

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

FAGRAPPOR 1998

HEIDI ERIKSEN OG STEIN INGE WIEN

FYLKESMANNEN I OPPLAND

MILJØVERNAVDELINGEN

RAPPOR 4, 1999.

Ref.: **Eriksen, H. og Wien, S. I. 1999.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrappor 1998. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 4/99, 55 s.

FORORD

Prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" er en alternativ organisering og drift av fiskeribiologiske etterundersøkelser i regulerte vassdrag i Oppland fylke. Prosjektet inkluderer dessuten hele Mjøsa. Prosjektet er et samarbeid mellom Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Oppland Energiverk, Foreningen til Randsfjordens Regulering, Direktoratet for naturforvaltning og miljøvern avdelingen hos fylkesmannen i Oppland. To fjelloppsyn i fylket er oppnevnt av fylkesmannen til å delta i prosjektet. Prosjektet startet 01.01.1989 og hadde i 1998 10-års jubileum. I løpet av denne 10-års perioden har følgende personer vært involvert i prosjektet, enten som styremedlem eller som observatør: Jon Friis, Lars Gaukstad, Sverre Rognlien, Willy Nordheim, Jon Arne Eie, Åsmund Kjølstad, Ole Sevaldrud, Hans Korsvold, Jon Tyldum, Finn Hellebergshaugen, Harald Ranum, Reidar Gran, Jostein Skurdal, Ola Hegge, Yngve Svarte, Reidar Grande, Per Einar Faugli og Gry Berg. I denne 10-års perioden har følgende personer vært prosjektleder: Ola Hegge, Heidi Eriksen og Ole Roger Lindås.

Fagrapporten beskriver prosjektets faglige aktiviteter i 1998, 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 1998 samarbeidet med, og mottatt hjelp fra en rekke institusjoner, foreninger og enkeltpersoner. Arild Engen, Finn Gregersen, Karsten Gusevik, Erik Heibo, Morten Kraabøl, Øyvind Larsen, Atle Rustadbakken, Tore Sollibråten, Ole Amund Tande og Stein Inge Wien har vært engasjert i forbindelse med feltarbeid og bearbeiding av materiale. En rekke lokalpersoner har bidratt ved innsamling av fangstoppgaver og annet materiale. En stor takk til alle for velvillig bistand.

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

Lillehammer, september 1999

Geir Vagstein
Seksjonsleder

Ola Hegge
Fiskeforvalter

INNHOLD

1. SAMMENDRAG	5
2. INNLEDNING	8
3. METODER.....	9
4. UNDERSØKELSER.....	10
4.1 AURSJOEN (Skjåk).....	10
4.2 VINSTERVATNA (Nord-Fron, Sør-Fron og Øystre Slidre)	16
4.3 VINSTRA ELV NEDSTRØMS NEDRE HERSJØEN (Nord-Fron og Sør Fron)	23
4.4 TISLEIA (Nord-Aurdal)	26
4.5 BEGNA (Sør-Aurdal)	38
4.6 DOKKA/RANDEFJORDEN (Nordre Land, Søndre Land, Gran, Lunner og Jevnaker).....	48
4.6.1 Fisket i Dokka elv 1998	48
4.6.2 Flytegarmsfisket i Randsfjorden 1998	50
4.7 FANGSTREGISTRERINGER	52
5. LITTERATUR	53

1. SAMMENDRAG

Aursjoen (Skjåk)

Aursjoen var tidligere et svært godt fiskevatn, med aure av flott kvalitet. En av årsakene til den bra kvaliteten var en god bestand av skjoldkreps. På begynnelsen av 1990-tallet ble skjoldkrepsen nesten borte, og dette har resultert i dårligere vekst og kvalitet på auren. Utsettingspålegget har i flere år vært 7 000 ensomrig aure. Med den næringstilgangen som er i Aursjoen i dag er dette for høyt, og det har de siste to årene derfor kun blitt satt ut 2 000 ensomrig aure. Dette bør en fortsette med inntil fiskens vekst og kondisjon bedrer seg. For å kunne se på tilslaget til settefisk bør settefisk fettfinneklippes. Tillatt maskevidde de siste årene har vært 39 mm, denne kan med fordel endres til 32 eller 35 mm inntil veksten forhåpentligvis har bedret seg som følge av en tynnere bestand. På sikt vil en forvente at en igjen vil kunne øke utsettingene til 4 000 ensomrig settefisk årlig og beskatte fiskebestanden med 39 mm maskevidde. Denne forvaltningspraksis ga tidligere fisk av svært god størrelse og kvalitet.

Vinstervatna (Nord-Fron, Sør-Fron og Øystre Slidre)

Vinstervatna er et grunt vatn med aure, en tett bestand av sik, samt ørekyte. Tidligere ble det satt ut 7 500 tosomrig settefisk, men undersøkelser har vist at tilslaget var svært dårlig. Auren klarte seg ikke i konkurranse med siken og ørekyta, og ble borte før den nådde fangbar størrelse. Utsettingspålegget ble derfor opphevet i 1998. De senere år har det blitt fisket aktivt etter siken. Ut fra resultatene av prøvefisket er det helt klart at sikbestanden er mye tynnere nå enn på 1980-tallet, og at kvaliteten på siken er mye bedre. I og med at utsettingspålegget av aure først ble opphevet i 1998, er det for tidlig å kunne se hvilken effekt dette vil ha for fiskebestanden i Vinstervatna. Andelen utsatt fisk er fortsatt lav i de høyere aldersgrupper, og veksten er så lav at mengden aure i forhold til næringstilgangen fortsatt er for stor. Det er foreløpig ikke grunnlag for å gjeninnføre et pålegg om utsetting. Utviklingen i fiskebestanden etter opphevelse av pålegget bør følges videre med en ny undersøkelse om ca. 5 år.

