

BEDRE BRUK AV FISKERESSURSENE I REGULERTE VASSDRAG I OPPLAND

FAGRAPPOR 1995

HEIDI ERIKSEN, OLE ROGER LINDÅS, OLA HEGGE OG PÅL ERIK JENSEN

FYLKESMANNEN I OPPLAND

MILJØVERNAVDELINGEN

RAPPOR 6, 1996.

Ref.: Eriksen, H., Lindås, O. R., Hegge, O. og Jensen, P. E. 1996. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrappor 1995. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 6/96, 54 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, miljøvernavdelingen hos fylkesmannen i Oppland og to fjelloppsynsmenn i fylket. Prosjektet startet i 1989.

Fagrapporten beskriver prosjektets faglige aktiviteter i 1995, 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 1995 samarbeidet med, og mottatt hjelp fra en rekke institusjoner og enkeltpersoner. En spesiell takk rettes til forsker Trygve Hesthagen, Norsk institutt for naturforskning, for godt samarbeide med settefiskundersøkelsene. Hanne Cecilia Aass, Ronny Andre Andersen, Erik Heibo, Carsten Stig Jensen, Sissel Jentuft, Birgitte Kjelsberg, Morten Kraabøl, Ole Amund Tande, Nina E. Wiik Alstad, Arne M. S. Wilvang og Kjartan Østbye 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.

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, mai 1996

Geir Vagstein
Seksjonsleder

Ola Hegge
Fiskeforvalter

INNHOLD

1. Sammendrag.....	5
2. Innledning.....	9
3. Metoder.....	10
4. Undersøkelser	11
4.1 Dokkfløymagasinet (Gausdal og Nordre Land)	11
4.2 Fleinsendin (Vang)	19
4.3 Olefjorden (Vang)	23
4.4 Øyangen (Nord-Fron)	27
4.5 Elve- og bekkebefaringer	33
4.5.1 Djupen (Øyer).....	33
4.5.2 Fleinsendin (Vang).....	34
4.5.3 Olefjorden (Vang).....	35
4.5.4 Olstappen (Nord-Fron)	36
4.5.5 Ropptjørn ((Gausdal).....	38
4.5.6 Strondafjorden (Nord Aurdal og Vestre Slidre).....	38
4.5.7 Øyangen (Nord-Fron).....	40
4.5.8 Vinstra elv fra utløpet av Nedre Hersjøen og nedover (Nord- og Sør-Fron)	41
4.5.9 Vismunda (Gjøvik).....	42
4.5.10 Østre Bjonelva (Gran)	43
4.6 Settefiskundersøkelser i Aursjøen (Skjåk), Tesse (Lom), Vinsteren (Øystre Slidre) og Kaldfjorden/Øyvatt (Nord- og Sør-Fron)	44
4.7 Dokka/Randsfjorden.....	46
4.7.1 Fisket i Dokka elv 1995	46
4.7.2 Flytegarmsfisket i Randsfjorden 1995.....	48
4.7.3 Ekkoloddregistreringer i Randsfjorden.....	49
4.8 Fangstregistreringer	51
5. Litteratur	52

I. SAMMENDRAG

I Oppland fylke er 112 innsjøer og en samlet elvestrekning på ca. 860 km berørt av vassdragsregulering for elkraftproduksjon. Prosjektet har i 1995 utført undersøkelser eller registreringer i 22 lokaliteter i de berørte vassdragene (figur 1).

Dokkfløymagasinet (Gausdal og Nordre Land)

Antall aure i prøvofiskefangsten i 1995 var på samme nivå som i 1994. Fisken hadde middels god vekst og kvalitet. Det er en tendens til nedgang i vekst og kvalitet for hvert år. Magasinet gir likevel ennå meget god avkastning av aure sammenliknet med andre reguleringsmagasin. Hele 63 % av fangsten var utsatt fisk, og dette viser at tilslaget på utsettingene var meget bra. Sikbestanden er økende, men den hadde ennå meget god kvalitet. Man vet ennå ikke sikkert om siken reproducerer i Dokkfløymagasinet. 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 på 39 - 45 mm. Avtakende vekst og kvalitet på aurebestanden tyder på at næringsgrunnlaget blir dårligere, og det anbefales at utsettingspålegget reduseres fra 16 700 til 10 000 ettårige aure pr. år. Fisken må merkes slik at tilslaget kan registreres.

Fleinsendin (Vang)

Aurebestanden i Fleinsendin var middels tett og hadde moderat vekst og kondisjon. Kondisjonen avtok med økende fiskelengde. Undersøkelsene tyder på at det var en betydelig dødelighet allerede ved fiskelengde under 20 cm. Hva som var årsak til dette er usikkert, men vi finner det mest sannsynlig at dødeligheten skyldtes vanskelige oppvekstvilkår i magasinet. Aurens næringsgrunnlag er redusert pga. regulering og konkurranse med ørekyt. Skjellanalyser tydet på at tilslaget på utsatt fisk var svært dårlig. Fiskebestanden var mer enn stor nok i forhold til næringsgrunnlaget, og det anbefales derfor at utsettingene av 1500 ènsomrige aure pr. år opphører.

Olefjorden (Vang)

Olefjorden hadde en middels stor bestand av småaure = 20 cm, mens bestanden av større aure var svært tynn. Veksten var langsom, men utholdende. Alle lengdegrupper hadde god kvalitet. Lengdefordeling tyder imidlertid på at dødeligheten var svært stor allerede ved fiskelengde under 20 cm. Vi er i villrede om hva som er årsak til dette. En mulig årsak kan være vanskelige oppvekstvilkår for ungfisk i magasinet. Regulering og ørekyt har negativ effekt på aurens næringsgrunnlag. Det er imidlertid uvanlig at dette gir så sterke utslag. Skjellanalyser tydet på at utsatt fisk i liten grad nådde fangbar størrelse. Ved å gå over til større settefisk antas det at tilslaget blir bedre, og det anbefales derfor å omgjøre pålegget fra 4500 ènsomrige til 1000 toårige aure pr. år. All settefisk bør fettfinneklippes slik at tilslaget kan vurderes når utsettingene av merket fisk har foregått i omlag 5 år.

Øyangen (Nord-Fron)

Øyangen hadde tette sik- og abborbestander, mens aurebestanden var moderat til tynn. Auren hadde dårlig vekst og dårlig kondisjon, og årsak til dette er trolig konkurranse fra sik, ørekyt og abbor, samt regulering av vatnet. Øyangen har et utsettingspålegg på 2000 tosommige aure pr. år. Ut fra skjellanalyser ble det funnet at utsatt fisk i svært liten grad bidrar til fangstene. Tilslaget på settefisken ser derfor ut til å være dårlig, og det anbefales at utsettingene ikke gjenopptas.

Sikbestanden besto av gammel fisk med middels god kvalitet. Økt beskatning av siken ville kunne bedre kvaliteten, og det er også mulig at det kunne virke positivt på aure.

Elve- og bekkebefaringer

Det ble gjennomført underøkelser i Vinstra elv nedenfor Nedre Hersjøen, Vismunda og Østre Bjonelva, og i potensielle gytebekker til reguleringsmagasinene Djupen, Fleinsendin, Olefjorden, Olstappen, Ropptjørn, Strondafjorden og Øyangen (Nord-Fron).

Djupen

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

Fleinsendin

Oleåni/Sleipa er trolig viktigste gytelokalitet for auren i Fleinsendin. I Vegabekken ble det påvist lite aureunger. Denne bekken hadde imidlertid nokså lav pH (5,82). Det ble ikke påvist behov for tiltak.

Olefjorden

Det ble påvist aureunger i Systerbekken, Skamdalsbekken, Sendebekken og Dingla. En foss ved Skamdalsbakkens utløp i Olefjorden kan muligens gjøre oppgang av fisk vanskelig, men dette kan rettes på med håndmakt og spett. Det ble ikke påvist behov for tiltak utover dette.

Olstappen

Espe hadde en svært tynn bestand av aureunger, og det er trolig få gyteplasser i elva. Det ble vurdert om det er mulig å bedre forholdene for ungfisk ved å bygge en terskel like ved utløpet i Olstappen, men effekten av dette er usikker, og det anbefales derfor ikke. Det har trolig heller ikke noen hensikt å legge ut gytegrus, fordi den trolig vil spyles vekk ved stor vannføring.

I Vinstra ved samløp med Slangselva var det bra tetthet av aureunger. Her kan aktuelle tiltak være å samle elva i en djupål, lage kulper og bygge terskler. Dette vil trolig ikke bedre elva som gyte- og oppvekstlokalitet, men kan gi bedre standplasser for større fisk. Det må imidlertid vurderes hva som ønskes oppnådd; opprettholde gyteplasser eller lage bedre fiskeplasser.

Ropptjørn

Eneste aktuelle gyteelv er tilløpselva Hynna. Her var det ved befaring tilsynelatende gode gyte- og oppvekstforhold. Pga. regulering har elva periodevis lav vannføring, og dette er trolig årsak til at den har liten betydning som gyteelv.

Strondafjorden

Gyting kan foregå i Neselva, Sundheimselva, Leireelva og Geispa. I Neselva er det tidligere gravd kulper, men de ble delvis igjenfylte under vårflommen. Disse områdene har nå fine bunnforhold for oppvekst av ungfisk, og de bør derfor foreløpig ikke endres nevneverdig. Det ble heller ikke avdekket behov for tiltak i de andre tilløpene.

Øyangen (Nord-Fron)

Det er gode gyte- og oppvekstforhold i Sandåa og Raudaubekken. Raudaubekken har to løp der gyting foregår. Sandåa er trolig det viktigste rekrutteringsområdet. Det ble ikke avdekket behov for tiltak for å bedre rekrutteringsforholdene.

Vinstra elv fra utløpet av Nedre Hersjøen og nedover

Etter befaring i 1994 er det enighet om at det er mulig å forbedre forholdene for fisk ved å bygge terskler på de to øverste km av elva. Tiltaket er omfattende, og det ble derfor gjennomført nye befaringer 15.08.95 og 06.10.95. Det er enighet om at området er godt egnet for tiltak. Vinstravassdraget er sterkt påvirket av regulering, og fisket er redusert i mange elver og bekker. Dette er et populært rekreasjonsområde. I alt planlegges det bygget 13 mindre terskler og plomberinger sommeren 1996.

Vismunda

Mjøsaure kan gå ca. 4 km opp til vandringshinder. De nederste 500 m er utsatt for tørke i tørre perioder pga. uttak av vatn til tømmervatning ved Mjøsbruket. På denne strekningen kan det være aktuelt å samle vannføringa i en djupål, bygge terskler, grave kulper og legge ut steingrupper. Ca 10 km lenger oppe i elva kan det være mulig å lage bedre skjul og ståplasser for større fisk.

Østre Bjonelva

Elva hadde en bra ungfiskbestand, og er trolig ei av de viktigste gyteelvene for Randsfjordauren. Elva er regulert og har tidvis lav vannføring. Ved befaringen var forholdene for fisk likevel gode, til tross for en lang tørkeperiode. Aktuelle tiltak er å samle vannføringa i en djupål, og lage kulper. Bygging av fisketrapp ved vandringshinderet er ikke ønskelig pga. fare for spredning av fiskesjukdommen furunkulose.

Fisket i Dokka

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

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

Flytegarnsfisket i Randsfjorden

Pga. dårlig kvalitet på siken har flytegarnsfisket lite omfang. Beregnet utbytte i 1995 var 766 kg, og dette er svært lite i forhold til tidligere da det har vært oppe i nærmere 30 000 kg. Vanligste registrerte maskevidder er nå 31, 35 og 39 mm. På 39 og 35 mm ble det nesten ikke tatt sik, mens det ble tatt noe på 31 mm. Skal man få noen fangster av betydning må man ned i maskevidde 29 og 26 mm.

Ekkoloddregistreringer i Randsfjorden

Mengde fisk ble i 1995 beregnet til ca. 29 kg pr. ha. Av dette utgjorde "stor fisk" (signalstyrke større enn -38 dB) 17 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" 21 kg pr. ha.

Figur 1. Kart over vassdrag i Oppland. Lokalteter hvor det er utført undersøkelser i 1995 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 1995. Undersøkelsene som ble gjennomført i Mesna elv skal i 1996 suppleres med elektrofiske, og hele rapporteringa utsettes til fagrapport 1996.

3. METODER

Ved alle undersøkelser er fiskelengden målt til nærmeste mm som naturlig fiskelengde (Ricker 1979), dvs. fra snutespiss til ytterste haleflik i naturlig utstrakt stilling, fiskevekter veid til nærmeste g, og kjønn og modningsstadium bestemt etter Dahl (1917).

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

Aure er aldersbestemt fra skjell, sik er aldersbestemt utfra otolitter og abbor utfra gjellelokk. Alderen blir angitt med et plusstegn (+) etter når 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 er lengdeveksten tilbakeberegnet fra skjellradiene, basert på direkte proporsjonalitet mellom fiskelengde og skjellradius (Lea 1910). Dette gjelder også for sik fanget i Dokkfløymagasinet.

Magefylling er angitt i volumprosent.

Øvrige metoder er oppgitt for hver enkelt undersøkelse.

4. UNDERSØKELSER

4.1 Dokkfløymagasinet

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

Før reguleringen besto fiskebestanden i Dokkfløymagasinet av aure, abbor og ørekyt. Etter reguleringen har det i tillegg kommet sik i vatnet gjennom overføringstunellen fra Synna.

Direktoratet for naturforvaltning har gitt Oppland Energiverk pålegg om utsetting av aure i en 5-års periode f.o.m. 1991 t.o.m. 1995. Fylkesmannen bestemmer settefiskstørrelse og mengde innenfor en øvre kostnadsramme tilsvarende 50 000 énsomrige aure (tabell 1).

Tabell 1. Oversikt over fisk satt ut i Dokkfløymagasinet i perioden 1989 - 1995.

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

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 trolig vil bli drastisk endret, vil det være behov for løpende å følge utviklingen i fiskebestanden for å kunne vurdere behovet for fiskeutsetninger og eventuelle endringer i beskatningen. Det har derfor årlig vært gjennomført prøvefiske i magasinet siden 1990.

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

Dokkfløymagasinet ble prøvefisket både den 27. juli og den 15. november 1995, begge gangene med 7 bunn garnserier (areal pr. garn 1.5 x 25 m) med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39, 45, 52 og 63 mm i juli, og tilsvarende, men med unntak av 45, 52 og 63 mm i november. I juli ble det brukt 2 flyte garnserier (areal pr. garn 6 x 25 m) med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39, 45, 52 og 63 mm. Samme flyte garnserie, men med unntak av 52 og 63 mm ble brukt i november, og det ble satt en serie. 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 november ble den ene flyte garnserien satt på 6-12 m. Pga. et uhell ble registreringene av hvorvidt auren var merket ikke gjennomført på en god nok måte i juli, og dette er grunnen til at det ble prøvefisket på ny i november.

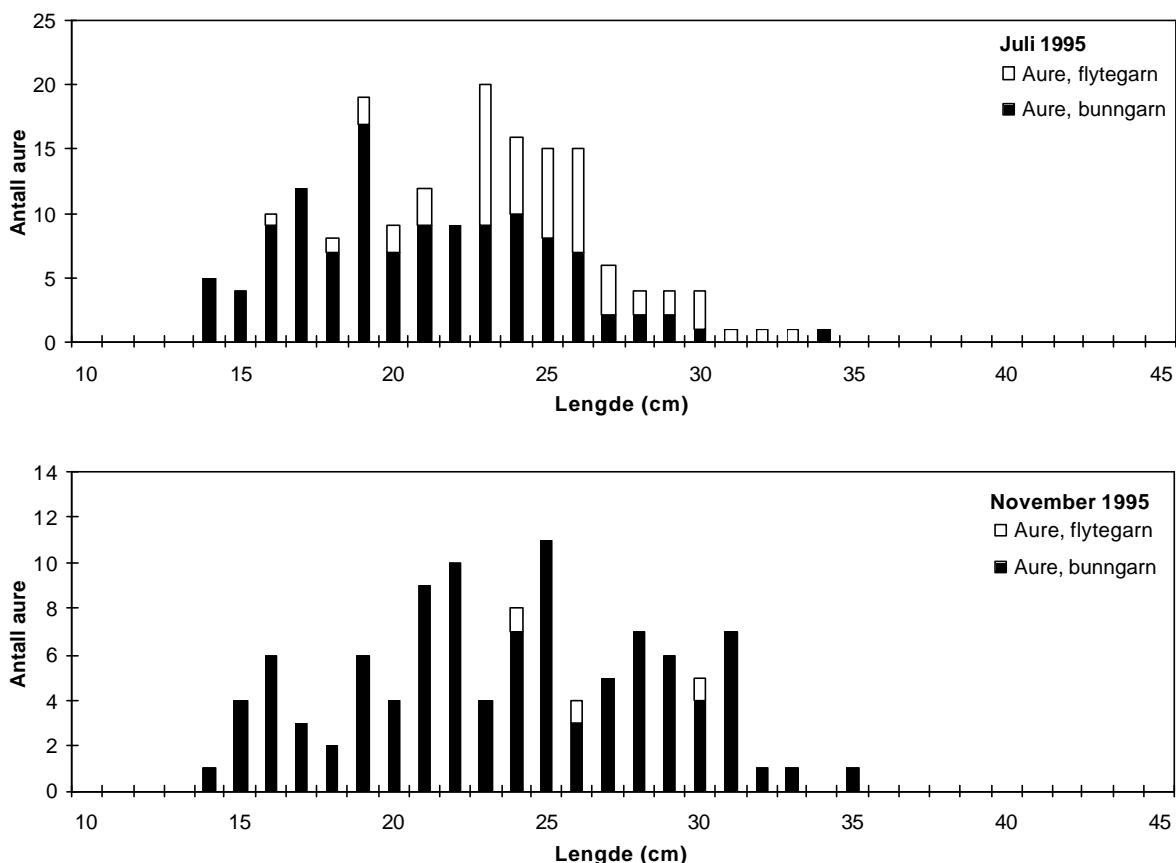
Resultater

Under prøvefisket i Dokkfløymagasinet i juli ble det fanget 176 aure i lengdeintervallet 140 - 345 mm, 153 abbor i lengdeintervallet 120 - 245 mm og 69 sik i lengdeintervallet 205 - 430 mm. 69 % av auren, all abboren og 13 % av siken ble fanget på bunngarn. Under prøvefisket i november ble det fanget 105 aure i lengdeintervallet 145 - 355 mm, 11 abbor i lengdeintervallet 150 - 220 mm og 4 sik i lengdeintervallet 380 - 420 mm. 97 % av auren og all abboren ble fanget på bunngarn. All siken ble fanget på flytegarn.

