i Tisleifjorden (29,2 %). Det er også samlet inn fangststatistikk fra Mjøsa i 1996, og materialet presenteres i en egen rapport.

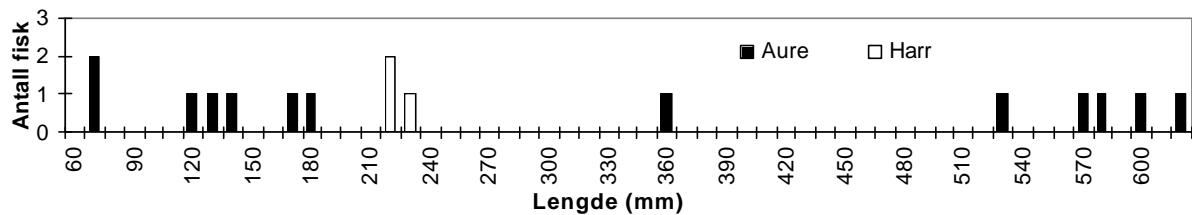
Tabell 29. Fangst av aure pr. garnnatt ved fiske i 8 lokaliteter i Oppland i 1996. Antall garnnetter er et mål for hvor stort materiale fangststatistikken bygger på, og er ikke et mål for total fiskeinnsats i den enkelte lokalitet.

Lokalitet	Innsjø-nr.	Antall garnnetter	Ant. aure pr. garnnatt	Kg aure pr. garnnatt	Middelvekt, kg	Andel fettfinneklippt (%)
Dokkfløymagasinet	0610	56	3	0,807	0,269	60,1
Slidrefjorden	0516	40	0,325	0,161	0,494	15,4
Olstappen	0210	453	0,876	0,153	0,177	5,6
Tisleifjorden	0531	270	0,507	0,240	0,473	29,2
Tyin	1573	1145	1,541	0,773	0,502	
Vangsmjøsa	0517	716	1,191	0,287	0,241	
Randsfjorden**	0523	340	0,068	0,060	0,883	
Dokka elv		71	0,324	1,204	3,717	

**I Randsfjorden fiskes det med flytegarn med garndyp 2-6 m.

4.10 Fiskedød i Hunnselva (Gjøvik) 1995.

Den 21.09.1995 ble det funnet død fisk i de nederste delene av Hunnselva ved Gjøvik. Fra 13 aure med lengde 64-620 mm ble det tatt skjellprøver. Lengdefordeling for disse er vist på figur 40. Det ble også tatt skjellprøver av 3 harr på 220-230 mm. Aurenens alder var fra ensomrig (0+) til 9+, mens de tre harrene var 1+ (tabell 30). Elektrofiske på den berørte elvestrekningen like etter at fiskedøden ble oppdaget viste at en del ørekyt og steinulke hadde overlevd, mens all aure trolig var død.

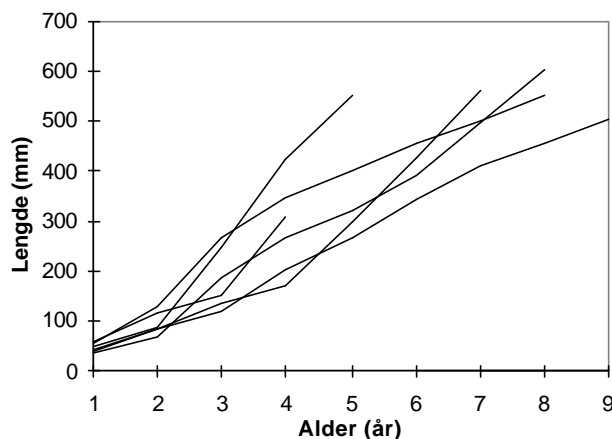


Figur 40. Lengdefordeling for 13 aure og 3 harr funnet døde nederst i Hunnselva i Gjøvik 21.09.1995.

Tabell 30. Aldersfordeling for 13 aure og 3 harr funnet døde i Hunnselva 21.9.1995.

Alder	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+
Aure	2	4	1		1	1		1	2	1
Harr		3								

Individuell vekst hos de større aurene (>350 mm) ble beregnet (figur 41). Beste vekst et enkelt år var 18,0 cm, som ble beregnet for 4. leveår hos en 5+ aure. Veksten hadde generelt vært middels de første 2 - 4 leveåra, for så å bli meget god seinere.