Vinstra elv nedstrøms Nedre Hersjøen (Nord-Fron og Sør-Fron)

I Vinstra elv nedstrøms Hersjøene foreligger det ikke krav om noen minstevannføring, noe som kan føre til svært lave vannføringer i tørre perioder. Før reguleringen på 1950-tallet var dette en flott fiskestrekning med mange høler, men etter reguleringen har området vært lite egnet til fiske. Etter initiativ fra Espedalen bygdeallmenning er det med økonomisk støtte fra prosjektet, regulant og NVE bygd terskler på strekningen for å skape mer stabile vannstandsforhold. Et prøvefiske utført uka før tiltakene ble gjennomført viste at elva har en bra bestand av aure. Dessverre er det også mye ørekyt. De gjennomførte tiltakene vil imidlertid trolig ha positiv effekt på aurens vekst, slik at en får en større bestand av stor fisk. Disse vil igjen klare seg bedre i konkurransen med ørekyta.

Tisleia (Nord-Aurdal)

Prøvefisket i Tisleia viste at elva har en god bestand av aure. Elektrofiske på svakere strykstrekninger viste at det var en svært bra tetthet av ungfisk, og rekrutteringen i elva så ut til å være god. Kvaliteten på fisken var svært bra med en kondisjonsfaktor på godt over en. Veksten var også svært god, med en årlig tilvekst i snitt på over 6 cm. Undersøkelsen av bunndyrbestanden viste at Tisleia også har en rik og variert bestand av ulike bunnelvende insekter. De dominerende dyregruppene er døgnfluer og vårfluer. Sammenlignet med tilstanden før reguleringen og det første året etter regulering ser det ikke ut til at situasjonen

har endret seg vesentlig. Av døgnfluer og steinfluer er stort sett de samme arter til stede, og de samme artene som dominerer. Når det gjelder vårfluer er arts mangfoldet like stort, men en del arter synes å være borte, mens andre har kommet til.

Begna (Sør-Aurdal)