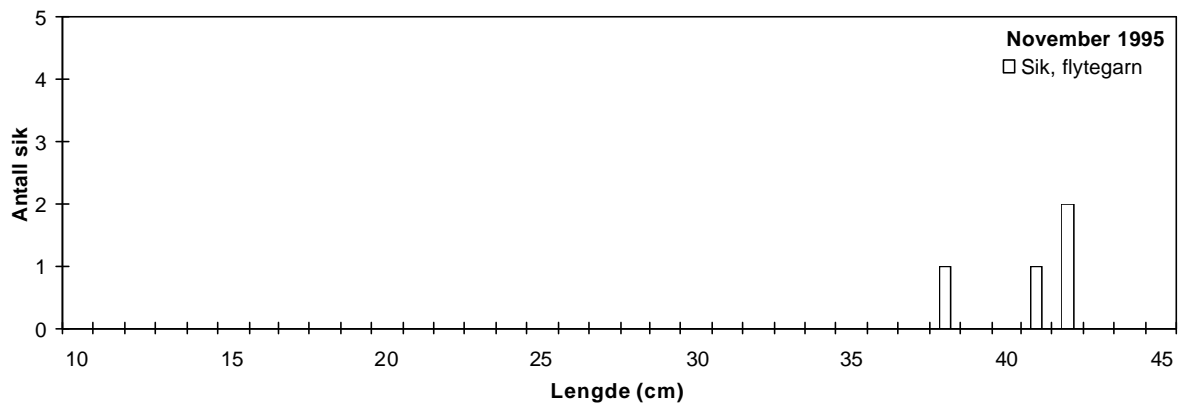
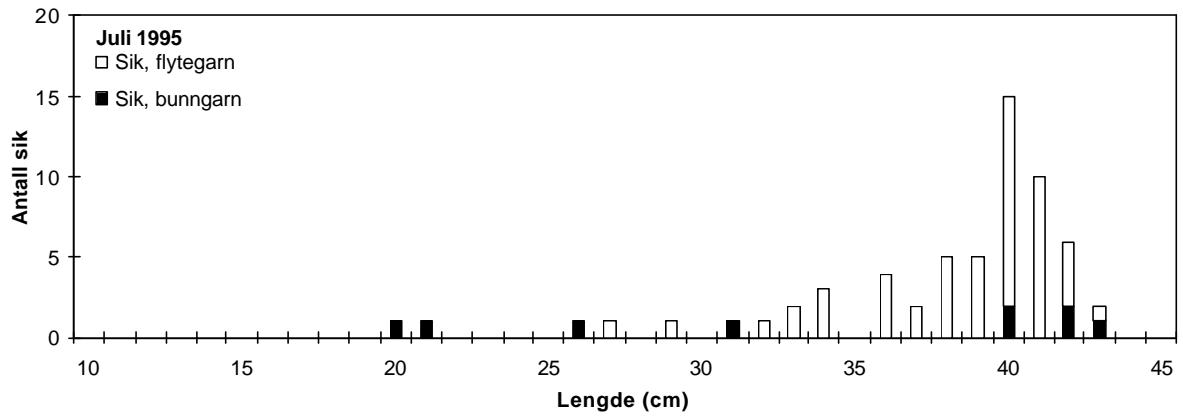
Resultatene fra prøvefisket i Dokkfløymagasinet er vist i tabell 2. Lengdefordeling for aure er vist i figur 2, for sik i figur 3 og for abbor i figur 4. Lengdefordeling for merka og umerka aure er vist på figur 5.

Tabell 2. Resultat fra prøvefiske i Dokkfløymagasinet 27. juli og 15. november 1995.

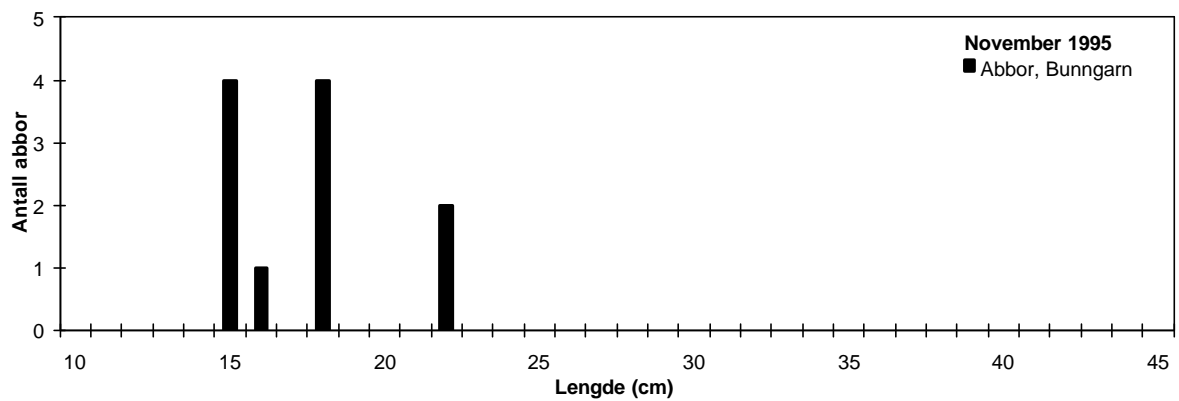
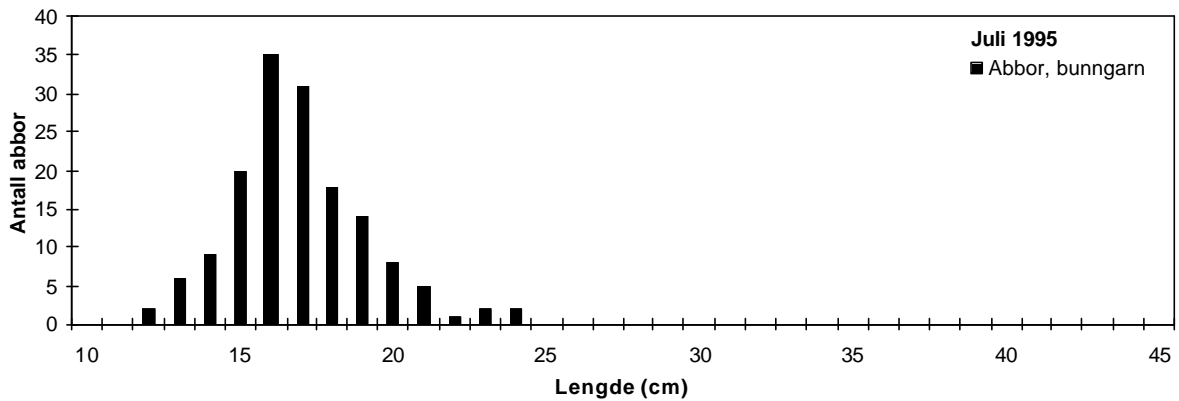
Art	Tid	Antall	Total vekt, g	Gram/garnnatt
Aure	juli	176	21 400	238
	nov.	105	17 400	305
Sik	juli	69	40 600	451
	nov.	4	3 100	54
Abbor	juli	153	9 600	107
	nov.	11	850	15



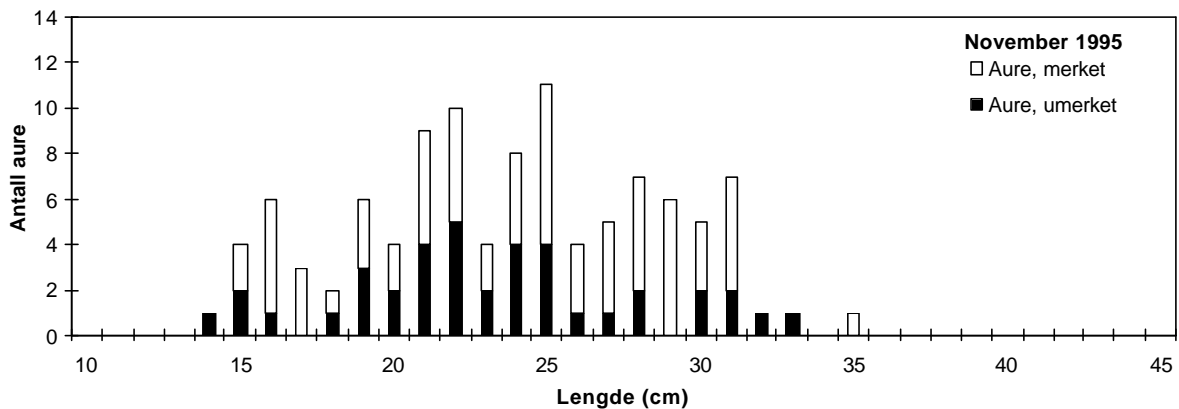
Figur 2. Lengdefordeling for 176 aure fanget den 27. juli 1995 og 105 aure fanget den 15. november 1995 med bunngarn og flytegarn i Dokkfløymagasinet.



Figur 3. Lengdefordeling for 69 sik fanget den 27. juli 1995 og 4 sik fanget den 15. november 1995 med bunngarn og flytegarn i Dokkfløymagasinet.



Figur 4. Lengdefordeling for 153 abbor fanget den 27. juli 1995 og 11 abbor fanget den 15. november 1995 med bunngarn og flytegarn i Dokkfløymagasinet.



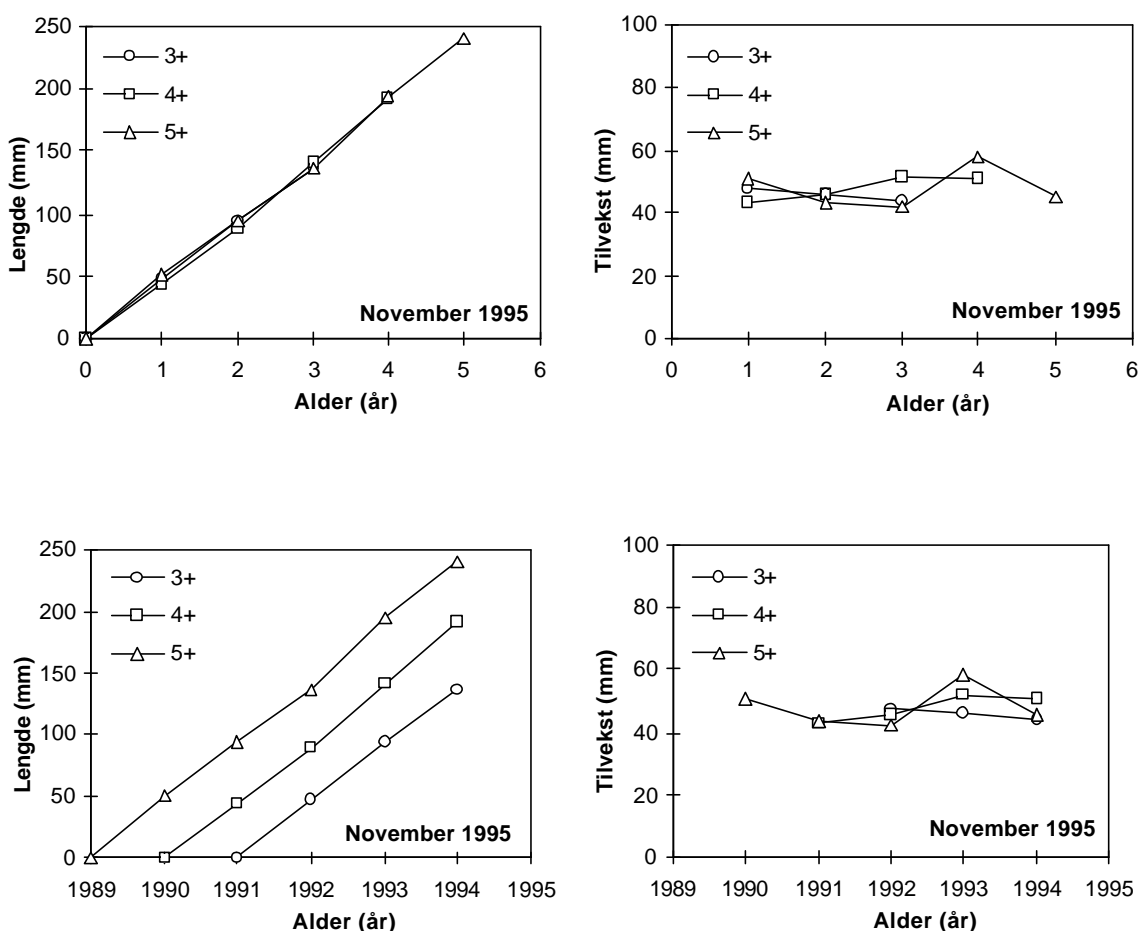
Figur 5. Lengdefordeling for 105 aure hvorav 39 umerket og 66 merket fanget i Dokkfløy den 15. november 1995.

Aurematerialet fra Dokkfløy fanget i juli var i aldersintervallet 2+ - 6+, mens de som ble fanget i november var i aldersintervallet 2+ - 5+ (tabell 3). Sikmaterialet fra juli var i aldersintervallet 2+ - 5+, mens alle de fire sikene som ble fanget i november var ved alder 4+ (tabell 3).

Tabell 3. Aldersfordeling for 157 aure, og 61 sik fanget ved prøvefiske i Dokkfløy den 27. juli og for 104 aure, og 4 sik fanget ved prøvefiske i Dokkfløy den 15. november 1995.

Alder		1+	2+	3+	4+	5+	6+
Aure	Juli	0	5	47	60	35	10
Aure, umerket	Nov.	0	1	7	21	9	0
Aure, merket	Nov.	0	20	16	17	13	0
Sik	Juli	0	2	9	33	17	0
Sik	Nov.	0	0	0	4	0	0

Veksten de tre første leveårene har for alle årsklasser av villaure vært middels god, og variert mellom 43 - 52 mm. Fjerde leveår har veksten vært noe bedre, og variert mellom 51 - 58 mm. Det er ingen klare forskjeller i veksten de ulike årene (figur 6).



Figur 6. Tilbakeberegnet lengde og vekst for 38 villaure aure fanget ved prøvefiske i Dokkfløy den 15. november 1995.

Tabell 4. Empirisk lengde ved alder for sik fanget ved prøvefiske i Dokkfløy 27. juli 1995.

Alder	Antall sik	Gjennomsnittlig lengde (mm)	min. - maks. (mm)
1+	0	-	-
2+	2	210	205 - 215
3+	9	311	260 - 340
4+	33	392	345 - 425
5+	17	412	395 - 430

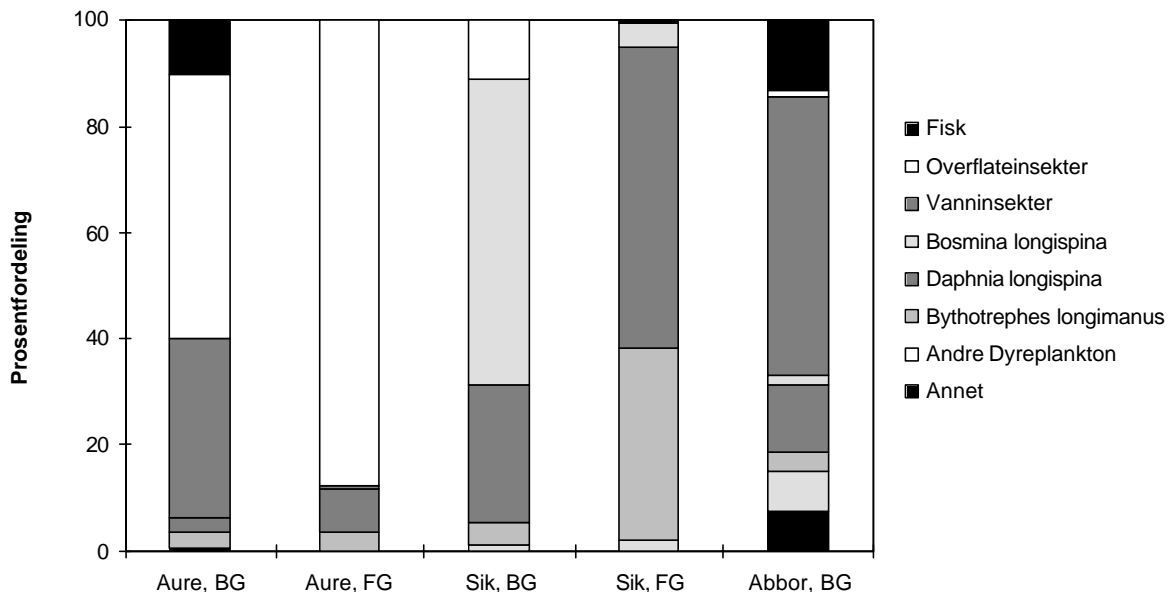
Auren hadde en bra kondisjon både i juli og november. Abboren og sikens kondisjon var også god, og økte med økende fiskelengde (tabell 5).

Tabell 5. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure, abbor og sik fanget ved prøvefiske i Dokkfløy den 27. juli 1995, og for aure fanget den 15. nov. 1995. $N = \text{ant. fisk}$ og $R^2 = \text{forklaringsgraden}$.

Art	Tid	N	R^2	ln a	b	95% konf.int	Beregnet kondisjonsfaktor ved					
							15cm	20cm	25cm	30cm	35cm	40cm
Aure	Juli	176	0,968	-11,522	3,003	2,921-3,085	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	
Aure	Nov.	105	0,986	-11,255	2,965	2,897-3,034	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	
Abbor	Juli	153	0,943	-12,034	3,134	3,010-3,258	1,16	1,21				
Sik	Juli	61	0,978	-12,586	3,205	3,080-3,329	0,96	1,01	1,06	1,10	1,14	1,17

Yngste gytemodne aurehann fanget under prøvefisket i juli var ved alder 3+, mens yngste gytemodne hunn var ved alder 4+. Blant hannene var kun et fåtall gytemodne. Blant hunnene var mer enn 50 % gytemodne fra og med alder 6+. Hos sik fanget i juli var yngste gytemodne hann ved alder 3+, og ved denne alderen var 67 % gytemodne. Yngste gytemodne hunnsik var ved alder 4+, og alle hunner fra og med denne alderen var gytemodne. Av abboren som ble fanget i juli var totalt 46 % av alle individene gytemodne. Yngste gytemodne aure som ble fanget under prøvefisket i november var ved alder 4+ for begge kjønn. Blant de eldre aurene var kun et fåtall gytemodne hos begge kjønn.