Figur 41. Tilbakeberegnet lengde for de 6 av aurene som var 4+ eller eldre, og som ble funnet døde i Hunnselva 21.09.1995.

Kommentarer

Dette er første gang på 1900-tallet det med sikkerhet er registrert voksen aure i denne delen av Hunnselva. De fleste av de større aurene som det ble tatt prøver av hadde hatt meget god vekst, og det tyder på at de var oppvandrende mjøsaure. Trolig var de på gytevandring i Hunnselva.

Det er usikkert om de har vokst opp i Hunnselva, siden elva tidligere har vært sterkt forurenset på strekningen fra Raufoss til Mjøsa. Aurene hadde svært forskjellige vekstmønstre, og det kan derfor dreie seg om fisk fra flere stammer. Noen av de større aurene var fettfinneklipt, og dette tyder sterkt på at de var oppvandrerne. At enkelte aure vandrer opp i andre elver enn de er oppvokst i er normalt, og det er slik en naturlig reetablering av en mjøsaurebestand kan skje i Hunnselva. Det kan imidlertid også tenkes at fisk kan ha sluppet seg ned fra de øvre deler av vassdraget. I øvre deler av Hunnselva forekommer aure på over 60 cm. Dette er imidlertid stasjonær elveaure, og det er trolig mindre sannsynlig at disse skulle vandre ned enn at mjøsaure skulle vandre opp. Nedvandring av aure er uansett problematisk siden det ikke er minstevannføring på hele elvestrekningen, og fisken må passere turbiner som gir høy dødelighet på fisken.

Av de 7 aurene som var mindre enn 20 cm var det 6 som ut fra skjellene ble antatt å være utsatt, og en på 163 mm som trolig var vill. Det er imidlertid ikke kjent at det skal være satt ut aure i den nedre delen av elva. Aure er de seinere år satt i strandsona i Mjøsa nær Hunnselvas utløp, og noen av disse kan muligens ha vandret opp i Hunnselva som yngel.

Årsak til fiskedøden i Hunnselva i september 1995 blir av Gjøvik kommune antatt å være gassovermetting i forbindelse med oppstart av Brufoss kraftverk, som ligger ca. 1,0 km ovenfor Hunnselvas utløp i Mjøsa. Hunnselva fra Raufoss til Gjøvik var tidligere ekstremt sterkt forurenset av industriutslipp og tilnærmet all fisk var dødd ut. De siste års rensetiltak har forbedret vannkvaliteten vesentlig, og den er nå normalt god nok til at fisk kan leve i elva. Enkeltepisoder med akutt forurensning og uheldige forhold vedrørende drift av kraftverkene i elva kan imidlertid være nok til å hindre etablering av levedyktige fiskebestander. Overvåking av indikatorarter av bunndyr har vist seg nyttig for å følge utviklingen i vassdrag med sterk påvirkning fra industri, og for å lokalisere kilde til eventuelle utslipp (Brittain og Saltveit 1986) En slik overvåking planlegges igangsatt i regi av NIVA fra og med 1997.

5. LITTERATUR

- Bjørtuft, S. K. og Brabrand, Å. 1987.** Biologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for Moksavassdraget i Øyer, Oppland fylke. I. Bunndyr og fisk. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo 95, s 5-49.
- Borgstrøm, R. 1976.** Utbyggingsplaner for Faslefoss kraftverk. Virkninger på fisket. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo 26, 23 s.
- Brabrand, Å., Saltveit, S. J. og Bremnes, T. 1996.** Dokkareguleringen. Del 1. Fiskeribiologiske undersøkelser i Dokka etter reguleringen i 1989. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo 163, s 3-57.
- Brandrud, T. E., Mjelde, M., Kjellberg, G. og Vøllestad, A. 1996.** Limnologisk og fiskeribiologisk undersøkelse av Einafjorden sommeren 1995. NIVA-rapp. nr. 3454/96, 42 s.
- Brittain, J. E. og Saltveit, S. J. 1986.** Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Fiskedød i Akerselva: Bruk av bunndyr og fisk for lokalisering av kilde for giftutslipp. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 92, 18 s.
- Dahl, K. 1917.** Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Centraltrykkeriet, Kristiania, 107 s
- Enerud, J. 1983.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Begna elv, Sør-Aurdal kommune, Oppland fylke 1980 - 82. Fiskerikonsulentene i Øst-Norge, 18 s.
- Eriksen, H. og Hegge, O. 1992.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport. 1991. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 13/92, 92 s.
- Eriksen, H. og Hegge, O. 1993.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport. 1992. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 5/93, 86 s.
- Eriksen, H. og Hegge, O. 1994.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport. 1993. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 10/94, 58 s.
- Eriksen, H. og Hegge, O. 1995.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport. 1994. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 10/95, 70 s.
- Eriksen, H., Lindås, O. R., Hegge, O. og Jensen, P. E. 1996.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1995. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 6/96, 54 s.
- Hegge, O. 1989.** Forekomst av aure fra Sperillen i Begna elv. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Notat, 7 s.
- Hegge, O. og Skurdal, J. 1989.** Fiske i Dokka, 1988. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 22/89, 16 s. + vedlegg.