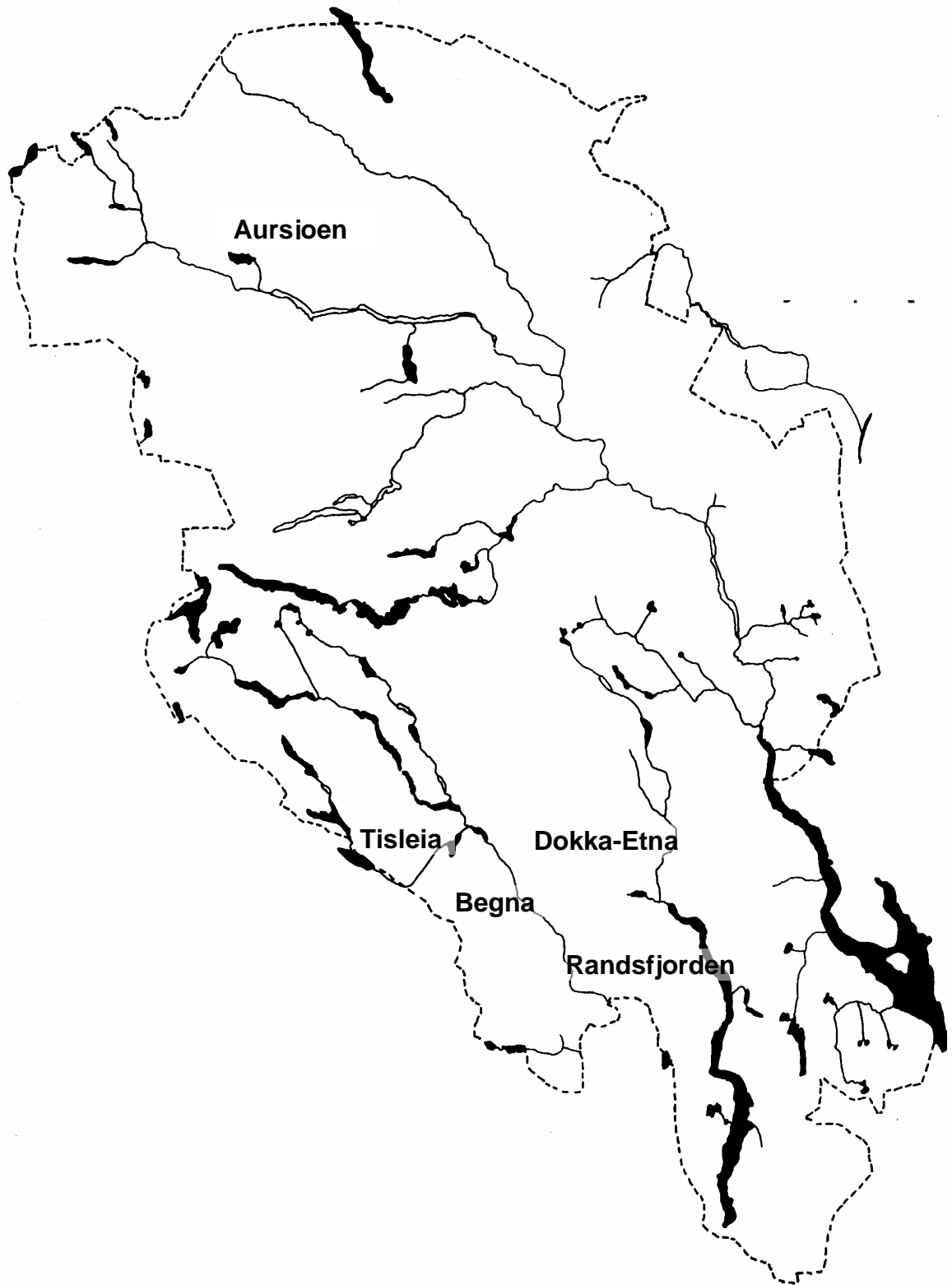
For å følge utviklingen av fiskebestanden etter utbyggingen av Eid kraftverk er det foretatt et prøvofiske både i 1996 og 1998. Undersøkelsene viser at Begna har en stor bestand av aure med middels god vekst og kvalitet, og med gode gyte- og oppvekstområder. Høsten 1997 begynte utgravingen av avløpskanalen, og sprengning og graving i forbindelse med bygging av kraftstasjonen ble gjennomført i 1998. Dette medførte at store mengder fin masse ble vasket ut og ført nedover elva, for så å sedimentere på roligere strekninger. På kort sikt kan dette føre til dårligere reproduksjon og dårligere vekst hos fisken. Gjennomsnittlig tilvekst ser jevnt over ut til å ligge noe høyere for stasjonene Bagn og Storhølen enn for Rustbakke, men forskjellene er særlig store i 1997 og sommeren 1998. Kondisjonen i 1998 var også noe lavere for stasjonen Rustbakke enn for de to stasjonene som ligger ovenfor Eidsfossen. Det er imidlertid grunn til å tro at dette vil bedre seg etter hvert som en får flommer som spylor vekk finmassene. Det er fra gammelt av kjent at langtvandrende sperillaure går opp i Begna for å gyte. Hos sperillaure som fanges i Begna vil omslag fra sakte vekst de første leveåra til raskere vekst i Sperillen kunne avleses på fiskeskjellene. 8 % av auren i prøvofisken hadde vekstomslag. Omslaget kom ved 1-4 års alder, med de fleste ved 2 år. Analysene tyder imidlertid på at vekstomslag også opptrer hos stasjonær begnaure som er oppvokst i sidebekker med dårligere næringsforhold enn i Begna. Undersøkelsene gir derfor ikke grunnlag for å beregne hvor stor andel av auren i Begna som er oppvandret fra Sperillen.

Fisket i Dokka 1998

Beregnet fangst er 63 aure med en fangst pr. innsats på 0,05 kg pr. time. Dette er et av de bedre årene etter at registreringene begynte. For garnfiske lå fangst pr. innsats på 1,4 kg/pr. garnnatt, og på samme nivå som de dårligste årene i perioden fra 1988 hvor det har vært registrert fangst pr. innsats i Dokka. For både håvfiske og notfiske etter sik var resultatet praktisk talt lik null.

Flytegarnsfisket i Randsfjorden

Pga. dårlig kvalitet på siken har flytegarnsfisket lite omfang. De 4 garnfiskerene som leverte fangstjournal hadde til sammen en innsats på 73 630 m² garnareal x døgn. Fangst pr. 100 m² garnareal x døgn var i gjennomsnitt 1,24 sik eller 0,17 kg. Dette er en av de dårligste fangst pr. innsats som er beregnet siden undersøkelsene startet. Vanligste registrerte maskevidder er nå 29, 31 og 35 mm. Skal det tas sikfangster av betydning må maskevidde 26 og 29 mm brukes.



Figur 1. Kart over vassdrag i Oppland. Lokalteter hvor det er utført undersøkelser i 1998 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 konsesjonsvilkårene 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.

3. METODER

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

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

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

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

Magefylling er angitt i volumprosent.

Øvrige metoder er oppgitt for hver enkelt undersøkelse.

4. UNDERSØKELSER

4.1 AURSJOEN (Skjåk)

Aursjoen (Innsjønr.: 222, 1097 moh., 730 ha) ligger i Ottavassdraget og er regulert 12,5 m. Fiskebestanden består av aure. Fisket i Aursjoen administreres av Skjåk allmenning. Garnfiske og oterfiske er forbeholdt innenbygdsboende, mens sportsfiske er åpent for alle ved kjøp av fiskekort. Maskevidden som har blitt brukt ved garnfiske er 39 mm.