Aure fanget på bunngarn hadde hovedsaklig spist overflateinsekter (50 %), vanninsekter (34 %) og fisk (10 %), men også noe plankton som vannloppeartene *Bythotrephes longimanus* (3 %) og *Daphnia longispina* (3 %). Aure tatt på flytegarn hadde nesten bare spist overflateinsekter (88 %), men også noe plankton som *Bythotrephes longimanus* (8 %) og *Daphnia longispina* (4 %). Sik fanget på bunngarn hadde hovedsaklig livnært seg på plankton som *Bosmina longispina* (58 %) og *Daphnia longispina* (26 %). Planktonarten *Bythotrephes longimanus* utgjorde 4 %, mens overflateinsekter utgjorde 11 %. Sik fanget på flytegarn hadde for det meste spist plankton som *Daphnia longispina* (56 %) og *Bythotrephes longimanus* (36 %). Abboren hadde en variert kost med vanninsekter (52,3%), fisk (14 %) og plankton som *Bythotrephes longimanus* (3 %) og *Daphnia longispina* (12 %). Mageinnhold er vist på figur 7.



Figur 7. Mageinnhold hos 60 aure, 30 abbor og 39 sik fanget under prøvefiske i Dokkfløy i juli 1995. Av auren var halvparten fra flytegarn- og halvparten fra bunngarnfangst. Siken var hovedsaklig fanget på flytegarn (30 stk.), og bare 9 på bunngarn. All abbor var fanget på bunngarn.

Kommentarer

Antallet aure i prøvefiskefangsten i juli 1995 var på samme nivå som forrige år. Årsaken kan være at aurebestanden begynner å stabilisere seg. En må regne med at så og si all auren som fantes før reguleringen nå er ute av fangstene, og aurebestanden som i dag finnes i vatnet er en mer eller mindre stabil blanding av aure som er rekruttert etter dagens forhold og aure som er satt ut. Veksten til auren er nå middels god, og den er en del redusert i forhold til de første årene etter oppdemmingen. Det er også en tendens til nedgang i vekt for hvert år. Kondisjonsfaktoren like etter oppdemming var over middels, men den har nå gått ned til rundt middels. Det er grunn til å tro at næringsforholdene er i ferd med å reduseres som følge av minkende neddemmingseffekt og økende konkurranse fra sik. Planktonarten *Daphnia longispina* regnes som et gunstig næringsdyr for aure. Den har forekommet i langt større mengder i mageinnholdet til aure i undersøkelsene i årene 1990 - 1994 enn den gjorde i 1995. Når mengden i 1995 var redusert kan det tyde på at sikbestanden er blitt stor nok til å beite *Daphnia longispina* ned til et nivå som gjør den mindre tilgjengelig som aurenæring.

Siden det første prøvefiske i 1991 og fram til 1994 har antall abbor økt for hvert år. I 1995 var imidlertid andelen gått noe ned. Årsaka til det er noe usikker, men sannsynligvis er det bare årsvariasjoner i fangstene, og en kan derfor ikke si om det er en reell nedgang før etter neste års prøvefiske. Lengdefordelingen var imidlertid som tidligere år med hoveddelen av bestanden i intervallet 15 - 19 cm, og med få individer større enn 20 cm. Det er lite abbor som er stor nok til å kunne beite effektivt på ettårig aure som settes ut i magasinet.

Siken kom inn i Dokkfløymagasinet ved at Synna ble overført, slik at yngel har blitt tilført gjennom overføringstunnellen. Etter dette har det hvert år blitt tatt noe sik ved prøvefiske. Andelen sik i julifangsten i 1995 var noe høyere enn foregående år. Det meste av siken var over

30 cm, bare noen få var mindre. Kondisjonen var svært god, og på samme nivå som forrige år. Ut fra tidligere undersøkelser i Dokkfløymagasinet var 1993 det første året med mulig sikgyting. Det vil si at eventuelle sik rekruttert i Dokkfløy ved årets prøvafiske i juli ville være noe over ett år, og ha en lengde mellom 10 - 15 cm. Dette er en størrelse som vanskelig lar seg fange med den prøvegarnserien som blir brukt i Dokkfløy, og det er derfor ennå for tidlig å si noe om hvorvidt en gyting i Dokkfløy har vært vellykket eller ikke. I en rekke reguleringsmagasin har sikbestandene økt kraftig. Resultatet har blitt overtallige sikbestander av dårlig kvalitet. Slike sikbestander er kraftige næringskonkurrenter for auren. Et tragisk eksempel er Vinstervatna (Eriksen og Hegge 1992, Hesthagen et al. 1995a). Den økende abborbestanden kan imidlertid komme til å holde sikbestanden nede. Abbor er kjent for å beite hardt på sikrogn og sikyngel (Svårdson 1976), slik at sikbestander kan bli holdt nede på den måten.

Ved prøvafisket i november 1995 var hele 63 % av auren utsatt fisk. I aldersgruppe 2+, 3+, 4+ og 5+ utgjorde merket fisk henholdsvis 95%, 70%, 45% og 59% av fangsten. Dette viser at tilslaget på settefisken har vært svært bra. Det eksisterer utvilsomt et næringsgrunnlag som ikke utnyttes av naturlig rekruttert aure.

Ved fangstregistreringer gjennomført i 1995 var fangst av aure pr. garnnatt 0,749 kg. Dette er lavere enn de første årene etter regulering, da den var helt oppe i 1,571 kg pr. garnnatt (1990). Fangsten i 1995 er likevel høy sammenliknet med andre reguleringsmagasin. Midlere fangst av aure pr. garnnatt for 41 fangstregistreringer i 9 andre reguleringsmagasin i Oppland i 1989-1995 var 0,283 kg pr. garnnatt.

Den avtakende kondisjonen og veksten til auren i Dokkfløymagasinet tyder på at næringsforholdene blir litt dårligere for hvert år, og det kan være grunn til å tro at utsettingene av fisk i de nærmeste årene bør reduseres i forhold til de siste års mengder. Siden tilslaget på settefisken er så bra som det er, er det grunn til å tro at en mindre utsettingmengde vil føre til færre aure i fangstene, men at kvaliteten blir bedre på de som blir fanget. Utviklingen i vatnet tilsier at det bør brukes større fisk enn énsomrig. Større settefisk er mindre utsatt for predasjon fra abbor og vil også være mindre knyttet til bunnen hvor konkurranse og utvasking sterkt vil begrense næringstilgangen. I de siste årene er det satt ut ettårig settefisk, og for de nærmeste år framover anbefales at samme størrelse på settefisken benyttes. Det foreslås derfor å redusere utsettingsmengden fra 16 700 ettårige til 10 000 ettårige aure pr. år. All settefisk bør merkes for å få videre kunnskap om tilslaget på utsettingene og omfanget av naturlig rekruttering.

Utviklingen i magasinet og tilslaget på settefisken må følges videre for evt. nye justeringer av fiskeutsettingene. Dagens sikbestand utgjør en utmerket matressurs. For å prøve å hindre at siken blir overtallig og for å bevare sikens gode kvalitet anbefales det å intensivere sikfisket med grovmaske flytegarn på 39 - 45 mm. Disse garnmaskeviddene vil fiske effektivt på sik, men vil være for grove til å fiske særlig effektivt på aurebestanden. Det skulle derfor ikke være noen fare for overbeskatning av aure, mens det for sikbestandens kvalitet vil være en fordel at det fiskes svært mye. Dersom man klarer å holde sikbestanden i sjakk med fiske, vil dette trolig også få en positiv virkning på aure ved at næringskonkurransen blir mindre. Dersom siken utvikler en tett bestand er det fare for at aureproduksjonen langt på vei faller bort.

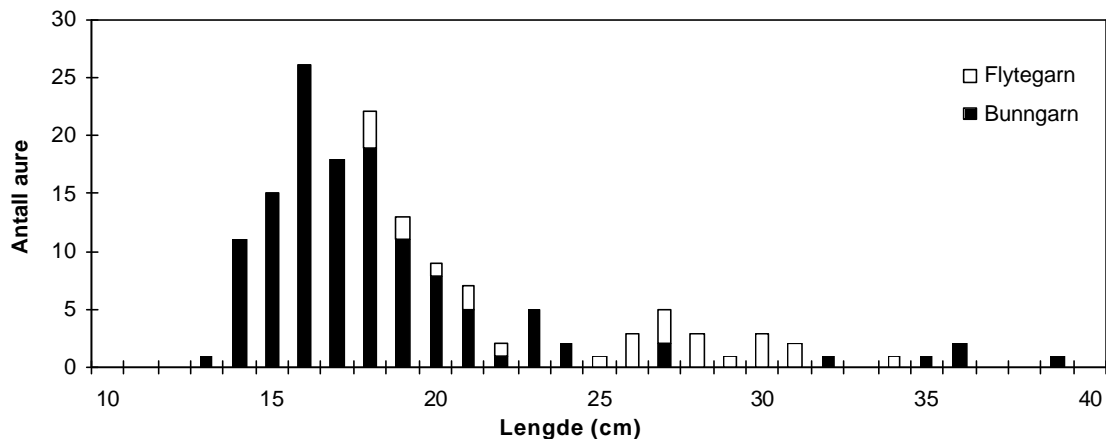
4.2 Fleinsendin

Fleinsendin (952,7 m o.h., 240 ha) ligger i Vang kommune i Øystre Slidrevassdraget og er regulert 5,5 m. Fiskebestanden består av aure og ørekyt. Fisket i Fleinsendin administreres av Fleinsendin fiskarlag. Garnfiske og oterfiske er forbeholdt fiskerettshaverene, mens sportsfiske er åpent for alle ved kjøp av fiskekort, som bl. a. selges fra selvbetjeningskasse ved vatnet. Det foreligger pålegg om å sette ut 1500 énsomrige aure pr. år i magasinet.

Fleinsendin ble prøvofisket den 2. august 1995 med 7 bunngarnserier (areal pr. garn 1.5 x 25 m) med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm og 2 flytegarnserier (areal pr. garn 6 x 25 m) med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. 5 av bunngarnseriene ble satt i lenker fra land med en lenke for hver maskevidde, mens 2 av bunngarnseriene ble satt enkeltvis fra land. Flytegarnseriene ble satt på 0-6 m og 6-12 m dyp omlag midt på vatnet.

Resultater

Under prøvofisket i Fleinsendin ble det totalt fanget 155 aure (14,3 kg) i lengdeintervallet 135 - 392 mm. Fangst pr. garnnatt var 220 g, og gjennomsnittlig vekt på fisken var 92 g. 83 % av auren ble fanget på bunngarn (figur 8). Av aure fanget på flytegarn var 77 % større enn 20 cm. Av total fangst var 15,5 % større enn 25 cm.



Figur 8. Lengdefordeling for 155 aure fanget med bunngarn og flytegarn i Fleinsendin den 2. august 1995.

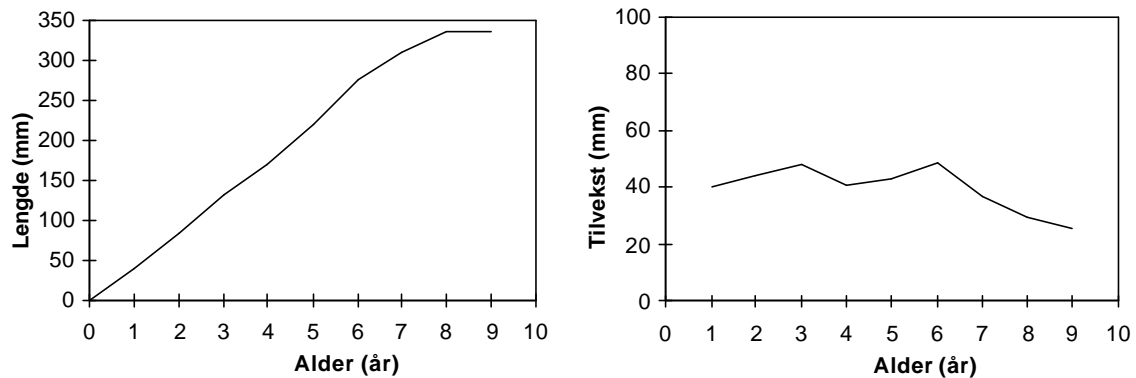
Aurematerialet fra Fleinsendin var i aldersintervallet 2+ - 9+ , med dominans av fisk i aldersgruppene 3+ - 5+ (tabell 6).

Tabell 6. Aldersfordeling for 154 aure fanget ved prøvofiske i Fleinsendin den 2. august 1995.

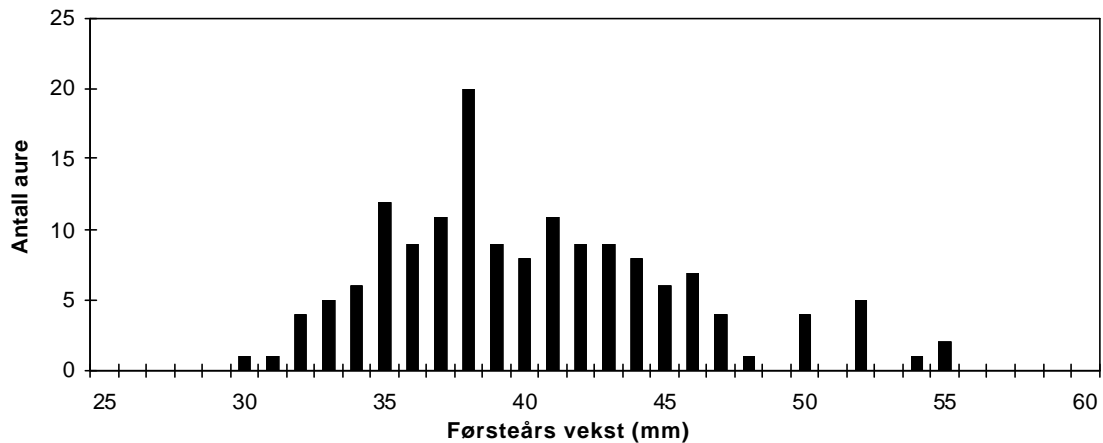
Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
Aure	0	2	43	68	27	9	2	2	1	0

Aurens vekst var dårlig med et gjennomsnitt på 40 mm første leveår. Deretter økte veksten noe og varierte mellom 41 - 49 mm i gjennomsnitt 2. til 6. leveår (figur 9). Individuell

tilbakeberegnet vekst hos aure første leveår varierte mellom 30 - 55 mm (figur 10). 92 % hadde en vekst på mindre enn 50 mm.



Figur 9. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 154 aure fanget ved prøvefiske i Fleinsendin den 2. august 1995.



Figur 10. Tilbakeberegnet førsteårs vekst for 154 aure fanget ved prøvefiske i Fleinsendin den 2. august 1995.

Auren hadde en knapt nok middels god kondisjon, og kondisjonen var minkende med økende fiskelengde (tabell 7).

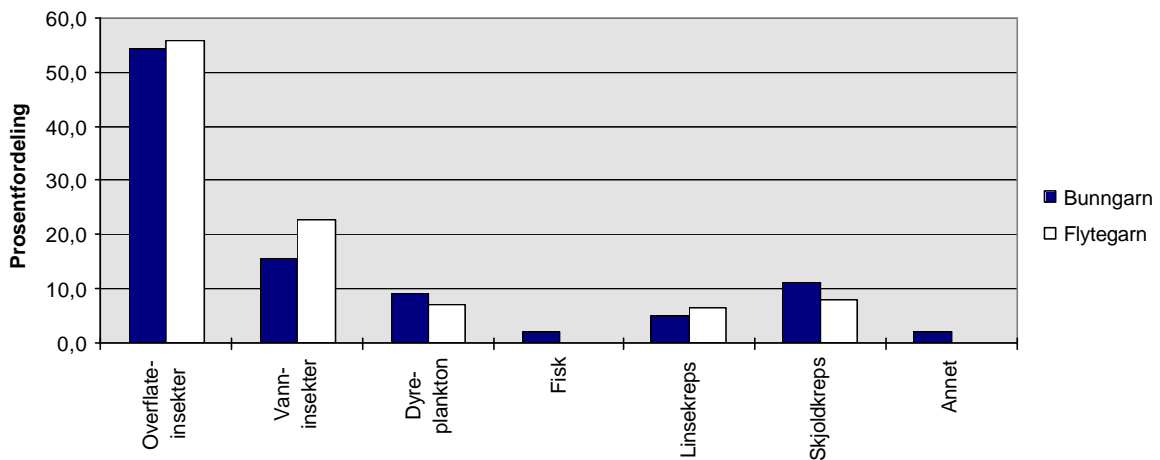
Tabell 7. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 155 aure fanget ved prøvefiske i Fleinsendin den 2. august 1995. $N = \text{ant. fisk}$ og $R^2 = \text{forklaringsgraden}$.

Art	N	R^2	ln a	b	95% konf.int	Beregnet k-faktor ved				
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm
Aure	155	0,99	-10,690	2,844	2,789-2,898	1,04	1,00	0,96	0,94	0,91

Yngste gytemodne aure var ved alder 4+ for begge kjønn. Ved alder 6+ (hanner) og 7+ (hunner) var 50 % av aurene gytemodne.

Overflateinsekter utgjorde 54,9 % av mageinnholdet, mens vanninsekter (fjærmygglarver og - pupper, vårfluelarver, døgnflue- og steinfluenymfer) utgjorde 17,9 %. Skjoldkreps og

linsekreps utgjorde henholdsvis 10,2 % og 5,6 %. Auren hadde spist forholdsvis lite dyreplankton (8,6 %), og da vesentlig arten *Bythotrephes longimanus*. Fisk utgjorde en svært liten del av føden, kun 1,4 % (figur 11).



Figur 11. Mageinnhold hos 43 aure, 29 fanget på bunn garn og 14 fanget på flyte garn under prøvofiske i Fleinsendin den 2. august 1995.

Kommentarer

Sammeliknet med undersøkelser i 1985 (Odden og Skurdal 1987), ser det ut til at fiskebestanden i Fleinsendin hadde endret seg noe i 1995. Kvaliteten på den større fisken var blitt dårligere, andelen stor fisk i prøvofiskefangsten hadde gått ned, mens andelen små fisk hadde økt. Noe av forskjellen i fiskestørrelse skyldtes sannsynligvis bruk av en garnserie som fisket mer effektivt på større fisk og mindre effektivt på mindre fisk i 1985. Det ser likevel ut til at det hadde blitt noe mindre stor fisk i magasinet. Vatnet hadde i 1995 en middels tett bestand av aure, og både veksten og kondisjonen var moderat. Kondisjonen avtok dessuten med økende fiskelengde. De største fiskene hadde dårlig kondisjon.