- Hegge, O., Qvenild, T. og Skurdal, J. 1990.** Sikfisket i Randsfjorden 1978 - 1988. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapport nr. 10/90, 20 s. + vedlegg.
- Hegge, O., Eriksen, H. og Skurdal, J. 1991.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapport nr. 9/91, 52 s.
- Heggenes, J. 1984.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Eidsfossen, Begna elv, Oppland. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo 68, 26 s.
- Hesthagen, T. og Gunnerød, T. B. 1980.** Fiskeribiologiske undersøkingar i Kaldfjorden, Øyvatnet og Øvre Hersjø i Vinstravassdraget, Oppland fylke 1979. DVF - Reguleringsundersøkelsene. Rapp. nr. 3/80, 48 s + vedlegg.
- Hesthagen, T. og Gunnerød, T. B. 1981.** Fiskeribiologiske undersøkingar i Vinstravassdraget, Oppland, i 1980. DVF - reguleringsundersøkelsene. Rapp. nr. 6/81, 43 s + vedlegg.
- Hindar, K. og Balstad, T. 1996.** Dokkareguleringen. Del 2. Genetisk analyse av storørret og elveørret i Dokka. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Universitetet i Oslo 163, s 58-77.
- Hvidsten, N. A. og Gunnerød, T. B. 1978.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Sperillen, Vestre Bjonevatn og Samsjøen i Begnavassdraget. DVF-Reguleringsundersøkelsene. Rapp. nr. 4/78, 48 s.
- Jensen, J. W. 1976.** Planer om nyutbygging av Faslefoss og virkninger på fisket. Rapp. 24 s.
- 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.
- Lea, E. 1910.** On the methods used in herring investigations. Publ. Circ. Cons. perm. int. Explor. Mer., 53, 7 - 174.
- Lindem, T. og Sandlund, O. T. 1984.** Ekkoloddregistrering av pelagiske fiskebestander i innsjøer. Fauna, 37, 105 - 111.
- Lindås, O. R., Eriksen, H. og Hegge, O. 1996.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Randsfjorden og Dokka-Etna etter regulering av Dokka. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 8/96, 34 s + vedlegg.
- Løken, F. 1970.** Fiskeribiologiske undersøkelser av Begna elv sommeren 1968. Fiskerikon-sulenten i Øst-Norge, 28 s.
- Ricker, W. E. 1979.** Growth rates and models. I: W. S. Hoar, D. J. Randall & J. R. Brett (red.). Fish Physiology VIII. Bioenergetics and growth. Academic Press, New York, s. 677 - 743.

- Skurdal, J., Hegge, O., Eriksen, H. og Qvenild, T. 1993.** Sikfisket i Randsfjorden. Skurdal, J. (red.). Innlandsfiske: næringsfiske og utfisking. DN-notat nr. 2/93, 152 s. + vedlegg.
- Soldal, J. og Gunnerød, T. B. 1977.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Moksavassdraget, Øyer statsalmenning 1976. DVF - Reguleringsundersøkelsene. Rapp. nr. 4/77, 23 s + vedlegg.
- Svårdson, G. 1976.** Interspecific Population Dominance in Fish Communities of Scandinavian Lakes. Rep. Inst. Res. Drottningholm, 55, 144-171.