Etter reguleringen i 1965 ble det fastsatt et årlig utsettingspålegg på 4 000 ensomrig aure i Aursjoen, og dette ble i 1993 endret til 7 000 ensomrig fisk. Siden 1973 har det årlig vært satt ut mellom 4 000 og 7 100 fisk (tabell 1). I følge Skjåk allmenning har kvaliteten på fisken i Aursjoen gått tilbake de senere år. Samtidig har en registrert en sterk reduksjon i mengde skjoldkreps i vatnet, noe som kan ha sammenheng med sein magasinifylling i noen år (Hesthagen et al. 1995a). Skjåk allmenning ønsket derfor å redusere utsettingene i 1997 og 1998 til 2 000 ensomrig aure, noe som ble gjort. For å få en bedre oversikt over situasjonen i vatnet, og bestemme en riktigst mulig utsettingsmengde ble det prøvfisket i 1998.

Tabell 1. Antall aure utsatt i Aursjoen 1973 - 1998.

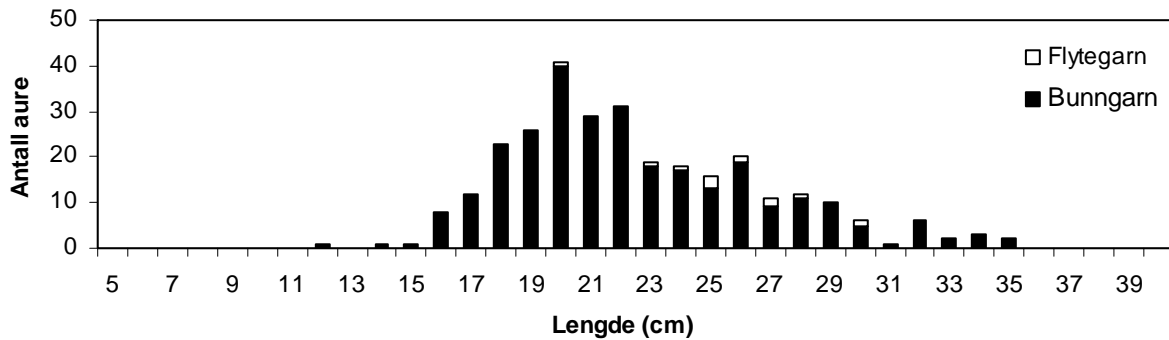
År	Antall	Alder	År	Antall	Alder
1973	6000	ensomrig	1986	5000	ensomrig
1974	6000	ensomrig	1987	6600	ensomrig
1975	6000	ensomrig	1988	5800	ensomrig
1976	4000	ensomrig	1989	4900	ensomrig
1977	4000	ensomrig	1990	6700	ensomrig
1978	6500	ensomrig	1991	6500	ensomrig
1979	5400	ensomrig	1992	6400	ensomrig
1980	4500	ensomrig	1993	7100	ensomrig
1981	5000	ensomrig	1994	7000	ensomrig
1982	5000	ensomrig	1995	7000	ensomrig
1983	5700	ensomrig	1996	4000	tosomrig
1984	5000	ensomrig	1997	2000	ensomrig
1985	5000	ensomrig	1998	2000	ensomrig

Aursjoen ble prøvfisket to netter 24. og 25. august 1998 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 prøvefisket i Aursjoen ble det totalt fanget 299 aure (35,1 kg) i lengdeintervallet 12 -35 cm. 96 % av auren ble fanget på bunn garn (figur 2). Fangst pr. garnatt var 0,341 kg/garnatt på bunn garn og 0,052 kg/garnatt på flyte garn. Den utsatte fisken blir ikke merket, og det var heller ikke mulig ut fra skjellanalyse å plukke ut utsatt fisk, slik at andelen utsatt fisk er ukjent.

272 aure (91%) lot seg aldersbestemme, og disse var i aldersintervallet 2+ - 8+, med en overvekt av fisk i aldersgruppene 4+ og 5+ (tabell 2).



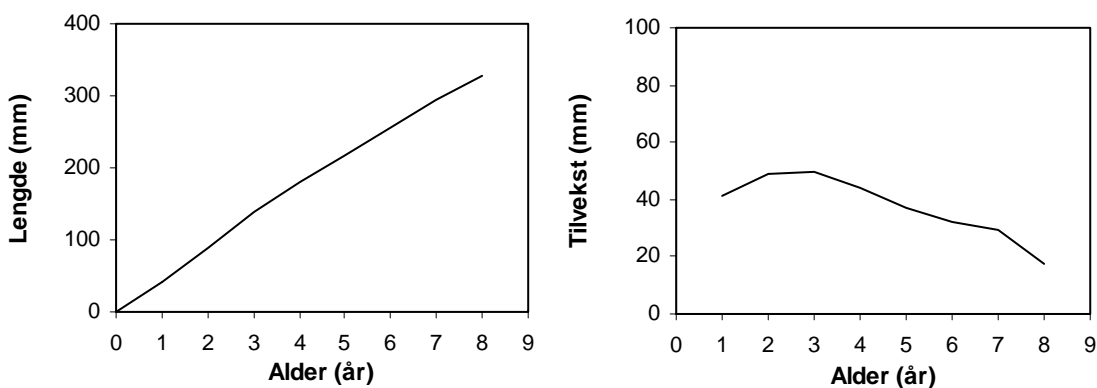
Figur 2. Lengdefordeling for 299 aure fanget med bunn garn og flyte garn i Aursjoen den 24. - 25. august 1998.