Lengdefordeling tyder på at det var en betydelig dødelighet hos auren allerede ved lengde under 20 cm, og en svært liten andel av auren var over 25 cm. Maskevidden som normalt brukes ved garnfiske er 35 mm, og med denne maskevidden beskattes i hovedsak fisk med størrelse 30 cm eller større. Ved et aktivt oterfiske kan en også få en forholdsvis stor beskatning allerede ved fiskelengder på rundt 25 cm. Det er imidlertid ingenting som tyder på at dagens beskatning er så stor at den er årsak til den store dødeligheten blant småfisk i bestanden. Det er mer sannsynlig at den store dødeligheten skyldes vanskelige oppvekstvilkår i magasinet. Det er imidlertid uvanlig at dette gir så sterkt utslag på lengdefordeling som i Fleinsendin. Det må derfor understrekes at vi er i villrede om hva som ligger bak den spesielle bestandsstrukturen. Den dårlige veksten og kondisjonen skyldes trolig reguleringen av vatnet og en tett ørekytbestand. Varierende vannstand fører til utvasking av strandsona, redusert bunndyrproduksjon og svekkelse i næringsgrunnlaget for fisk. Ørekyt beiter i tillegg svært effektivt på bunnlevende næringsdyr, og dette fører til en betydelig svekkelse av næringsgrunnlaget for auren.

Under prøvofisket i Fleinsendin ble det også foretatt en befaring med elektrisk fiskeapparat i tilløpsbekkene til vatnet. Det er to bekker hvor gyting kan foregå, og forholdene i disse var

tilsynelatende gode for rekruttering. Det ble imidlertid registrert lite fisk under elektrofisket. En årsak til dette resultatet kan være ugunstig vannføring og dermed liten fangbarhet da undersøkelsen ble foretatt. Den moderate veksten og kondisjonen viser likevel at fiskebestanden var mer enn stor nok i forhold til næringstilgangen.

Fisken som blir satt ut i Fleinsendin leveres fra settefiskanlegget A/L Settefisk hvor størrelsen på énsomrig settefisk normalt ligger mellom 6 - 8 cm. Tilbakeberegnet førsteårsvekst hos aure fanget ved prøvefiske i 1995 var mindre enn 50 mm for 92 % av fiskene. Det er derfor grunn til å tro at utsatt fisk utgjør en svært liten andel av aurebestanden. Utsetting av fisk i vatn med forholdsvis tette bestander av aure fra før kan føre til økt næringskonkurranse mellom utsatt og naturlig rekruttert fisk, noe som kan føre til redusert vekst og økt dødelighet i fiskebestandene. I en del undersøkelser er det vist at det er den utsatte fisken som taper i konkurransen som oppstår, og dette har vært tilfelle bl. a. i Vinstervatna (Hesthagen et al. 1995a) og i Vinsteren (Hesthagen og Gran 1996). Resultatene fra prøvefisket i Fleinsendin 1995 tyder på at det samme er tilfelle der.

Ut i fra prøvefisket var fiskebestanden mer enn stor nok i forhold til næringsgrunnlaget. Den utsatte fisken så ut til å ha dårlig tilslag Det synes ikke mulig å styrke bestanden med utsetting av fisk, og det foreslås derfor at utsettingene av 1500 énsomrige settefisk opphører.

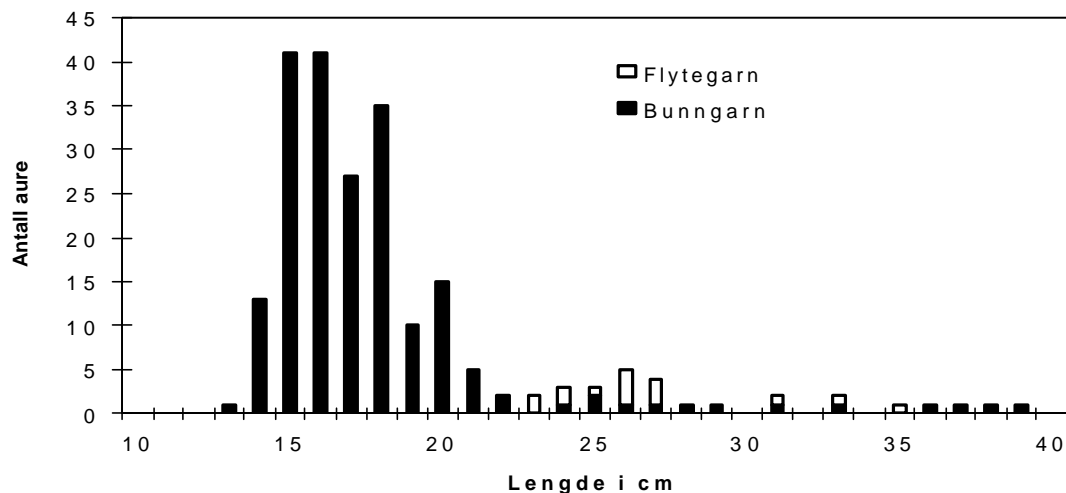
4.3 Olefjorden

Olefjorden (1004,2 m o.h., 600 ha) (Olevatn på eldre kart) ligger i Øystre Slidrevassdraget i Vang kommune, og har en reguleringshøyde på 13,0 meter. Fiskebestanden består av aure og ørekyt. Det er et årlig utsetningspålegg på 4500 ensomrige aure i magasinet. Fisket i Olefjorden administreres av to sameiger, Ole sameige og Kvithaug sameige, som selger fiskekort for hver sin del av vatnet. Garnfiske og oterfiske er forbeholdt grunneiere, mens sportsfiske er åpent for alle ved kjøp av fiskekort.

Olefjorden ble prøvofisket den 31/7-2/8 1995, hver natt med 7 bunngarnserier (areal pr. garn 1.5 x 25 m) med maskeviddene: 16, 19,5, 24, 26, 29, 31, 35 og 39 mm og to flytegarnserier med maskeviddene: 16, 19,5, 22,5, 26, 29, 35, 39, 45 mm. To av bunngarnseriene ble satt enkeltvis fra land, mens de fem andre ble satt i lenker på 5 garn med samme maskevidde. Flytegarnseriene ble satt fra 0-6 m og 6-12 m omlag midt på vatnet.

Resultater

Under prøvofisket i Olefjorden ble det totalt fanget 220 aure (17,02 kg) i lengdeintervallet 110-381 mm. Antall aure pr. garnnatt var 1,5, og dette tilsvarer 118 g pr. garnnatt. Det var meget stor dominans av småfisk (85 % var 20 cm eller mindre). All fisk under 22 cm ble fanget på bunngarn, av fisk med lengde over 22 cm ble 55 % fanget på flytegarn. Totalt ble 93 % av auren fanget på bunngarn (figur 12).



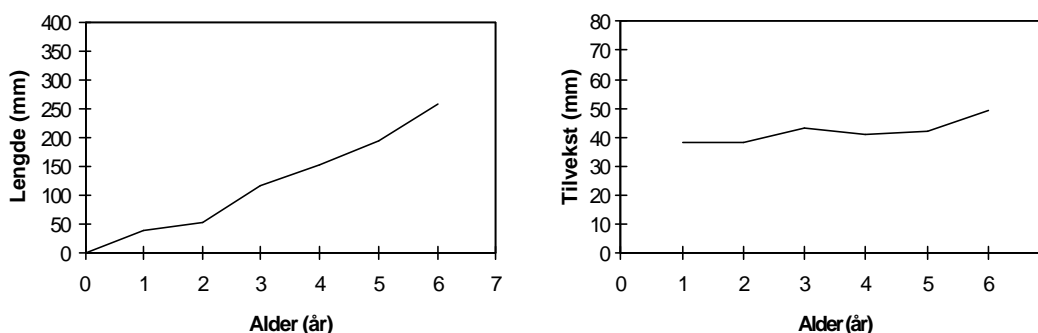
Figur 12. Lengdefordeling for 220 aure fanget med bunngarn og flytegarn i Olefjorden 31/7-2/8 1995.

Aurematerialet fra Olefjorden var i aldersintervallet 2+ - 9+ , med en sterk overvekt av fisk i aldersgruppe 4+, og uvanlig lite eldre fisk (tabell 8).

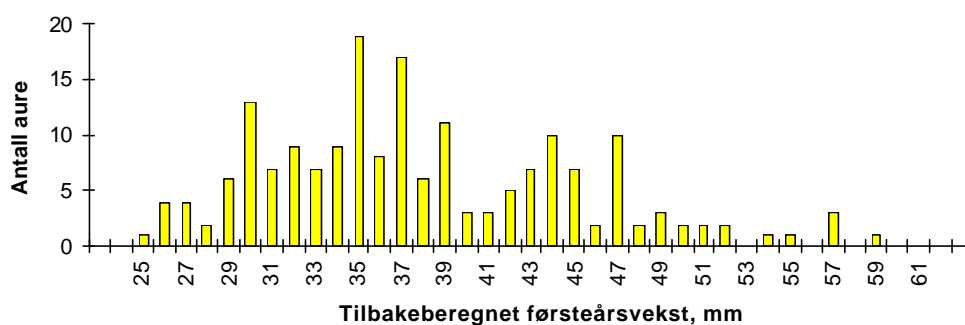
Tabell 8. Aldersfordeling for 215 aure fanget ved prøvofiske i Olefjorden 31/7-2/8 1995.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+
Aure	0	1	45	129	27	8	3	1	1

Aurens vekst var relativt dårlig med et gjennomsnitt på 38 mm første leveår. Bare 5,3 % hadde en førsteårsvekst på over 50 mm. Deretter økte veksten sakte til 43 mm i 3 leveår, der veksten stabiliserte seg (figur 13). Det var ingen tegn til stagnasjon i veksten.



Figur 13. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 215 aure fanget ved prøvefiske i Olefjorden 31/7-2/8 1995.



Figur 14. Tilbakeberegnet førsteårsvekst for 187 aure fanget ved prøvefiske i Olefjorden 31/7- 2/8 1995

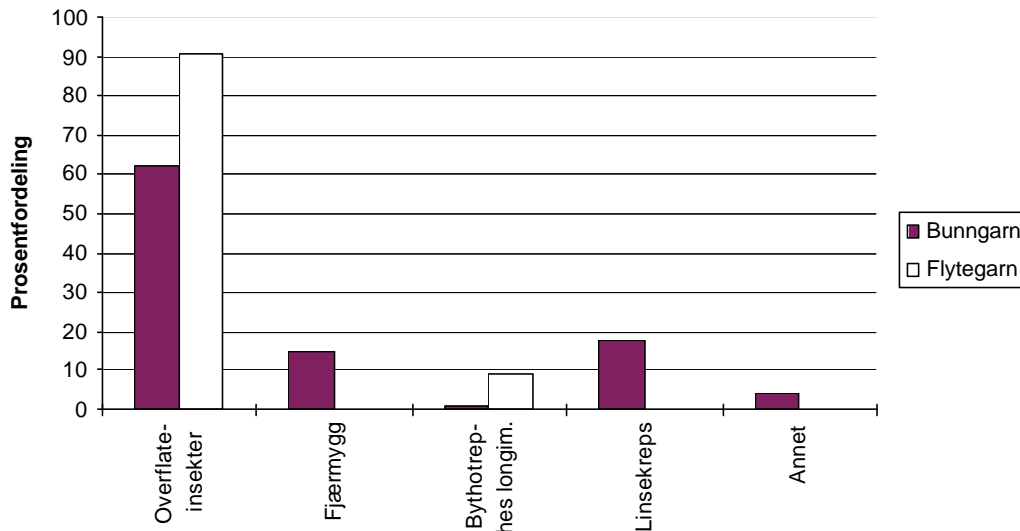
Auren hadde god kondisjon, men kondisjonen var svakt avtakende med økende fiskelengde (tabell 9).

Tabell 9. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget ved prøvefiske i Olefjorden 31/7-2/8 1995. $N = \text{ant. fisk}$ og $R^2 = \text{forklaringsgraden}$.

Art	N	R^2	ln a	b	95% konf.int	Beregnet k-faktor ved				
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm
Aure	220	0,982	-11,001	2,916	2,865 - 2,968	1,10	1,07	1,05	1,03	1,02

Bare 10 av fiskene var gytemodne, tre hanner og syv hunner. De to yngste gytemodne hannene var 5+ . Hos hunnene ble den første gytemoden ved alder 4+. Av fisk fra og med alder 4+ var bare 5,9 % gytemodne. Av fisk fra og med alder 5 + var 20 % gytemodne.

Omtrent 1/3 av auren som ble fanget i Olefjorden hadde på det nærmeste tom mage (32,7 %). Auren som ble fanget i flytegarn hadde utelukkende ernært seg på overflateinsekter (91 %) og planktonarten *Bythotrephes longimanus* (9 %). Auren som ble tatt på bunngarn hadde en noe mer variert meny som ble dominert av overflateinsekter (62 %), Linsekreps (18%) og fjærmygg larver/pupper (15%). (figur 15).



Figur 15. Mageinnhold hos 35 aure (9 fra flytegarn og 26 fra bunngarn) fanget under prøvefiske i Olefjorden 31/7-2/8 1995.

Kommentarer

Prøvefisket i Olefjorden viste at magasinet hadde en middels stor bestand av småaure < 21 cm, men at det var en svært tynn bestand av aure større enn dette. Lengdene på den større fisken var imidlertid jevnt fordelt helt opp til 38,1 cm, og alle lengdegrupper av fisk hadde god kvalitet. Veksten var langsom, men jevn og utholdene og uten tegn til stagnasjon hos de eldre fiskene. Fra og med alder 4+ var det en meget raskt avtakende størrelse på årsklassene som var til stede i fangsten. Ved prøvefiske i 1985 (Odden og Skurdal 1987) og i 1975 (Hvidsten et al. 1977) tilhørte en større andel av fisken de større lengdegruppene. Fisken hadde forøvrig den samme gode kvaliteten som i 1995.

Resultatene fra prøvefisket i 1995 tyder på at magasinet har en svært spesiell bestandsstruktur. Til tross for jevn vekst og god kondisjonsfaktor var det svært lite større fisk i bestanden. Det er vanskelig å finne årsaka til disse forholdene. Sterk beskatning med finmaska garn ville kunnet gi en slik bestandsstruktur, men ikke noe tyder på at et slikt fiske foregår. Sportsfisket har et relativt lite omfang og kan ikke ha noen innvirkning på bestandsstrukturen. En mulig forklaring kunne være at prøvefisket ikke ga et representativt utsnitt av bestanden. Dette er imidlertid heller ikke særlig sannsynlig siden total fangststinsats var hele 144 garnnetter, og det ble fisket over et stort areal og i et stort dybdeintervall med bunngarn og flytegarn.

Prøvefisket viste at dødeligheten var meget stor allerede ved lengde 18 - 20 cm, og man kan lure på om forholdene i magasinet er så vanskelige at mange ungfisk bukker under. I reguleringsmagasiner er bunndyrproduksjonen konsentrert om få og tilpasningsdyktige arter, og mange av artene er bare tilgjengelige som fiskenæring i korte klekkeperioder. Fiskens næringstilgang

kan da bli mer ujevn enn i uregulerte innsjøer der det er mye flere arter og klekkeperiodene til ulike arter derfor i større grad overlapper hverandre. Olefjorden er relativt hardt påvirket av regulering, og mageprøvene viste at fisken hadde et ensidig næringsvalg. Det er derfor stor sannsynlighet for at næringstilgangen i perioder er svært dårlig. Den gode kondisjonsfaktoren skulle imidlertid tilsi at fisken har reserver å gå på, og at den ventelig skulle kunne klare seg normalt godt gjennom perioder med lite næringstilbud. Vi har også vært inne på tanken at den større fisken kan ha vandret opp i innsjøen Yksnin. Ved full vannstand i Olefjorden er det meget lett tilkomst opp til Yksnin, som ikke er regulert og derfor har et bedre tilbud av bunndyrnæring. Yksnins areal er imidlertid svært lite i forhold til Olefjorden, og det er lite trolig at all stor fisk fra Olefjorden skulle kunne vandre opp dit. Vi er derfor i villrede om hva som ligger bak den spesielle bestandsstrukturen i Olefjorden.

Olefjorden har vesentlig forskjell i areal mellom høyeste og laveste regulerte vannstand. Reguleringshøyden på 13 m fører til en sterk reduksjon i bunndyrproduksjonen, og i tillegg konkurrerer ørekyt med aure om den tilgjengelige bunndyrnæringa i magasinet. Dette fører til at produksjonsevnen i Olefjorden er vesentlig redusert i forhold til i uregulert tilstand og uten ørekyt. Før regulering var det marflo i innsjøen, men den er ikke påvist ved prøvefiske etter regulering. Undersøkelser fra andre innsjøer viser at marflo mister sin betydning som næringsdyr der reguleringshøyde overstiger ca. 5 m (Grimås 1962, Aass 1969). Auren i Olefjorden hadde i 1995 et ensidig næringsvalg dominert av overflateinsekter, mens bunndyr utgjorde en nokså liten del av næringsinntaket.

Tilbakeberegnet førsteårsvekst for aure i Olefjorden lå på mellom 26 og 60 mm. Settefisken i Olefjorden leveres av A/L Settefisk, som oppgir at normal størrelse på ensomrig settefisk er fra 6 - 8 cm. Det framgår av dette at mesteparten av auren i Olefjorden er naturlig rekruttert, og at utsatt fisk i mindre grad når fangbar størrelse. Ved befaring i tilløpsbekker til magasinet ble det registrert aureunger i Sendebekken, Systerbekken, Skamdalsbekken og Dingla. I alle disse foregår noe gyting. I tillegg kan gytefisk vandre opp tilløpene til innsjøen Yksnin for å gyte (O. Nordland pers. medd.).

Undersøkelsene tyder på at magasinet har en betydelig egenrekruttering. Pga. usikkerhet omkring hva som ligger bak den spesielle bestandsstrukturen er det imidlertid ikke ønskelig å slutte med utsettingene nå. Aureunger i dette magasinet har et vanskelig oppvekstmiljø pga. relativt stor reguleringshøyde og næringskonkurransen fra ørekyt. Under slike forhold er ensomrig settefisk lite egnet. Den store dødeligheten blant ungfisk tilsier at også ettårig settefisk vil få store problemer, og det vil derfor være mest hensiktsmessig å bruke toårig settefisk. Man oppnår da den fordel at settefisken er større og mer robust, samt at fisken settes ut om våren når næringsdyrproduksjonen er på vei oppover. Det foreslås å endre utsettingspålegget fra 4500 ensomrige til 1000 toårige settefisk pr. år. All settefisk må fettfinneklippes slik at det på en sikrere måte kan fastslås hvordan tilslaget blir. Når utsettingene med merket fisk har foregått i ca. 5 år bør innsjøen prøvefiskes på ny.

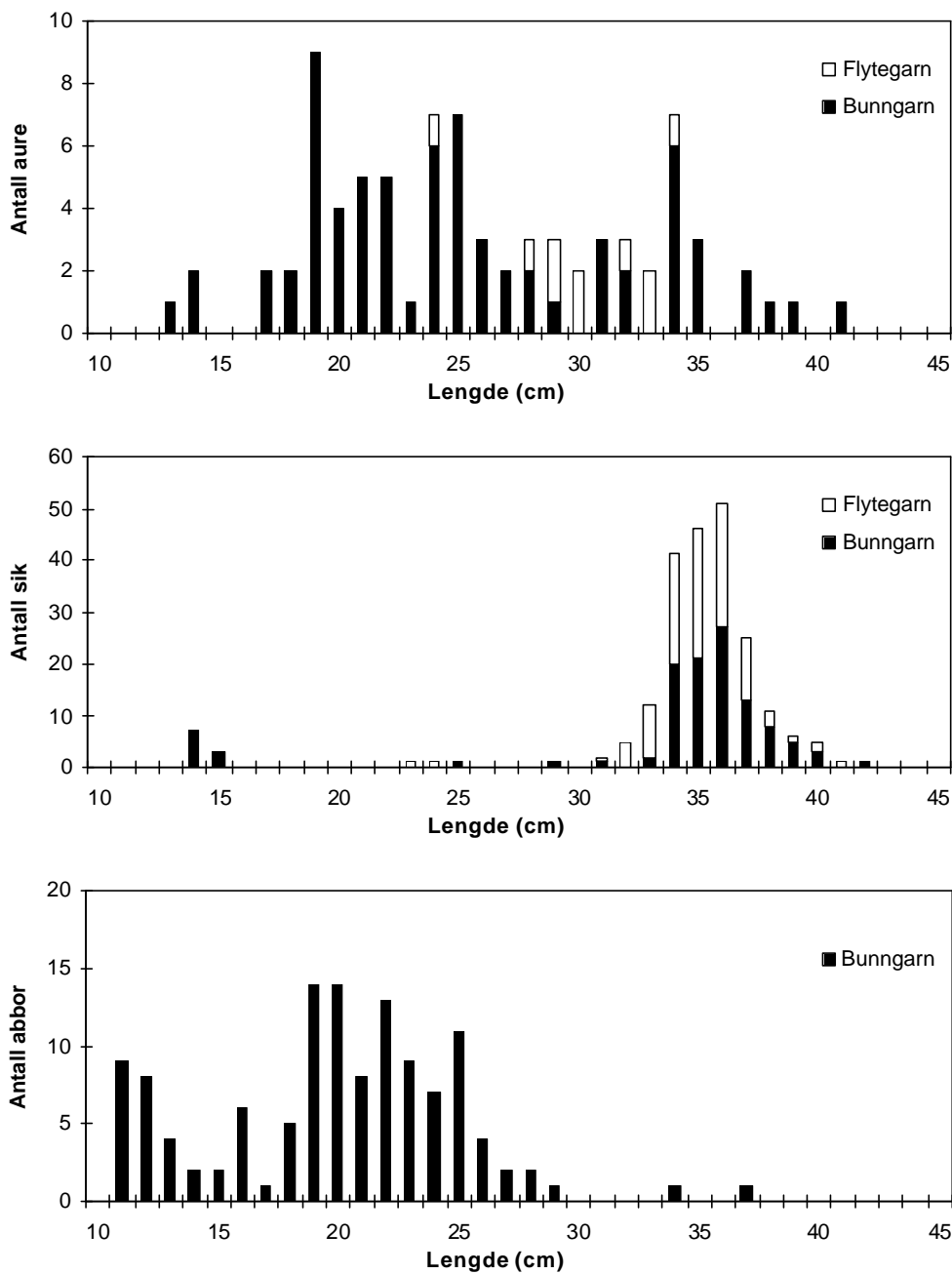
4.4 Øyangen (Nord-Fron)

Øyangen (998 m o.h., 450 ha) ligger i Nord-Fron kommune i Vinstravassdraget og er regulert 2 m. Fiskebestanden består av aure, abbor, sik og ørekyt. Alt fiske er forbeholdt rettighetshaverne med unntak av barns lovbestemte adgang til fritt stangfiske. Det foreligger et utsetningspålegg i vatnet på 2 000 tosomrige aure. Etter Tsjernobylulykken avtok beskatningen kraftig på grunn av høyt innhold av radioaktivt cesium i fisken. Av den grunn ble utsettingene ikke effektivert fra og med 1990. Innholdet av radioaktivt cesium har nå normalisert seg, men utsettingene har ikke blitt startet igjen. Det var derfor ønskelig å undersøke om det var grunnlag for å begynne å sette ut fisk igjen, evt. finne fram til andre tiltak som kunne bedre fiskebestanden i vatnet.

Øyangen ble derfor prøvofisket den 8. august 1995 med 7 bunngarnserier (areal pr. garn 1.5 x 25 m) med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm og 1 flytegarnserie (areal pr. garn 6 x 25 m) med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. 5 av bunngarnseriene ble satt i lenker på 5 garn fra land med en lenke for hver maskevidde, mens 2 av bunngarnseriene ble satt enkeltvis fra land. Flytegarnserien ble satt på 0-6 m dyp omlag midt på vatnet.

Resultater

Under prøvofisket i Øyangen ble det totalt fanget 81 aure (14,12 kg) i lengdeintervallet 133 - 415 mm, 220 sik (77,48 kg) i lengdeintervallet 140 - 370 mm og 124 abbor (13,94 kg) i lengdeintervallet 110 - 370 mm. 88 % av auren, 51 % av siken og all abbor ble fanget på bunngarn (figur 16). Fangsten av aure utgjorde 248 g/garnnatt, sik 1359 g/garnnatt og abbor 245 g/garnnatt. Lengdefordelingen viser at en stor andel (53%) av auren var over 25 cm. Nesten all siken var mellom 30 og 40 cm, mens størsteparten av abbor var fra 19 - 25 cm.



Figur 16. Lengdefordeling for 81 aure, 220 sik og 124 abbor fanget med bunngarn og flytegarn i Øyangen den 8. august 1995.

Aurematerialet fra Øyangen var i aldersintervallet 3+ - 8+, sikmaterialet var i aldersintervallet 1+ - 19+, men med dominans av fisk i aldersgruppene 10+ - 16+. Abbormaterialet var i aldersintervallet 2+ - 19+, og også den besto i stor grad av gammel fisk (tabell 10).

Tabell 10. Aldersfordeling for 73 aure, 217 sik og 124 abbor fanget ved prøvefiske i Øyangen den 8. august 1995.

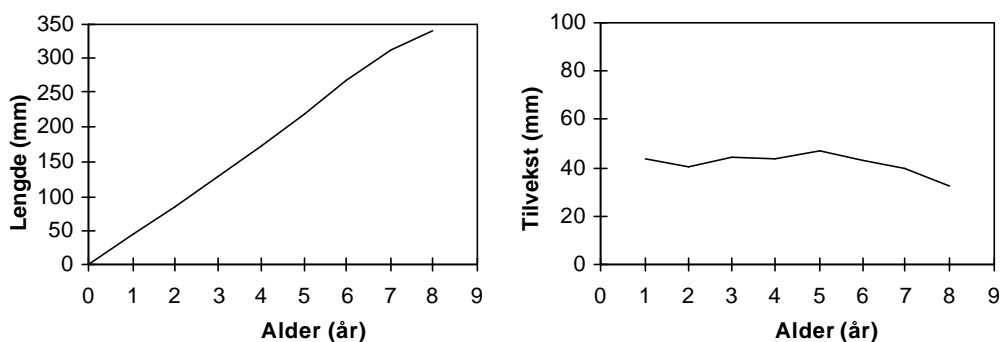
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+	15+	16+	17+	18+	19+	20+
Aure	0	0	3	16	19	16	11	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sik	7	0	1	3	1	0	1	6	9	22	32	23	40	23	14	17	5	9	4	0
Abbor	0	8	11	3	2	8	7	4	2	3	10	16	17	5	5	8	4	5	6	0

Aurens vekst var moderat med et gjennomsnitt på 44 mm første leveår. Deretter avtok veksten til 41 mm i gjennomsnitt andre leveår. I tredje til sjette leveår var veksten forholdsvis jevn og varierte mellom 43 - 47 mm. I sjuende og åttende leveår avtok veksten til henholdsvis 40 og 32 mm (figur 17).

Siken har hatt en god vekst de første leveårene, og den har i snitt nådd en fiskelengde på 146 mm etter to somre. Ved alder 5+ og lengde ca. 30 cm ser det ut til at veksten begynner å stagnere. Sikens størrelse øker imidlertid med økende alder til 378 mm ved alder 19+ (tabell 11). Abbores vekst har vært mer moderat de første årene, og den har i snitt nådd en fiskelengde på 116 mm etter tre somre. Abbores vekst er imidlertid utholdende, og den når i snitt opp i en lengde på 284 mm 19. leveår (tabell 11).

Tabell 11. Empirisk lengde ved alder for 217 sik og 124 abbor fanget ved prøvefiske i Øyangen den 8. august 1995.

Alder	Sik		abbor	
	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Antall sik	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Antall abbor
1+	146	8	-	0
2+	-	0	116	8
3+	-	0	123	11
4+	240	2	130	3
5+	290	1	155	2
6+	-	0	187	8
7+	325	1	175	7
8+	350	7	181	4
9+	341	9	175	2
10+	353	22	208	3
11+	352	32	222	10
12+	350	23	213	16
13+	361	40	220	17
14+	361	23	267	5
15+	364	14	230	5
16+	371	17	229	8
17+	364	5	239	4
18+	371	9	250	5
19+	378	4	284	6



Figur 17. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 73 aure fanget ved prøvefiske i Øyangen den 8. august 1995.

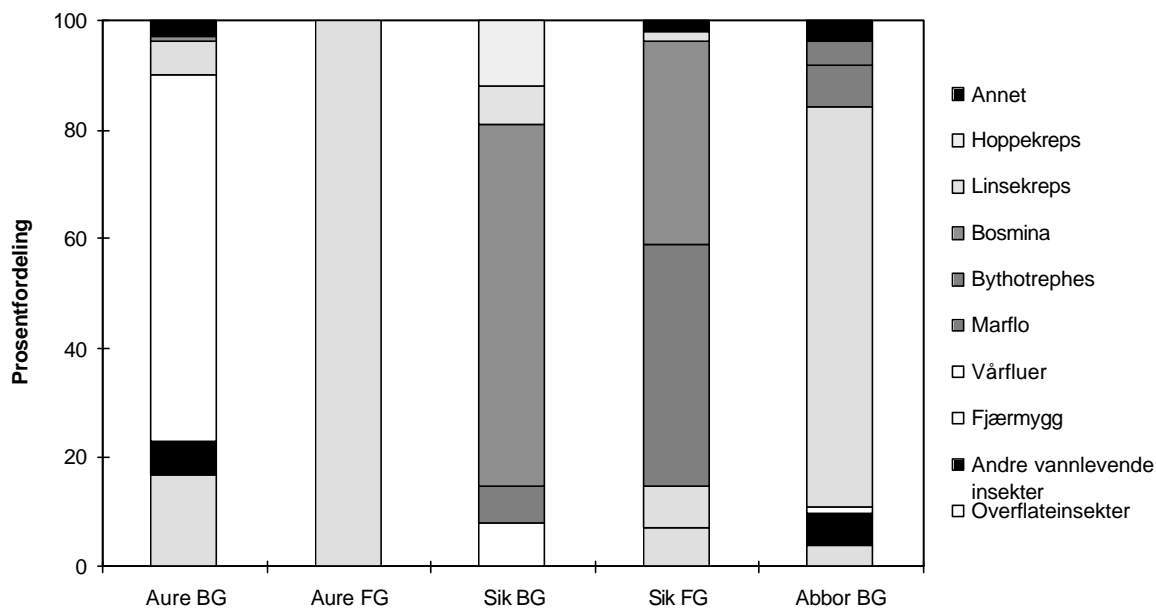
Auren hadde en dårlig kondisjon, og kondisjonen var avtakende med økende fiskelengde. Kondisjonen til siken og abboren var noe bedre, men også hos disse artene avtok kondisjonen med økende fiskelengde (tabell 12).

Tabell 12. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 81 aure, 220 sik og 124 abbor fanget ved prøvefiske i Øyangen den 8. august 1995. $N = \text{ant. fisk}$ og $R^2 = \text{forklaringsgraden}$.

Art	N	R^2	ln a	b	95% konf.int	Beregnet k-faktor ved					
						15c m	20c m	25c m	30c m	35c m	40cm
Aure	81	0,970	-10,529	2,807	2,690-2,947	1,02	0,96	0,92	0,89	0,87	0,84
Sik	220	0,946	-10,500	2,790	2,702-2,879	0,96	0,91	0,86	0,83	0,80	0,78
Abbor	124	0,967	-10,676	2,873	2,778-2,969	1,22	1,18	1,15	1,12		

Yngste gytemodne aure var ved alder 4+ hos begge kjønn. Ved alder 6+ var 50 % av hannene gytemodne, mens 2/3 av hunnene ennå var umodne. Det var få eldre hunner, men av disse var alle gytemodne ved alder 8+. Yngste gytemodne hannsik var ved alder 4+. Ved alder 7+ var 50 % av hannsikene gytemodne. Yngste gytemodne hunnsik var ved alder 8+. Her var kun en hunn yngre, og det er derfor vanskelig å si ved hvilken alder de første normalt blir gytemodne. Ved alder 8+ og eldre var imidlertid nær 100 % av hunnsikene gytemodne. Yngste gytemodne abbor var ved alder 6+ hos begge kjønn. Ved alder 7+ var 50 % av all abbor gytemoden.

Aure fra Øyangen fanget på bunngarn hadde for det meste livnært seg på fjærmygg (67%) og overflateinsekter (17%), mens aure fanget på flytegarn utelukkende hadde spist overflateinsekter. Siken hadde hovedsakelig spist plankton, med vekt på *Bosmina longispina* (66% hos de som ble fanget på bunngarn, og 37 % blant de som ble fanget på flytegarn), men også en del *Bythotrephes longimanus* (7% hos de som ble fanget på bunngarn, og 44 % blant de som ble fanget på flytegarn). Abboren hadde for det meste spist vårfluer (73 %). Marflo forekom i små mengder i abborens næringsinntak, men ble ikke funnet hos aure og sik (figur 18).



Figur 18. Mageinnhold i prosent hos aure, sik og abbor fanget under prøvefiske i Øyangen den 8. august 1995.

Kommentarer

Prøvefisket i Øyangen viste at vatnet hadde en tett sik- og abborbestand, mens aurebestanden var moderat til tynn. Aurebestanden besto av en forholdsvis stor andel gammel fisk. Veksten var dårlig, og den hadde en dårlig kondisjon som avtok med økende fiskelengde. Årsaken til den dårlige veksten er trolig konkurranse fra sik, ørekyt og abbor samt regulering av vatnet. Ved prøvefisket ble hele 88 % av auren fanget på bunngarn, og det ble nesten ikke funnet dyreplankton i nærheten til auren. Dette er en vanlig situasjon i aurevatn med betydelige sikbestander. Sik er en spesialisert planktonpredator som beiter ned bestanden av store dyreplanktonarter slik at de elimineres som føde for aure (Nilsson & Pejler 1973, Svärdson 1976). Aure blir da værende i strandsona og langs bunnen på grunnere partier der det foregår produksjon av bunndyr. Regulering av Øyangen gir imidlertid skiftninger i vannstanden og fører til at bunndyrsamfunnet blir redusert. Prøvefisket viste at det i Øyangen finnes en tett abborbestand som lever i strandsona og på gruntområdene. En stor andel av sikbestanden ble også fanget på bunngarn, noe som tyder på at også den oppholder seg mye av tida i strandsona. I tillegg ble det observert stimer av ørekyt som gikk langs land. Ørekyt er også en næringskonkurrent til aure, og den beiter ofte svært effektivt på bunnlevende krepsdyr. Bestandene av sik, ørekyt og abbor fører til at aure blir utsatt for sterk næringskonkurranse.

Siken fra Øyangen var jevnt over svært gammel og hadde en middels god kvalitet. I bestanden var det svært mange årsklasser som hadde stoppet opp i vekst. Siken ser ut til å ha en bra vekst de første leveårene inntil den blir kjønnsmoden. Ved kjønnsmodning stagnerer veksten, ved en lengde på ca. 30 cm og ca. 5 års alder. Middellengden i prøvefiskematerialet øker imidlertid med økende alder helt til alder 19+. Årsaken til dette er trolig ikke at fisken vokser etter at den er blitt kjønnsmoden, men at vekstforholdene var bedre før. Siken ble introdusert i vatnet på 1970-tallet (Hesthagen et al. 1995a), og de eldste sikene i prøvefiskematerialet var derfor blant de første sikene som kom til vatnet. Etterhvert som årene har gått og beskatningen har vært lav,

har en fått inn stadig flere årsklasser, og bestanden har blitt tettere. Næringsforholdene for siken har derfor blitt stadig dårligere, og veksten har gått ned. Den store bestanden med gammel, utvokst sik fører til et hardt press på de yngre årsklassene av sik. Økt sikbeskatning ville føre til bedre forhold for de yngre årsklassene, og på sikt bedre sikkvalitet. Det er mulig at en økt beskatning av siken også ville føre til bedre kvalitet på auren.

I Merravika ved Vinstervatna har Espedalen bygdeallmenning bygd opp et fiskemottak for hovedsakelig å ta i mot sik fra Vinstervatna. Bakgrunnen for fiskemottaket er et ønske om en uttynning av sikbestanden i Vinstervatna. Noen fiskere har satt igang et kommersielt fiske etter sik, og har i løpet av 3 år tatt ut ca. 42 000 kg sik (F. Hellebergshaugen pers. medd.). Det er ennå for tidlig å si noe om effekten av fisket, men det er grunn til å tro at bestanden etterhvert tynnes, omsetningen i bestanden økes og at kvaliteten blir bedre. Da en allerede har et slikt fiskemottak i nærheten ligger det tilrette for et lignende fiske i Øyangen.

Deler av abborbestanden var også gammel, men kvaliteten på denne var god. Abborer ser ut til å ha en moderat vekst de første leveårene før den blir kjønnsmoden. Deretter avtar veksten som hos siken, selv om abborer ser ut til å være noe mer utholdende. Den gode kvaliteten på abborer burde gjøre den til et attraktivt fiskeobjekt. Abborer lar seg ofte fange på enkelt fiskeutstyr som mark og dupp, og er i mange tilfeller et godt fisketilbud for å fremme barns interesse for fiske. Pr. i dag er fiskeretten forbeholdt grunneierne, men barn under 16 år har likevel lov til å fiske gratis i vatnet (jf. lov av 15. mai 1992, § 18).