Tabell 2. Aldersfordeling for 272 aure fanget ved prøvefiske i Aursjoen den 24. - 25. august 1998.

Alder	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Bunn garn	2	61	75	74	40	8	1
Flyte garn			3	3	4	1	
Totalt	2	60	78	78	45	8	1

Aurens vekst var dårlig med et gjennomsnitt på 41 mm første leveår. Andre og tredje leveår økte veksten til henholdsvis 49 og 50 mm, for så å avta årlig til 29 mm sjuende leveår (figur 3).

Figur 3. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 272 aure fanget ved prøvefiske i Aursjoen den



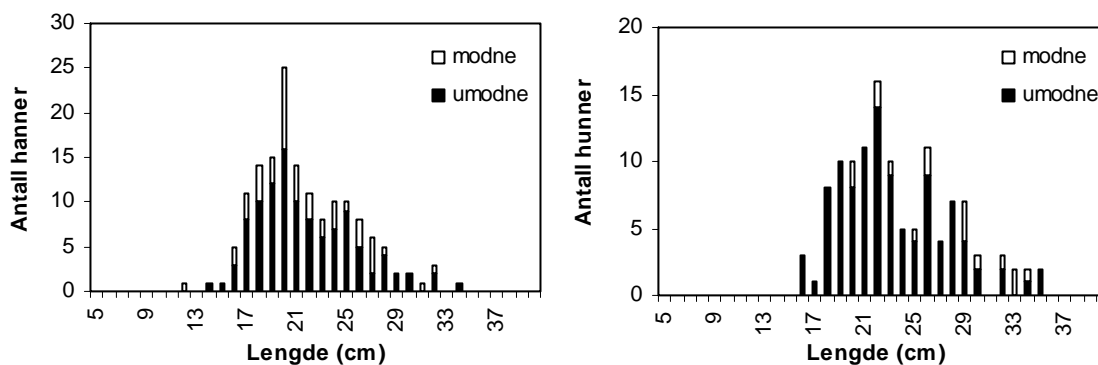
24. - 25. august 1998

Auren hadde en forholdsvis dårlig kondisjon, og kondisjonen var minkende med økende fiskelengde (tabell 3).

Tabell 3. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget ved prøvefiske i Aursjoen den 24. - 25. august 1998. N = ant. fisk og R² = forklaringsgraden.

Art	N	R ²	ln a	b	95% konf.int	Beregnet k-faktor ved				
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm
Aure	299	0,968	-10,923	2,886	2,826-2,946	1,02	0,99	0,96	0,94	0,93

Den minste kjønnsmodne aurehannen var 3+ og 12 cm, mens den minste kjønnsmodne aurehunnen var 4+ og 20 cm. En svært stor andel var umodne både blant hannene og hannene (figur 4).



Figur 4. Lengdefordeling og kjønnsmodning hos 109 umodne og 45 modne hanner (til venstre) og 104 umodne og 16 modne hunner (til høyre) fanget ved prøvefiske i Aursjoen den 24. - 25. august 1998.

Auren fra Aursjoen fanget på bunngarn hadde for det meste livnært seg på linsekreps (60,7 %), men også noe skjoldkreps (7,5 %), overflateinsekt (9,9 %) og vannloppearten *Polyphemus* (8,4 %). Aure fanget på flytegarn hadde nesten utelukkende spist overflateinsekter (86 %), men også en del linsekreps (11,2 %) (tabell 4).

Tabell 4. Mageinnhold hos 38 aure fanget på bunngarn og 8 aure fanget på flytegarn under prøvefiske i Aursjoen den 24. - 25. august 1998.

Garn	Bunngarn	Flytegarn
Hoppekreps	0,8	0,6
Linsekreps	60,7	11,2
Skjoldkreps	7,5	0,1
Vannlopper		
<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,0	0,3
<i>Polyphemus pediculus</i>	8,4	0,0
Overflateinsekt		
Diptera imago	9,9	40,1
Døgnflue imago	0,1	10,4
Stankelben imago	0,1	0,3
Veps	2,9	28,1
Vårflue imago	0,1	7,1
Vannlevende insekt		
Døgnflue nymfe	1,3	1,1
Døgnflue sub imago	1,3	0,0
Fjærmygg larve	0,1	0,0
Fjærmygg puppe	0,1	0,2
Vårflue larve	5,1	0,0
Vårflue puppe	0,1	0,0
Snegl og musling	1,7	0,3

Kommentarer

Aursjoen har tidligere vært et av Skjåks viktigste fiskevatn, men fisket har de siste årene så å si opphørt på grunn av dårlige fangster og dårlig kvalitet på fisken. I perioden 1989 - 1995 har antall kg pr. garnnatt gått ned fra 0,169 til 0,056 (tabell 5). For perioden 1996 - 1998 finnes ikke fangst pr. innsats data, da garnfisket i praksis har opphørt på grunn av dårlig fangst.

Tabell 5. Fangst av aure pr. garnnatt ved fiske med 39 mm garn i Aursjoen i perioden 1989 – 1995 (Hesthagen et al. 1995a).