Det ble foretatt en fiskeregistrering i tilløpsbekkene, og denne viste at det er gode bestander av småaure i aldersintervallet 0+ - 2+. Tilsammen har tilløpsbekkene til Øyangen flere km tilgjengelige og gode gyte- og oppvekstområder for aure, og det er derfor grunn til å tro at de naturlige rekrutteringsforholdene for auren i Øyangen er gode. Dette kan forklare hvorfor veksten til auren var bedre første leveår enn de to neste. Så lenge auren er i bekken har den rimelig god tilgang på mat, men når auren vandrer ut i Øyangen blir næringskonkurransen med sik, abbor og ørekyt så stor at veksten går ned.

Det foreligger et utsettingspålegg på 2 000 tosomrige aure i Øyangen. På grunn av stor radioaktivitet i fiskekjøttet gikk beskatninga ned, og utsettingene ble stoppet fra og med 1990. 26 % av aurematerialet fra prøvofisket var ved alder 7+ eller eldre, og kunne dermed teoretisk vært utsatt. Ut fra skjellanalyser fant en at ingen av aurene fra prøvofiskematerialet i Øyangen var utsatt. Tilslaget på settefisker ser derfor ut til å være dårlig. Næringsforholdene for auren i Øyangen synes å være dårlige som følge av konkurranse med andre fiskearter og på grunn av reguleringen. Undersøkelser fra Vinstervatna som ligger like oppstrøms Øyangen viser et svært dårlig tilslag på den utsatte fisken (Hesthagen et al. 1995a). Forholdene i Øyangen er sammenliknbare med Vinstervatna, og det er grunn til å tro at tilslaget på en evt. utsetting i Øyangen vil være like dårlig. Det kan heller ikke utelukkes at økt fisketetthet som følge av utsettingene kan bidra til å redusere veksten og overlevelsen hos naturlig rekruttert fisk. Den naturlige rekrutteringen ser dessuten ut til å være tilstrekkelig for å opprettholde en brukbar aurebestand i vatnet. Det synes derfor lite hensiktsmessig å gjenoppta utsettingene i Øyangen.

4.5 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 senere 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 stadig mer brukte tiltak.

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 1995 har en derfor foretatt befaringer i en rekke elver og bekker for å undersøke gyte- og oppvekstforholdene, og vurdere om forholdene kan bedres gjennom tiltak.

4.5.1 Djupen (Øyer)

Akksjøbekken

UTM: 32V 5849 68049 (Kartblad 1817 I)

Avfisket strekning: Fra utløpet og nesten opp til Akksjøen, ca. 1,5 km.

Fiskebestand: Middels til god bestand av aure ved alder 0+ - 3+. I de nedre delene var det en forholdsvis tett ørekytbestand. I de øvre delene av bekken var det i tillegg til småfisk også en del stasjonær bekkeaure.

Bunn- og strømforhold: Bekken er ca. 1,5 m brei, og har varierte bunn- og strømforhold. I de nedre delene dominerer små strykstrekninger med mindre kulper innimellom, lenger opp har en lange loner. Auren kan gå nesten opp til Akksjøen, dvs. 1,5 km. Bekken har gode gyte- og oppvekstforhold for aure.

Kommentarer: Bekken er den viktigste gytelokaliteten for aure i Djupen, og det er ikke behov for tiltak for å bedre den naturlige rekrutteringen. Pr. i dag tas det inn stamfisk fra bekken som blant annet går med til å dekke utsettingspåleggene i Moksavassdraget.

Figur 19. Kart over Djupen og tilløpsbekken fra Akksjøen.

4.5.2 Fleinsendin (Vang)

Vegabekken

UTM: 32V 4845 67924 (Kartblad 1617 IV)

Avfisket strekning: 60-70 meter den 6/9-95.

Fiskebestand: Fant 1 stk. 1+ rett under fossen.

Bunn- og strømforhold: Tilgjengelig strekning for gytefisk fra Fleinsendin er 60 - 70 m. Bekken er 2 - 3 meter brei. Flat med knyttnevestor stein nederst, småkupert de siste 30 m opp til fossen. Substratet består av steiner mellom 1 og 50 cm. Ustabilt bunnssubstrat ved høy vannføring. Dårlig med gjemmesteder i den nederste delen. Bekken har et sterilt preg. **Vannkvalitet:** Vannkvaliteten i bekken kan være problematisk for fisk. Det ble tatt vannprøve i bekken 06.09.95 som gav følgende resultater: pH 5,82, ledningsevne 8,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$, alkalinitet 3 $\mu\text{ekvivalenter}/\text{l}$, kalsiuminnhold 0,64 mg/l, totalt reaktivt aluminium 5 $\mu\text{g}/\text{l}$, labilt aluminium 3 $\mu\text{g}/\text{l}$ og illabilt aluminium 2 $\mu\text{g}/\text{l}$.

Kommentar: Det ble ikke påvist behov for tiltak som kan bedre rekrutteringsforholdene for aure.

Oleåni/Sleipa

UTM: 32V 4844 67944 (Kartblad 1617 IV)

Avfisket strekning: 100 m ved Sleipestølen den 2/8-95.

Fiskebestand: Observerte 10 - 15 aure fra 0+ - 4+, samt en del ørekyt.

Bunn- og strømforhold: Tilgjengelig strekning for fisken fra Fleinsendin er omtrent 3 km. Nederst mot Fleinsendin og opp til Åtjernet er elva bratt og temmelig stri. Her finnes det også et flomløp (Buaråni) som går fra Åtjernet og ned til Fleinsendin. Dette tørker ut i tørre somrer. Buaråni var vannfylt hele sommeren 1995. Det ble også fisket med elektrisk fiskeapparat i Buaråni 2/8-95 uten at det ble observert aure. Øvre del av Oleåni er flattere med flere rolige partier mellom mindre stryk. Substratet her er sand og grus med større steiner i strykpartiene.

Kommentar: Det ble ikke påvist behov for tiltak som kan bedre rekrutteringsforholdene for aure.

4.5.3 Olefjorden (Vang)

I tillegg til de gytebekkene som ble befart i 1995 kan gytefisk fra Olefjorden vandre opp i Yksnin, et uregulert vatn som ved HRV er forbundet med Olefjorden med et 50 meter langt, flatt stryk. I Yksnin er det flere gytebekker, samt ei elv, Yksna, med gode muligheter for gyting (O. Nordland pers. medd.).

Sendebekken

UTM: 32V 4870 67962 (Kartblad 1617 IV)

Avfisket strekning: 80 meter den 6/9-95.

Fiskebestand: Fant 3 aure ved alder 2+. Ingen andre arter observert.

Bunn- og strømforhold: Tilgjengelig strekning for gytefisk fra Olefjorden er 150 m. Kupert bekk med bredde på omtrent 0,5 m. Substratstørrelse fra 2 - 30 cm, samt en god del fjell i dagen. Relativt bra med skjulmuligheter for småfisken. Det kan være vanskelig å komme opp i bekken på lav vannføring.

Kommentar: Det ble ikke påvist behov for tiltak som kan bedre rekrutteringsforholdene for aure.

Systerbekken

UTM: 32V 4787 67979 (Kartblad 1617 IV)

Avfisket strekning: Tilsammen i to løp 25 m 2/8-95 og 6/9-95.

Fiskebestand: Det ble funnet en bra bestand av aure 0+ i begge løpene 6/9-95. Den 2/8 -95 ble det observert noen få 0+ aure. Ingen andre arter ble observert.

Bunn- og strømforhold: Tilgjengelig strekning for gytefisk fra Olefjorden er totalt 25 m, bredden er ca. 1 m. Bekken har 2 løp, ett på 10 og ett på 15 m. Begge løpa kommer fra en ca. 1 m høy foss. Nedenfor fossene er det relativt flate stryk. Brukbart med skjulesteder for aureungene. Små muligheter for tiltak.

Kommentar: Det ble ikke påvist behov for tiltak som kan bedre rekrutteringsforholdene for aure.

Skamdalsbekken

UTM: 32V 4781 67977 (Kartblad 1617 IV)

Avfisket strekning: 200 meter 2/8-95 og 150 meter 6/9-95.

Fiskebestand: Det ble funnet en tynn fiskebestand. 3 aure (0+ - 1+) ble påvist. Ingen andre fiskearter ble observert.

Bunn- og strømforhold: Tilgjengelig strekning for gytefisk fra Olefjorden er omtrent 1200 m. Bekken er 1- 2 meter brei og består for det meste av mindre kulper mellom strykpartier og mindre fosser. Omtrent 800 meter fra Olefjorden deler bekken seg, ett løp kommer fra et mindre tjern mens det andre kommer ned fra en loddrett fjellvegg ca 200 meter etter delingen. Substratstørrelsen er 2 - 50 cm, men det finnes også noe finere partikler i kulpene. Bekken ga inntrykk av å være en gunstig gytebekk, men det ble funnet svært sparsomt med fisk. Hva grunnen til dette kan være er usikkert.

Vannkvalitet: Bekken har trolig ingen forsuringsproblemer. Det ble tatt vannprøve i bekken 06.09.95 som gav følgende resultater: pH 6,24, ledningsevne 16,0 µS/cm, alkalinitet 45 µekvivalenter/l, kalsiuminnhold 1,46 mg/l, totalt reaktivt aluminium 2 µg/l, labilt aluminium 2 µg/l og illabilt aluminium 0 µg/l.

Kommentar: En foss like ved utløpet kan muligens gjøre oppgang av fisk noe vanskelig. Dette kan enkelt rettes på med håndmakt og spett. Det ble ikke påvist behov for andre tiltak som kan bedre rekrutteringsforholdene for aure.

Dingla

UTM: 32V 4776 67955 (Kartblad 1617 IV)

Avfisket strekning: 60 meter 2/8-95.

Fiskebestand: 2 aure observert (1+). Det var mye vatn og sterk strøm, slik at fiskingen var svært vanskelig.

Bunn- og strømforhold: Stor vannrik elv. Ved besøket i september var det for mye vatn til å fiske. Det er svært vanskelig å komme opp i elva for fisken ved lav vannstand i Olefjorden, men greit ved høy vannstand. Tilgjengelig strekning er flere hundre meter. Snøras graver opp elva med få års mellomrom. Substratstørrelse fra 2 - 50 cm. Det var også mye større steiner i elveløpet. Bra med skjulesteder.

Vannkvalitet: Elva er følsom for forsurening, og vannkvaliteten kan være et problem. Det ble tatt vannprøve i elva 06.09.95 som gav følgende resultater: pH 5,94, ledningsevne 7,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$, alkalinitet 20 $\mu\text{ekvivalent}/\text{l}$, kalsiuminnhold 0,47 mg/l, totalt reaktivt aluminium 1 $\mu\text{g}/\text{l}$, labilt aluminium 0 $\mu\text{g}/\text{l}$ og illabilt aluminium 1 $\mu\text{g}/\text{l}$.

Kommentar: Elva har et sterilt preg og er sansynligvis ikke noen viktig gyteelv. Det ble ikke påvist behov for tiltak som kan bedre rekrutteringsforholdene for aure.

Figur 20. Kart over reguleringsmagasinene Olefjorden og Fleinsendin med tilløpsbekker.

4.5.4 Olstappen (Nord-Fron)

Espa

UTM: 32V 5219 68152 (Kartblad 1717 IV)

Avfisket strekning: Flekkvis fra utløpet og opp mot vandringshinder ca. 1 km fra utløpet.

Fiskebestand: Svært tynn bestand av aure ved alder 1+ - 2+.

Bunn- og strømforhold: Elva er forholdsvis stor, opptil 10 m brei, og har tidvis stor vannføring. Dette gjør at bunnen hovedsakelig består av grove steiner. Elva består for det meste av strykstrekninger. I den nedre delen er elva stilleflytende før den går ut i Olstappen. På grunn av at Olstappen er regulert 13 m, er denne delen delvis tørrlagt vinterstid.

Kommentarer: Det ser ut til at det er få gode gyteplasser i elva, og den er derfor lite viktig for rekrutteringen av aure til Olstappen. I og med at vannføringen tidvis er svært stor har det trolig ingen hensikt å legge ut gytegrus for å bedre forholdene. Det var spørsmål om hvorvidt det kunne bygges en terskel like ved selve utløpet i Olstappen for å ha en jevnere vannstand. Dette ble vurdert til å ha en usikker effekt, og anbefales ikke.

Vinstra, ved samløp med Slangselva

UTM: 32V 5194 68162 (Kartblad 1717 IV)

Avfisket strekning: En strekning på ca. 500 m ble avfisket ca. 500 m ovenfor samløpet med utløpselva fra Slangen.

Fiskebestand: Middels tett til god aurebestand ved alder 1+ - 3+.

Bunn- og strømforhold: Bunnforholdene er varierte med alt fra stor stein til fin gytegrus. Elva er imidlertid forholdsvis flat i bunnen, noe som fører til at store deler av bunnen blir så godt som tørrlagt ved liten vannføring. Dette kan også føre til at elva delvis bunnfryser om vinteren. Auren kan vandre flere km opp i elva.

Kommentarer: Elva er regulert, og har store deler av året liten vannføring. Siden elva er så flat i bunnen og utsatt for tørrlegging kan det være et godt tiltak å samle vannføringen i en djupål, og lage mindre kulper og terskler. Fisketettheten av ungfisk var imidlertid forholdsvis god, og det ser derfor ikke ut til at tørrleggingen medfører store problemer for rekrutteringen. Tiltak som kulping og terskelbygging ville trolig ikke føre til en større fisketetthet i elva, men ville gi bedre ståplasser for større fisk, og det ville gjøre elva mer attraktiv som fiskeområde. Som et prøveprosjekt kunne en gjennomføre tiltak på en mindre strekning (ca. 500 m), og se om det hadde noen effekt. Det må imidlertid vurderes hva som ønskes oppnådd; opprettholde gyteplasser eller lage bedre fiskeplasser.

Figur 21. Kart over Olstappen med tilløpselver.

4.5.5 Ropptjørn (Gausdal)

Den 22. august 1995 ble det foretatt en befaring med elektrisk fiskeapparat for å undersøke muligheten for å bedre den naturlige rekrutteringen av aure til Ropptjørn. Det viste seg at rekruttering kun var mulig i tilløpselva Hynna.

Hynna

UTM: 32V 5513 67863 (Kartblad 1717 II)

Avfisket strekning: Fra utløpet og flekkvis ca. 500 m opp i bekken.

Fiskebestand: Det ble kun observert 2 aure med lengder på ca. 20 cm.

Bunn- og strømforhold: Bekken har tilsynelatende svært gode gyte- og oppvekstforhold med varierte bunn- og strømforhold, og auren kan vandre flere km opp i elva.

Kommentarer: Elva er regulert, og har tidvis svært lav vannføring. Dette er trolig årsaka til at det ikke er mer fisk i elva. Den har derfor liten betydning som gytebekk for fisk fra Ropptjørn og det er lite en kan gjøre for å bedre forholdene.

Figur 22. Kart over Ropptjørn med tilløpsbekker.

4.5.6 Strondafjorden (Nord Aurdal og Vestre Slidre)

For å undersøke gyteforholdene for aure i Strondafjorden, ble det den 23. august foretatt en befaring med elektrisk fiskeapparat. Forut for befaringen hadde det vært en lang periode med tørke, og flere av tilløpsbekkene var mer eller mindre uttørket.

Neselva

UTM: 32V 5125 67612 (Kartblad 1716 IV)

Avfisket strekning: Fra brua og opp mot fossen (vandringshinder), ca 300 m.

Fiskebestand: God bestand av aure ved alder 0+, 1+ og 2+. Noe ørekyt ble observert.

Bunn- og strømforhold: Elva er forholdsvis stor, og har rimelig gode gyte- og oppvekstforhold for aure.

Kommentarer: Neselva er den største tilløpselva til Strondafjorden, og kanskje den viktigste gyteelva for aure. Det har tidligere blitt gjort habitatforbedringstiltak i elva i form av utgraving/oppbygging av store kulper. Dette arbeidet ble ødelagt av flommen våren 1995, slik at kulpene er mer eller mindre igjenfylte. Fiskebestanden på disse områdene var likevel svært

stor, og etter hva fylkesmannen erfarer har disse områdene nå fine bunnforhold for oppvekst av ungfisk, og de bør derfor foreløpig ikke endres nevneverdig.

Sundheimselva

UTM: 32V 5052 67629 (Kartblad 1616 I)

Avfisket strekning: Fra brua og ca 100 m oppover.

Fiskebestand: God bestand av aure ved alder 0+ og 1+.

Bunn- og strømforhold: Mye fin grus, med noe grovere stein innimellom. Fisk kan kun gå ca. 200 m opp i elva før den kommer til en foss.

Kommentarer: Elva var svært tørr, og mye av bunnarealet var tørrlagt. Tettheten av ungfisk var derfor stor på de steder den kunne oppholde seg. Elva er trolig viktig i rekrutteringssammenheng og det er ikke behov for tiltak for å bedre mulighetene for rekruttering.

Geispa

UTM: 32V 5104 67595 (Kartblad 1616 I)

Avfisket strekning: Det ble fisket kun i kulper stedvis oppover i bekken, hvor det ennå var igjen vatn.

Fiskebestand: Tynn bestand av aure ved alder 1+ - 2+, noen eldre fisk ble observert.

Bunn- og strømforhold: Bekken er tilsynelatende fin, med varierte bunn- og strømforhold, men tørkeforholdene gjorde den lite egnet som leveområde for fisk sommeren 1995. Bekken får ganske raskt stor helling, og auren kan trolig bare gå noen hundre meter før den møter på vandringshinder.

Kommentarer: Bekken var tørrlagt de nederste 50 m pga. at vannføringa forsvant ned i substratet. Lenger oppe i bekken var det vatn av betydning bare i enkelte kulper. Bekken er trolig en middels viktig gytebekk for auren i Strondafjorden, og det ble ikke avdekket behov for tiltak for å bedre mulighetene for rekruttering.

Leireelva

UTM: 32V 5156 67595 (Kartblad 1716 IV)

Avfisket strekning: Fra utløpet og ca. 200 m oppover.

Fiskebestand: Middels god fiskebestand av aure ved alder 0+ - 2+.

Bunn- og strømforhold: Varierte strøm- og bunnforhold med grus og større steiner. Fisken kan gå ca. 2 km opp i bekken.

Kommentarer: Bekken er trolig en viktig gytebekk, og det ble ikke avdekket behov for tiltak for å bedre mulighetene for rekruttering.

Figur 23. Kart over Strondafjorden med tilløpselver/-bekker som ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat i 1994.

4.5.7 Øyangen (Nord-Fron)

Sandåa

UTM: 32V 5117 68100 (Kartblad 1617 I)

Avfisket strekning: Fra utløpet og ca. 300 m oppover.

Fiskebestand: Svært god bestand av aure ved alder 0+, 1+ og 2+. Ingen ørekyt ble observert.

Bunn- og strømforhold: Bekken har i de nedre deler et elveløp som er oppimot 6-7 meter bredt, lenger oppe blir bekken noe smalere, 3 - 4 m. Bunnen er variert med grus egnet for gyting, og grovere materiale godt egnet som skjul for småfisk. Også strømforholdene var varierte, med småstryk og mindre kulper. Ved befaringen var vannføringen forholdsvis lav, og bunnen var ikke fullstendig vanndekket i de nedre deler av elva. Det vanndekka arealet var likevel såpass dypt at det ikke var noen fare for fiskebestanden.

Kommentarer: Auren kan vandre flere km opp i bekken, og dette er trolig den beste og viktigste gytebekken i tilknytning til Øyangen. Det er ikke nødvendig med tiltak for å bedre rekrutteringsforholdene.

Raudaurbekken

UTM: 32V 5126 68079 (Kartblad 1717 IV)

Avfisket strekning: Fra utløpet og ca. 200 m opp i bekken.

Fiskebestand: God bestand av aure ved alder 1+ og 2+. Noen få ved alder 0+ ble også observert.

Bunn- og strømforhold: Bekken er forholdsvis liten, ca. 1 m brei. Den renner delvis gjennom myr, og har mange, lange fine loner. I de nedre delene er det også en del strykestrekninger. På strykestrekningene er det for det meste grus og stein, i lonene en del mudder.

Kommentarer: Bekken deles i to løp ca. 500 m fra utløpet. I begge løpene kan auren vandre flere km opp i bekkene. Grunnen bekken renner over er trolig svært jernholdig, da alle steinene og grusen var kraftig rødfarget. Det er ikke behov for tiltak for å bedre rekrutteringsforholdene.

Figur 24. Kart over Øyangen med tilløpsbekker.

4.5.8 Vinstra elv fra utløpet av Nedre Hersjøen og nedover (Nord- og Sør-Fron)

UTM: 32V 5186 68023 (Kartblad 1717 I)

Det ble i 1994 foretatt en befaring for å se på mulighetene for å bedre fisket på strekningen fra utløpet av Nedre Hersjøen og ned mot Storhøliseter. Det var da enighet om at det kunne være muligheter for bygging av terskler på de to øverste kilometrene. Den 15. august 1995 ble det foretatt en ny befaring. Med på befaringen var Finn Hellebergshaugen fra Espedalen bygdeallmenning, Jon Arne Eie fra Glommens og Laagens Brukseierforening og Heidi Eriksen fra prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland". Det var enighet om at denne delen av elva var meget godt egnet for tiltak. Forholdene for fisket kan bedres betraktelig dersom det bygges i alt 13 mindre terskler og plomberinger på strekningen fra nedre Hersjøen og ned til utløpet av bekken Raudgrova ca. 2 km lenger nede.

Dette er et forholdsvis omfattende tiltak og kostnaden ble grovt anslått til 100 000 - 130 000 kr. For å få gjennomført tiltakene vil det bli nødvendig med et samarbeid mellom prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland", Glommens og Laagens Brukseierforening, Espedalen bygdeallmenning og kommunene.

Vinstravassdraget er sterkt påvirket av regulering. Fiskemulighetene er kraftig redusert i magasiner og elver, og det er få vatn i nærheten som ikke er regulerte. Administrasjonen for prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" anser derfor dette som et område der forbedring av fiskemulighetene vil ha stor rekreasjonsmessig betydning, og går derfor inn for at tiltakene gjennomføres.

Figur 25. Kart over Vinstra elv ved utløpet av Nedre Hersjøen.

4.5.9 Vismunda (Gjøvik)

UTM: 32V 5871 67606 (Kartblad 1816 I)

Vismunda er ei større sideelv til Mjøsa som renner ut ved Biri. Elva ble befart flekkvis fra utløpet og ca. 15 km oppover. Aure fra Mjøsa kan i dag gå ca. 4 km opp i elva. Her er det et vandringshinder med 3-5 m fall. Dette vandringshinderet ble dannet for 1-3 år siden ved at en stor steinblokk løsnet og falt ned i elva. Området er vanskelig tilgjengelig, og en må være klatrekundig for å kunne komme ned til fossen. Det er uklart hvor langt opp i Vismunda aure fra Mjøsa har gått tidligere. I følge lokalkjente har den aldri gått lenger enn akkurat hit. I de helt nederste delene av elva er bunnen svært ensartet. Den har fin gytegrus, men mangler større steiner for skjul. I tillegg er strekningen utsatt for tørke. Mjøsbruket tar en forholdsvis stor vannmengde ut til å vatne tømmer, noe som fører til en svært redusert vannføring de nederste 500 m. På denne strekningen kunne det vært en fordel å samle løpet i en djupål, samt legge ut store steingrupper, bygge terskler og buner, og ev. prøve å lage flere kulper.

Ca. 10 km lenger oppe i elva, på en strekning på ca. 3 - 4 km bærer også elva preg av at det kan være mangel på skjulesteder, samt at den kan være utsatt for uttørking fordi elvebunnen her er så flat. Dette er imidlertid områder som ikke er tilgjengelige for mjøsaure. Tiltak her ville trolig ikke bedre mulighetene for rekruttering av aure, men føre til bedre ståplasser og vekstvilkår for større fisk, noe som ville bedre området verdi som fiskeplass. Før det gjennomføres tiltak her bør en imidlertid vurdere potensialet for antall fiskere i området.

Figur 26. Kart over Vismunda som renner ut i Mjøsa ved Biri.

4.5.10 Østre Bjonelva (Gran)

UTM: 32V 5705 67101 (Kartblad 1816 III)

Østre Bjonelva ble befart i august av Jon Arne Eie og Heidi Eriksen. Østre Bjonelva har tidvis svært lav vannføring på grunn av at Fjorda som tidligere drenerte via Svartbekken til Østre Bjonelva, nå renner ut i Velmundselva. Det er derfor kun en mindre restvannføring igjen i vassdraget. Elva har likevel en bra ungfiskbestand, og er trolig en av de viktigste gyteelvene for Randsfjordauren. Ved befaringen var vannføringen bra til tross for en lang tørkeperiode, og forholdene for fisk var gode. Ved lavere vannføring kan det bli problematisk for fisk. Dette kan løses ved å samle vannføringen i en djupål, og lage flere kulper/buner på strekningen. Auren kan kun gå 300-400 m opp i elva før den møter på en foss. Denne har et stort fall, og eneste måte å få fisken forbi er ved å bygge en omfattende fisketrapp. Forholdene ovenfor er svært gode med tanke på gyting og oppvekst. Det er imidlertid ikke ønskelig å føre fisk ovenfor fossen da det kan føre til spredning av fiskesjukdommen furunkulose. En bør se nærmere på vannføringen i vassdraget, og undersøke hvor ofte forholdene er slik at de er til skade for fiskebestanden før det blir gjort tiltak i de nedre deler av Østre Bjonelva.

Figur 27. Kart over Østre Bjonelva som renner ut i Randsfjorden.

4.6 Settefiskundersøkelser i Aursjøen (Skjåk), Tesse (Lom), Vinsteren (Øystre Slidre) og Kaldfjorden/Øyvvatnet (Nord- og Sør-Fron)

I Aursjøen, Tesse, Vinsteren og Kaldfjorden/Øyvvatnet har det pågått langsiktige settefiskundersøkelser under ledelse av forsker Trygve Hesthagen, Norsk institutt for naturforskning (NINA). Formålet med undersøkelsene har vært å belyse effekter ved utsetting av ulike typer settefisk i ulike miljøer. Det har blitt nyttet settefisk av ulik alder, størrelse, oppdrettsbakgrunn, avstamning og ulik utsettingsmetodikk, noe som kan ha betydning for tilslaget på utsettingene. Tilslaget vil også avhenge av miljøforholdene i utsettingslokaliteten. Undersøkelsene har også omfattet studier av fiskens ressursbruk i undersøkelseslokalitetene.

Undersøkelsene omfatter merkeforsøk, prøvefiske, innsamling av prøver fra fangstene til lokale fiskere og fangstrapporter, for å belyse innslaget av utsatt fisk blant ulike størrelses- og aldersgrupper i fiskebestandene og effektene av utsettinger for totalutbytte ved fiske. Det har blitt foretatt årlige innsamlinger av data fra settefisk som settes ut til den forventes å ha gått ut av bestanden, noe som har medført at undersøkelsene har måttet gå over mange år. Undersøkelsene i Tesse fram til nå er oppsummert i Hegge et al. (1993b) og i Hesthagen et al. (1995c). De endelige rapporteringene av undersøkelsene foreligger i følgende rapporter:

Hesthagen et al. (1995a) (Kaldfjorden/Øyvvatn)

Hesthagen et al. (1995b) (Aursjøen)

Hesthagen og Gran (1996) (Vinsteren)

Her følger utdrag av referat fra undersøkelsene.

Kaldfjorden/Øyvvatn

I perioden 1986-1991 ble det årlig satt ut 3161-4305 merka tosomrige aure av fremmed stamme i østre deler av Vinstervatnamagasinet. Opprinnelig var aure eneste fiskeart, men på 1970-tallet ble ørekyt og sik innført. Gode oppvekstforhold i anlegg gjorde at oppdrettsfisk hadde høyere gjennomsnittlig lengde enn stedegen fisk av samme alder. Både stedegen og utsatt aure hadde en relativt langsom vekst med en årlig lengdeøkning på 42-52 mm (3.-5. leveår). Tilbakeberegnet lengde viste at stedegen aure generelt hadde en noe bedre vekst enn utsatt fisk etter 3. leveåret, men forskjellene var små. Utsatt aure hadde en betydelig høyere dødelighet enn naturlig rekruttert aure, og få individ ble mer enn 4 år og ca. 28 cm. Dette innebærer at en liten andel av utsatt fisk vokser til fangbar størrelse på 31 mm garn, som er minste tillatte maskevidde. Årsak til den svake veksten er dårlige næringsforhold som følge av reguleringen og konkurranse fra sik og ørekyt. At stedegen fisk vokser bedre og har høyere overlevelse enn utsatt fisk har trolig sammenheng med bedre tilpasning til det lokale miljøet. Det synes ikke å ha noen hensikt å opprettholde de nåværende fiskeutsettingene. Behovet for utsettinger bør vurderes etter en tid, og da med bruk av stedegen fisk. Områder for naturlig reproduksjon av aure bør sikres og eventuelt økes ved habitatforbedrende tiltak. Den igangsatte beskatning av sik med flytegarn bør fortsette.

Aursjøen

I Aursjøen er aure eneste fiskeart, og bestanden har siden 1983 vært beskattet med 40 mm garn. I løpet av de siste 20 åra har det årlig blitt satt ut 4000-7100 ènsomrige settefisk av fremmed stamme. I 1984-1986 ble all settefisk merket ved fettfinneklipping, totalt 15000 individ. Fra 1980-1993 har avkastningen variert mellom 687-1802 kg, eller 0,93-2,43 kg pr. hektar, med det

laveste utbyttet de fire siste åra (1990-1993). Fangsttinnsatsen i samme periode har variert mellom 7,3-11,7 garnnetter pr. hektar. Gjennomsnittlig vekt i fangstene etter 1982 har variert mellom 399-459 g, og dominerende fangstaldere har vært 4-7 år. Merket fisk fra de tre årsklassene 1984-1986 utgjorde mellom 70-75 % av totalfangsten på 40 mm garn. Det var små forskjeller i tilveksten hos stedegen og utsatt aure. Imidlertid var det store årlige variasjoner i tilveksten. Dette skyldtes vesentlig temperaturforholdene idet antall dager over 10⁰ C forklarte 61 % av årsvariasjonen i vekst. Fisket var også bedre i år med høyere vanntemperatur idet vi fant en positiv sammenheng mellom fangst pr. garnnatt og antall dager over 10⁰ C. Variasjoner i vanntemperaturen synes derfor å være en vesentlig årsak til nedgang i fangstutbytte i Aursjøen de siste åra. I tillegg har det vært en markert nedgang i skjoldkrebsbestanden etter 1989, og dette har trolig også hatt en negativ effekt på auren. Andelen utsatt fisk i forhold til stedegen var stabil i forsøksperioden. Nedgangen i fangstutbyttet skyldes derfor trolig ikke sviktende naturlig rekruttering. Fortsatt utsetting av fisk er nødvendig for å opprettholde avkastningen i magasinet.

Vinsteren

Aure var eneste fiskeart i Vinsteren inntil ørekyt ble innført på 1980-tallet. Aurebestanden beskattes hovedsaklig med 35 mm garn, og i tillegg foregår en del oterfiske. I 1970-1984 ble det årlig satt ut 38 000 ènsomrige aure, og fra 1985 ble pålegget økt til 50 000 individ. Alle utsettingene har vært med ikke-stedegen stamme. Fra 1985-1987 ble all settefisk merket. Undersøkelsene har omfattet prøvafiske (1987-1992) og prøver fra husholdningsfiske med 35 mm garn (1987-1993). I begge disse materialene var det en dominans av stedegen fisk. Blant yngre individ (< 3+) var det en relativt høy andel settefisk fra utsettingene i 1986 og 1987 (26-46 %). Blant eldre individ både i prøvafiskefangstene og de i fangbare størrelse (≥ 6+) var derimot andelen fremmed fisk bare 1-26 %. Avkastningen på garn og oter har i perioden 1979-1993 variert mellom hhv. 0,30-0,90 og 0,023-0,081 kg pr. hektar. Fangst pr. innsats varierte fra 1979-1985 mellom 0,11-0,17 fisk pr. garnnatt, mens det fra 1986-1993 har vært 0,21-0,25 fisk pr. garnnatt. Økningen fra 1986 skyldes trolig lavere fangsttinnsats som følge av Tsjernobyl-ulykken fordi auren i Vinsteren fikk et høyt innhold av radioaktivt cesium. Fangsttinnsatsen har forøvrig variert mellom 3,3-10,6 garn pr. hektar i perioden 1986-1990. Utsettingene av ènsomrig aure synes å ha liten betydning for fangstutbyttet i Vinsteren. Det foreslås å endre utsettingspålegget til toårig fisk, samtidig som en bør forsøke å øke naturlig rekruttering til bestanden.

4.7 Dokka / Randsfjorden

4.7.1 Fisket i Dokka elv 1995

I Dokka på strekningen fra Randsfjorden opp til samløpet med Etna (strekningen som administreres av Dokka - Etna grunneierlag) har det siden 1988 årlig vært foretatt spørreundersøkelse blant fiskekortkjøpere og rettighetshavere for å registrere fangst og fangsttinsats ved fiske, som et ledd i de konsesjonspålagte undersøkelsene i forbindelse med utbyggingen av Dokkavassdraget. Foreløpige rapporteringer av tidligere års registreringer foreligger i Hegge og Skurdal (1989), Hegge et al. (1990), Eriksen og Hegge (1992, 1993, 1994, 1995). Her følger en rapportering av registreringene i 1995. En helhetlig rapportering av undersøkelsen vil bli gitt når undersøkelsesperioden er avsluttet.

I 1995 ble det kun solgt stangfiskekort til 44 personer. Av disse fikk 41 tilsendt spørreskjema, og etter puring svarte totalt 71 % av de som hadde fått tilsendt skjema. Totalutbyttet for alle som hadde kjøpt fiskekort ble beregnet til kun 10 kg. Dette er det dårligste resultatet siden registreringene startet i 1988 (tabell 13).

Alle grunneierene besvarte spørreskjemaet. Av disse hadde 18 % (5 grunneiere) fisket med garn etter aure. Utbyttet var svært bra med totalt 214 kg, og 3,1 kg pr. garnnatt (tabell 13).

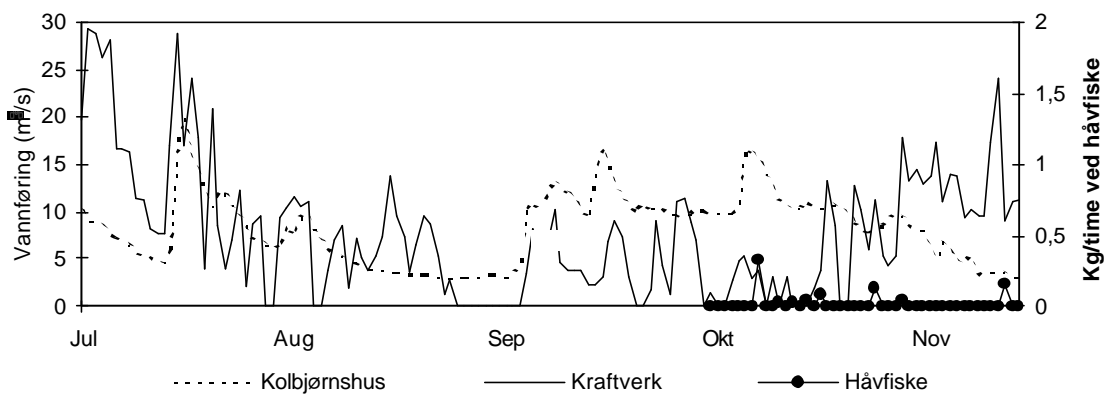
Bare én av grunneierene hadde drevet med notfiske etter sik, og totalutbyttet her var ekstremt dårlig med totalt 5 kg på 14 notkast, som tilsvarer 0,36 kg pr. kast. Maskevidde i nota var 30 mm, og noe av den gytevandrende siken vil kunne gå igjennom nota. Den dårlige fangsten viser imidlertid at det trolig har vært lite sik i elva under fisket. Til sammenlikning varierte fangstene av sik mellom 140 og 479 kg pr. notkast i perioden 1988-1993 (tabell 14). Salg av fiskekort til håvfiskere var i 1995 svært lavt, bare 5 personer fisket etter sik med håv etter oppfordring fra fylkesmannen. Disse fikk en fangst pr. innsats på 0,03 kg pr. time, som er den dårligste en har hatt i perioden registreringene har foregått (tabell 14). Maskevidde i håvene var 15-20 mm. Vannføringa i Dokka var i mesteparten av sikfiskesesongen større enn vannføringa gjennom Dokka kraftverk (figur 28 og 29).