År	Antall garnnetter	Ant. aure pr. garnnatt	Ant. Kg aure pr. garnnatt	Middelvekt (g)
1989	3411	0,42	0,17	0,40
1990	7924	0,31	0,13	0,41
1991	2520	0,35	0,14	0,40
1992	2963	0,26	0,11	0,42
1993	3502	0,32	0,13	0,40
1994	2768	0,20	0,08	0,41
1995	1660	0,14	0,06	0,41

Prøvefisket i Aursjoen i 1998 viste at vatnet har en bra auretethet, men kondisjonen er under middels, og veksten forholdsvis dårlig. Det er tidligere gjennomført en rekke undersøkelser av fiskebestanden i Aursjoen (Hesthagen 1981, Hesthagen et al. 1995a), og en sammenligning av resultatene viser at veksten har gått kraftig ned siden 1984, da gjennomsnittlig lengde for fisk ved alder 2+ var 189 mm mot 144 mm i 1998 (tabell 6). Auren i Aursjoen hadde tidligere et vekstomslag etter tredje leveår, men i perioden 1989 - 1992 var dette ikke tilfelle (Hesthagen et al. 1995a). I 1998 viste resultatene tvert imot en stagnasjon i vekst etter tredje leveår. Gjennomsnittlig lengde for fisk ved alder 6+ var gått ned med 67 mm fra 1984 til 1998. Samme forhold gjelder for kondisjonen; tidligere var kondisjonen økende med økende fiskelengde, mens den i 1998 var synkende med økende fiskelengde.

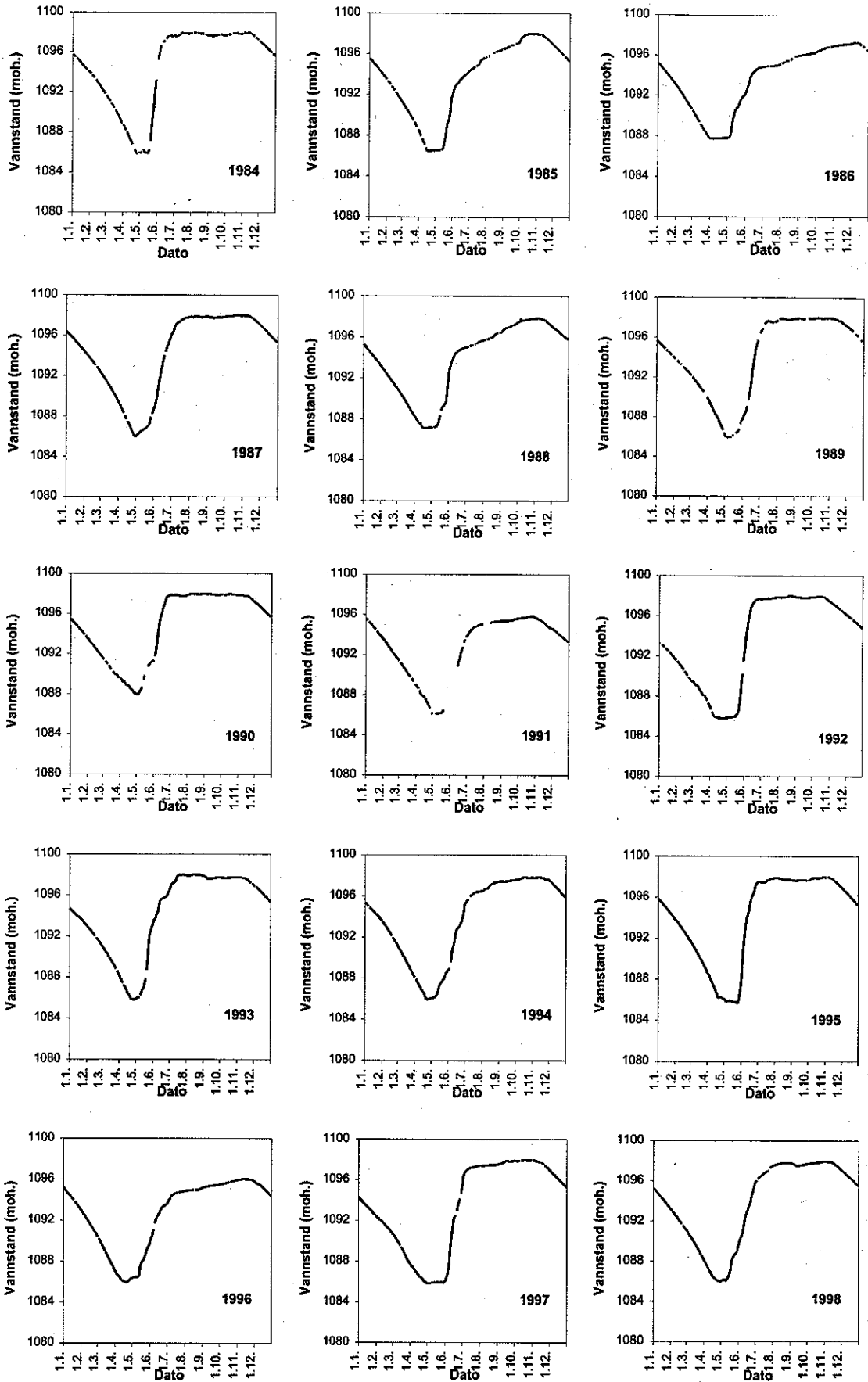
Tabell 6. Gjennomsnittlig lengde i mm \pm standard avvik for ulike aldersgrupper av aure i Aursjoen fanget med prøvegarnserier, 1984-1992 + 1998. Antall fisk i hver aldersgruppe i parentes (Hesthagen et al. 1995a).