Tabell 13. Innsats, utbytte og fangst pr. innsats ved fiske etter aure i Dokka elv på strekningen fra samløpet med Etna og ned til utløpet i Randsfjorden i tidsrommet 1988-1995.

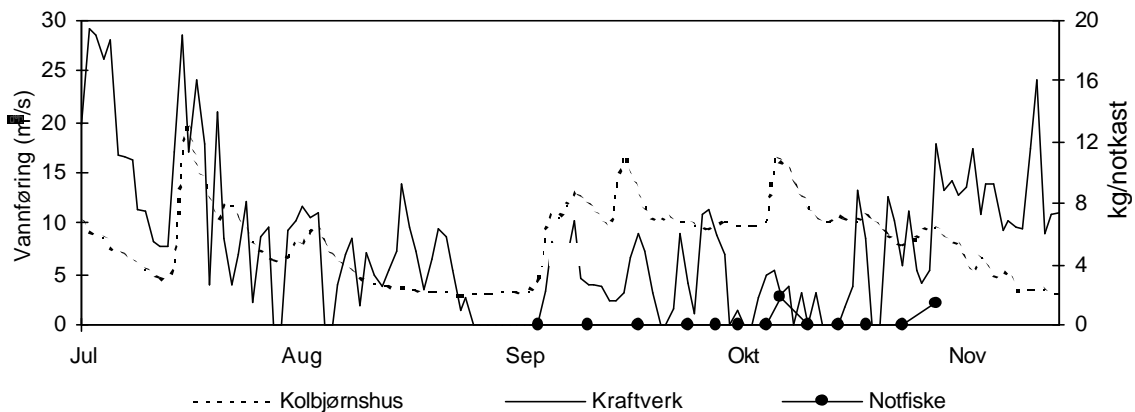
	Sportsfiske			Garnfiske		
	Innsats (timer)	Utbytte (kg)	Fangst pr. innsats (kg pr. time)	Innsats (garnnetter)	Utbytte (kg)	Fangst pr. innsats (kg pr. garnnatt)
1988	3136	297	0,09	29	39	1,3
1989	2617	118	0,045	41	67	1,6
1990	2626	36	0,014	28	79	2,8
1991	1754	23	0,02	74	147	2,0
1992	2434	78	0,03	62	73	1,2
1993	4479	180	0,04	47	159	3,4
1994	2465	74	0,03	62	96	1,5
1995	518	10	0,02	68	214	3,1

Tabell 14. Innsats, utbytte og fangst pr. innsats ved fiske etter sik i Dokka elv på strekningen fra samløpet med Etna og ned til utløpet i Randsfjorden i tidsrommet 1988-1995.

	Notfiske			Håvfiske		
	Innsats (notkast)	Utbytte (kg)	Fangst pr. innsats (kg pr. kast)	Innsats (timer)	Utbytte (kg)	Fangst pr. innsats (kg pr. time)
1988	52	8000	153	494	3900	7,9
1989	37	7812	211	771	3314	4,3
1990	21	5656	269	830	3819	4,6
1991	29	4066	140	228	1300	5,7
1992	17	8146	479	345	843	2,4
1993	8	1624	203	311	557	1,8
1994	13	62	5	184	96	0,52
1995	14	5	0,36	126	3,5	0,03



Figur 28. Vannføring i Dokka ved Kolbjørnshus og gjennom Dokka kraftverk, samt kg sik/time ved håvfiske i 1995.



Figur 29. Vannføring i Dokka ved Kolbjørnshus og gjennom Dokka kraftverk, samt kg sik/notkast i 1995.

4.7.2 Flytegarmsfisket i Randsfjorden 1995

Flytegarmsfisket etter sik i Randsfjorden har blitt registrert årlig i perioden 1978-1990 som et ledd i de konsesjonsbetingede undersøkelsene i forbindelse med utbyggingen av Dokkavassdraget. Prosjektet har deltatt i rapporteringen av registreringene for perioden 1978-1988, og forestått registreringene i perioden 1989-1995.

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 av fiskerne for å registrere størrelses- og alderssammensetning i fangstene.

Fangstjournaler ble sendt ut til totalt 17 personer. Av disse kom det tilbakemelding fra totalt 12 personer, og av disse var det 4 stk. som hadde fisket med flytegarms i 1995. Det ble foretatt to flytelling, den 20.08.95 og den 20.09.95. Ved den første runden ble det observert 11 sett med garn og 13 tomme sett, mens det ved den andre runden ble observert 4 sett med garn og 21 tomme sett.

I 1995 var den beregnede totale fangstsinnsatsen på ca. 272 194 m² garnareal x døgn. Beregningene er foretatt på grunnlag av fangstjournaler fra 4 garnfiskere som tilsammen hadde en innsats på 80 650 m² garnareal x døgn. Dette er et svært lite materiale, og gir derfor store usikkerheter i den totale fangstsinnsatsen og i det totale utbyttet. Fangst pr. innsats var i gjennomsnitt 1,751 sik eller 0,282 kg pr. 100 m² garnareal x døgn, noe som gav et totalutbytte på 4766 sik eller 766 kg. Utbyttet i 1992, 1993 og 1994 var på henholdsvis 3 196 kg, 2 702 kg og 570 kg sik. De beste årene var utbyttet oppe i over 29000 kg (Hegge et al. 1990, Skurdal et al. 1993). Gjennomsnittlig vekt på sik fanget på de fire maskeviddene 29, 31, 35 og 39 mm og som var innsamlet av en fisker var i 1995 160,8 g, og de hadde en gjennomsnittlig kondisjonsfaktor på 0,70. 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).

Ut fra de fangstjournalene vi har mottatt ser en klare forskjeller i fangst pr. innsats ved de ulike maskevidder (tabell 15). Resultatene viser at fangst pr. innsats er svært dårlig på 39 mm, og delvis også på 35 mm med henholdsvis 0,008 og 0,65 fisk pr. 100 m² garn. Ved fiske med garn med maskevidde 31 mm og 29 mm er fangst pr. innsats atskillig bedre med henholdsvis 2,85 og 6,70 fisk pr. 100 m² garn.

Tabell 15. Fangst pr. innsats ved bruk av ulike maskevidder ved sikfiske i Randsfjorden i 1995.

Maskevidde:	29 mm	31 mm	35 mm	39 mm	Totalt*
Ant. sik registrert	382	749	172	1	1412
Registrert innsats (m ² garn x døgn)	5700	26300	26300	12450	80650
Antall sik/100m ² garn x døgn	6,70	2,85	0,65	0,008	1,75

* En fisker hadde ikke oppgitt maskevidde.

Vanlig maskevidde brukt ved flytegarmsfiske i Randsfjorden har i mange år vært 39 mm. De senere årene har flere gått over til 35 mm fordi en ikke lenger har fått sik i fangstene med 39 mm. I 1995 måtte en helt ned i maskevidde 31 mm og 29 mm for i det hele tatt få noe fisk av betydning. Årsaken er at sikfisket har avtatt sterkt de senere årene. 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 blitt dårligere for hvert år. For de kommende år må en trolig benytte maskevidde 29 mm eller mindre for å kunne beskatte sikbestanden i Randsfjorden effektivt.

4.7.3 Ekkoloddregistreringer i Randsfjorden

Det ble utført ekkoloddregistrering i Randsfjorden også i 1995. Ekkoloddregistreringene ble gjort med et ekkolodd av typen Simrad EY-M. I felt ble alle ekkosignalene 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 over innsjøen.

Kursene er fordelt over hele innsjøens lengde, og ekkoloddet registrerer 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 har tilsvart fisk fra omlag 30 cm og større. Dette er nesten utelukkende sik i Randsfjorden. De mindre størrelsesgruppene har innbefattet sik av mindre størrelse, samt krøkle. De siste årene har imidlertid sikfisket med flytegarn avtatt betraktelig, noe som har medført en økt bestand med dårligere vekst og kvalitet. Sik innsamlet fra en lokal fisker i 1995 viste at gjennomsnittlig vekt for voksen sik i Randsfjorden nå ligger på 160 g, noe som tilsvarer en signalstyrke lik -40 db. En har derfor tatt med fisk med signalstyrke mellom -32 - -40 dB som stor fisk (tabell 16).

I 1995 ble det foretatt ekkoloddregistreringer på dagtid, og disse ble foretatt så sent som sist i august. Sammenlikner en med tidligere år ser en at registreringene gir større mengder enn i perioden 1992 - 1994. Estimaten en fikk i 1995 er mer i overensstemmelse med hva en har forventet seg etter utviklingen av sikfisket i Randsfjorden de siste årene (tabell 16). Mengde fisk i 1995 ble beregnet til å være ca. 29 kg pr. ha, hvorav "stor fisk" (tilsvarende en signalstyrke større enn -38 dB) utgjorde ca. 17 kg. For 1990, 1991, 1992, 1993 og 1994 ble mengden "stor fisk" (tilsvarende en signalstyrke større enn -38 dB) beregnet til å være henholdsvis 24, 28, 3, 6 og 5 kg fisk pr. ha. Tar en med fisk tilsvarende en signalstyrke lik -40 dB blir mengden "stor fisk" i 1995 beregnet til å være 21 kg/ha.

En årsak til at en i 1995 fikk høyere tetthetsestimater enn de tre foregående år kan være at registreringene i 1995 ble gjort svært sent 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 den i større grad går i stimer langs land. Ekkoloddregistreringer i de kommende år bør derfor gjennomføres så tidlig på våren eller så sent på sommeren/høsten som mulig.

Tabell 16. Beregnet midlere fisketetthet som antall fisk/ha, totalt antall kg fisk/ha og antall kg "stor fisk"/ha ved ekkoloddregistreringer i Randsfjorden i perioden 1990 - 1995.

Dato	Tidspunkt	Antall kurser	Ant. fisk/ha	kg fisk/ha	"stor fisk"/ha (-32 - -38 dB)		"stor fisk"/ha (-32 - -40 dB)	
					Antall fisk	kg	Antall fisk	kg
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

4.8 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 manøvreringsreglementet i forbindelse med vedlikeholdsarbeid på dammer og liknende. Registreringene kan også brukes til å gi råd om fiskeregler og beskatning.

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 1995, og en fikk oppgaver fra 11 lokaliteter; Aursjøen (Skjåk), Bygdin (Vang), Dokkfløymagasinet (Gausdal og N. Land), Tesse (Lom), Tisleifjorden (N. Aurdal), Tyin (Vang), Vangsmjøsa (Vang), Vinsteren (Ø. Slidre), Mjøsa (Lillehammer, Gjøvik, Ø. Toten, samt Hedmark og Akershus fylker), Randsfjorden (Jevnaker, Gran, N. og S. Land) og Dokka/Etna på strekningen fra samløp Dokka og Etna til Randsfjorden (tabell 17). Ser en bort fra Mjøsa, Dokkfløymagasinet, Randsfjorden og Dokka som er noe spesielle, varierte fangst av aure pr. innsats fra 0,056 kg pr. garnnatt i Aursjøen i Skjåk til 0,649 kg pr. garnnatt i Tesse.

Tabell 17. Fangst av aure pr. garnnatt ved fiske i 11 lokaliteter i Oppland i 1995. 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	Antall garnnetter	Antall aure pr. garnnatt	Kg aure pr. garnnatt	Middelvekt, kg
Aursjøen i Skjåk	1660	0,137	0,056	0,41
Bygdin	50	1,00	0,318	0,318
Dokkfløymagasinet	70	2,986	0,749	0,251
Tesse	1503	1,621	0,649	0,40
Tisleifjorden	363	0,628	0,298	0,475
Tyin	791	0,575	0,274	0,476
Vangsmjøsa	1057	1,071	0,271	0,253
Vinsteren	17593	0,292	0,117	0,40
Mjøsa*	2626	0,204	0,420	2,056
Randsfjorden**	601	0,062	0,076	1,232
Dokka elv	68	0,574	3,1	5,490

*I Mjøsa fiskes det med 4 m høye bunngarn

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

I Dokkfløymagasinet var fangst av aure pr. innsats noe over nivået de to forrige år med 0,749 kg pr. garnnatt, mot 0,561 og 0,590 kg pr. garnnatt i 1993 og 1994. I 1991 og 1992 var imidlertid fangst pr. garnnatt oppe i henholdsvis 0,884 og 0,892 kg pr. garnnatt. Dokkfløyvatnet ble oppdemt i 1989, og har hatt en svært stor næringstilgang for auren, noe som har gitt en meget god vekst på fisken. Fangst pr. innsats er fremdeles svært høy sammenliknet med andre reguleringsmagasin. Gjennomsnittlig fangst i 41 fangstregistreringer i 9 andre reguleringsmagasin i Oppland i perioden 1989 - 1995 var 0,283 kg aure pr. garnnatt.

5. LITTERATUR

- Brabrand, Å., Brittain, J. E. & Saltveit, S. J. 1989.** Konesjonsbetingede undersøkelser i Dokkavassdraget: Bunndyr, tetthet av ørretunger og livssyklusstudier av strømsik, Oppland fylke. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske rapport nr.111, 76 s.
- Dahl, K. 1917.** Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Centraltrykkeriet, Kristiania, 107 s
- Eriksen, H. og Hegge, O. 1992.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport. 1991. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapport 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. Rapport 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. Rapport 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. Rapport nr. 10/95, 70 s.
- Grimås, U. 1962.** The effect of increased water level fluctuations upon the bottom fauna in Lake Blåsjön, Northern Sweden. Rep. Inst. Res. Drottningholm, 44: 14-41.
- Hegge, O. og Skurdal, J. 1989.** Fiske i Dokka, 1988. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapport nr. 22/89, 16 s. + vedlegg.
- Hegge, O. og Skurdal, J. 1990.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1989. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapport nr. 7/90, 46 s.
- 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.
- Hegge, O. og Hesthagen, T. 1993.** Aurebestanden i Tessemagasinet - konsekvenser av reguleringen. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapport nr. 10/93, 11 s. + vedlegg.
- Hegge, O., Hesthagen, T. og Skurdal, J. 1993 a.** Juvenile competitive bottleneck in the production of brown trout in hydroelectric reservoirs due to intraspecific habitat segregation. Regulated Rivers: Research & Management, 8: 41-48.
- Hegge, O., Hesthagen, T. og Skurdal, J. 1993 b.** Vertical distribution and substrate preference of brown trout in a littoral zone. Environmental Biology og Fishes, 36: 17-24, 1993.

- Hesthagen, T. & Gunnerød, T. B. 1981.** Fiskeribiologiske undersøkingar i Vinstravassdraget, Oppland, i 1980. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, reguleringsundersøkelsene, rapport nr 6/1981, 43 s.
- Hesthagen, T. & Skurdal, J. 1988.** Akklimatisering av to-somrig settefisk av aure før utsetting. MVU-rapport. nr. B44, 10 s.
- Hesthagen, T. 1988.** Fiskeutsettinger i Tessemagasinet. MVU-rapport nr B42, 22 s.
- Hesthagen, T., Staurnes, M., Hegge, O. og Skurdal, J. 1989.** Akklimatisering av settefisk av aure før utsetting i et reguleringsmagasin. Fysiologiske effekter ved utsetting av fisk i ionefattig vann. MVU-rapport nr. A17, 34 s.
- Hesthagen, T., Hegge, O. & Eriksen, H., Saksgård, L. og Fløystad, L. 1995a.** Bestandsforholdene hos stedegen og utsatt aure i Vinstervatna-magasinet. NINA-Oppdragsmelding 377: 20 s.
- Hesthagen, T., Forseth, T., Fløystad, L. og Saksgård, L. 1995b.** Effekten av aureutsettinger i Aursjø-magasinet. NINA-Oppdragsmelding 383: 29 s.
- Hesthagen, T., Hegge, O., Skurdal, J. og Dervo, B. K. 1995c.** Differences in habitat utilization among native, native stocked and non-native stocked brown trout, *Salmo trutta*, in a hydroelectric reservoir. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52: 2159-2167.
- Hesthagen, T. og Gran, R. 1996.** Aureutsettinger i Vinsteren, Øystre Slidre. Manuskript.
- Hvidsten, N. A., Klemetsen, C. E. og Gunnerød, T. B. 1977.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Olevatn, Vang kommune i 1975. DVF-Reguleringsund., Rapp. nr. 9: 15 s.
- Le Cren, E. D. 1951.** The length - weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis* L.). J. Anim. Ecol., 20: 201 - 219.
- 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.
- Løvik, J. E. & Rognerud, S. 1995.** Overvåkning av vannkvaliteten i Randsfjorden og Dokkfløymagasinet. Datarapport for undersøkelsene i 1994. NIVA, overvåkningsrapport nr 597/95, 22 s.
- Møkkelgjerd, P. I. & Gunnerød, T.B. 1978.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Begna- og Åbjøravassdragene i 1977. (Utrovatn, Vangsmjøsa, Aurdalsfjorden, Flyvatn og Veslevatn). Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, reguleringsundersøkelsene, rapport nr 5/1978, 31 s.

- Nilsson, N.-A. og Pejler, B. 1973.** On the relation between fish fauna and zooplankton competition in North Swedish lakes. Report Inst. Freshw. Res. Drottningholm, 53: 51 - 77.
- Odden, A. & Skurdal, J. 1987.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Olevatn, Fleinsendin, Vangsmjøsa og Strandefjorden i Vang, Vestre Slidre og Nord Aurdal kommuner, Oppland fylke. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport nr 4/1987, 21 s.
- Ricker, W. E. 1979.** Growth rates and models. s. 677 - 743. I: W. S. Hoar, D. J. Randall & J. R. Brett (red.). Fish Physiology VIII. Bioenergetics and growth. Academic Press, New York.
- Saltveit, S. J. & Brabrand, Å. 1988.** Utfisking av sik som tiltak for å bedre fiskekvaliteten i en regulert innsjø. Vassdragsregulantenenes forening. Fiskesymposiet februar 1988: 229-241.
- Skurdal, J., Hegge, O., Eriksen, H. og Qvenild, T. 1993.** Sikfisket i Randsfjorden. Skurdal, J. (red.). Innlandsfiske: næringsfiske og utfisking. DN-notat nr. 2/1993, 152 s. + vedlegg.
- Svärdson, G. 1976.** Interspecific Population Dominance in Fish Communities of Scandinavian Lakes. Rep. Inst. Res. Drottningholm, 55:144-171.
- Aass, P. 1969.** Crustacea, especially *Lepidurus arcticus* Pallas, as brown trout food in Norwegian mountain reservoirs. Rep. Inst. Res. Drottningholm, 49: 183-201.
- Aass, P. 1994.** Ørretutsettinger i abborvann. Energiforsyningens fellesorganisasjon. Fiskesymposiet 1994.