Alder	1984	1985	1986	1987	1988
1+				92 \pm 4 (26)	104 \pm 11 (34)
2+	189 \pm 20 (11)	183 \pm 9 (20)	177 \pm 20 (28)	144 \pm 19 (73)	147 \pm 16 (73)
3+	215 \pm 20 (78)	218 \pm 26 (34)	224 \pm 27 (95)	211 \pm 27 (39)	205 \pm 28 (218)
4+	263 \pm 19 (35)	266 \pm 32 (11)	274 \pm 25 (20)	281 \pm 48 (13)	263 \pm 42 (34)
5+	305 \pm 44 (51)	331 \pm 58 (4)	229 \pm 46 (8)	321 \pm 0 (1)	322 \pm 37 (16)
6+	341 \pm 27 (4)		374 \pm 49 (2)		324 \pm 44 (3)
7+			370 \pm 0 (1)		
8+					

	1989	1990	1991	1992	1998
1+			99 \pm 0 (1)		
2+	150 \pm 11 (40)	144 \pm 6 (3)	149 \pm 13 (7)	150 \pm 8 (3)	144 \pm 8 (2)
3+	194 \pm 18 (152)	191 \pm 18 (44)	178 \pm 20 (29)	191 \pm 17 (27)	179 \pm 18 (61)
4+	246 \pm 39 (115)	236 \pm 30 (59)	227 \pm 25 (58)	220 \pm 23 (44)	207 \pm 17 (78)
5+	316 \pm 51 (17)	294 \pm 50 (30)	270 \pm 34 (26)	259 \pm 31 (23)	232 \pm 29 (77)
6+	362 \pm 0 (1)	359 \pm 37 (3)	315 \pm 39 (15)	333 \pm 25 (4)	274 \pm 31 (44)
7+			397 \pm 0 (1)		309 \pm 27 (9)
8+					345 \pm 0 (1)

En svært liten andel ble i 1998 som tidligere år fanget på flytegarn, noe som indikerer at auren lever vesentlig nær bunnen, og ikke har endret leveområde de siste årene. Tidligere var skjoldkreps det dominerende næringsdyret hos aure i august måned i Aursjoen (Hesthagen et al. 1995a). I perioden 1981 til 1989 utgjorde dette krepsdyret 51 - 79 % av dietten. Siden 1990 har imidlertid skjoldkrepsbestanden gått sterkt tilbake, og har bare utgjort 7 - 9 % fram til og med 1993. I 1998 utgjorde skjoldkreps totalt kun 6 % av aurens næring. Fra 1991 har linsekreps (*Eurycercus lammellatus*) vært det viktigste næringsdyret (3 - 62 %), og i 1998 utgjorde linsekreps totalt 51 %. Årsaken til at skjoldkrepsbestanden har gått så sterkt tilbake kan ha sammenheng med variasjoner i magasinutfyllingen. Skjoldkrepsen legger eggene sine i strandsona om høsten, og klekkingen skjer neste vår (Borgstrøm & Larsson 1974, Borgstrøm 1975) I regulerte innsjøer med tørrlagte strender kan klekkingen først skje når disse områdene oversvømmes neste vår. Data for magasinutfylling for Aursjoen (figur 5) gir imidlertid ingen indikasjon på at dette har en sammenheng med sammenbruddet i skjoldkrepsbestanden i 1990.

I dag foreligger et utsettingspålegg på 7 000 ensomrig aure. Etter ønske fra Skjåk allmenning og i forståelse med DN har det i 1997 og 1998 kun blitt satt ut 2 000 stk på grunn av den dårlige fiskekvaliteten de siste årene. Prøvefisket viser klart at aurebestanden er tett i forhold til den næringstilgangen som finnes i vatnet i dag, og det er rimelig at pålegget reduseres. Det foreslås derfor å redusere utsettingspålegget midlertidig til 2 000 ensomrig aure inntil fiskens vekst og kondisjon bedrer seg. For å kunne se på tilslaget til settefisk bør settefiskens fettfinneklippes. Tillatt maskevidde de siste årene har vært 39 mm. Slik situasjonen er i dag tar det auren minst ett, kanskje to år mer å vokse opp i fangbar størrelse sammenlignet med forholdene tidlig på 1980-tallet. Med den stagnasjon i vekst en har i dag er det mulig at mange av fiskene aldri vil nå den størrelsen. Det vil derfor være fornuftig å senke minste tillatte maskeviddestørrelse til 32 eller 35 mm, i alle fall for en periode inntil veksten forhåpentligvis har bedret seg som følge av en tynnere bestand. På sikt vil en forvente at en igjen vil kunne øke utsettingene til 4 000 ensomrig settefisk årlig og beskatte fiskebestanden med 39 mm maskevidde. Denne forvaltningspraksis ga tidligere fisk av svært god størrelse og kvalitet.



Figur 5. Vannstand i Aursjoen gjennom året i perioden 1984 -1998.

4.2 VINSTERVATNA (Nord-Fron, Sør-Fron og Øystre Slidre)

Vinstervatna (Innsjønr.: 32712, 1019 moh., 1940 ha) er en felles betegnelse på flere innsjøer i Vinstra vassdraget. Ved reguleringen i 1955 ble flere innsjøer oppdemt: Kaldfjorden, Øyvatnet, Nordre Sandvatnet, Søndre Sandvatnet, Røya, Buvatnet og Innbuvatnet. Total reguleringshøyde for Vinstervatnamagasinet er 5,9 m. Fiskebestanden består av aure, sik og ørekyt. Fisket i Vinstervatna i den delen som ligger i Nord- og Sør-Fron tilhører Espedalen Bygdeallmenning. Her er garnfiske forbeholdt de bruksberettigede og andre bosatt innenfor bruksrettsområdet, mens sportsfiske og oterfiske er åpent for alle ved kjøp av fiskekort. Minste tillatte maskevidde er 31 mm. De deler som ligger i Øystre Slidre er privat

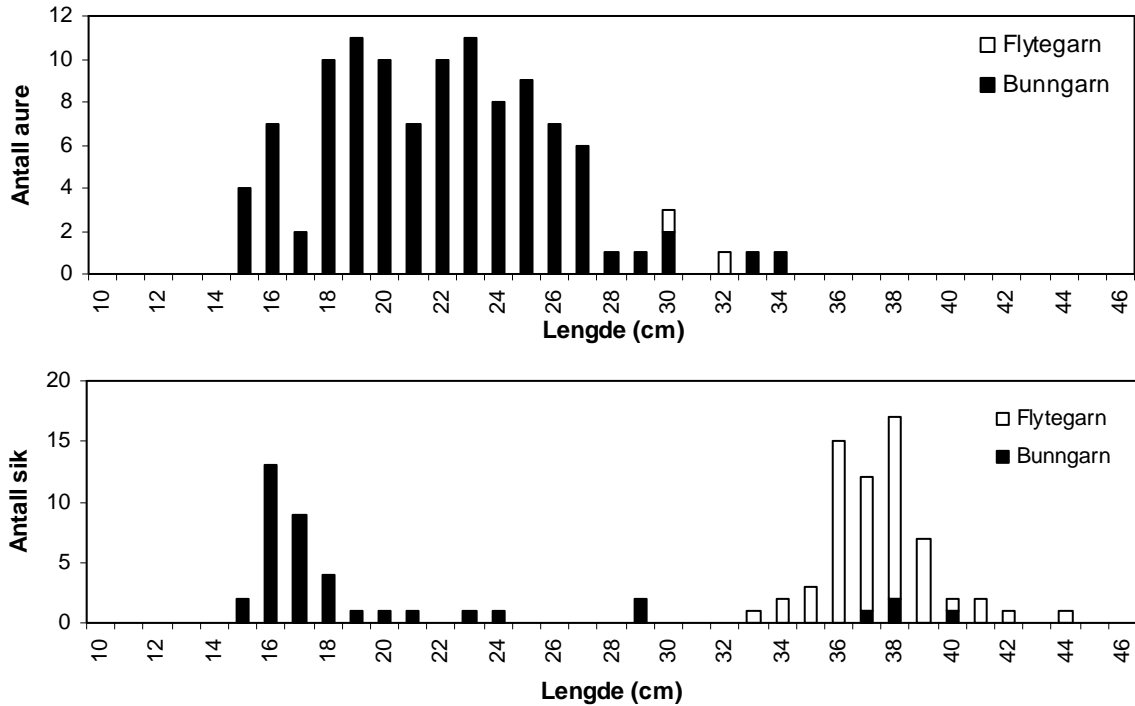
Det har fram til og med 1998 vært et utsettingspålegg på 7 500 tosomrig aure. Dette ble foreslått opphevet i 1995 på grunn av at undersøkelser viste at den utsatte auren hadde et svært dårlig tilslag (Hesthagen et al. 1995b). 1998 var det første året det ikke ble satt ut fisk. Årsaken til det dårlige tilslaget ligger trolig i at Vinstervatna i lengre tid har vært dominert av en tett sikbestand. Denne har i stor grad utkonkurrert auren. I 1992 startet et utfiskingsprosjekt, og siden da har det vært tatt ut store mengder sik (tabell 7). Det har blitt hevdet at utfiskingen kan ha ført til bedre forhold for auren og at det derfor var feil å kutte utsettingspålegget på dette tidspunkt. For å se hvilken effekt utfiskingen har hatt både på aure- og sikbestanden ble det prøvdefisket to netter 26. - 27. august 1998 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 flytegarnerier (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. Flytegarneriene ble satt på 0-6 m og 6-12 m dyp omlag midt på vatnet.

Tabell 7. Oversikt over antall sik, antall kg sik og gjennomsnittsvekt for sik fanget ved utfisking på Vinstervatna i perioden 1992 - 1998.

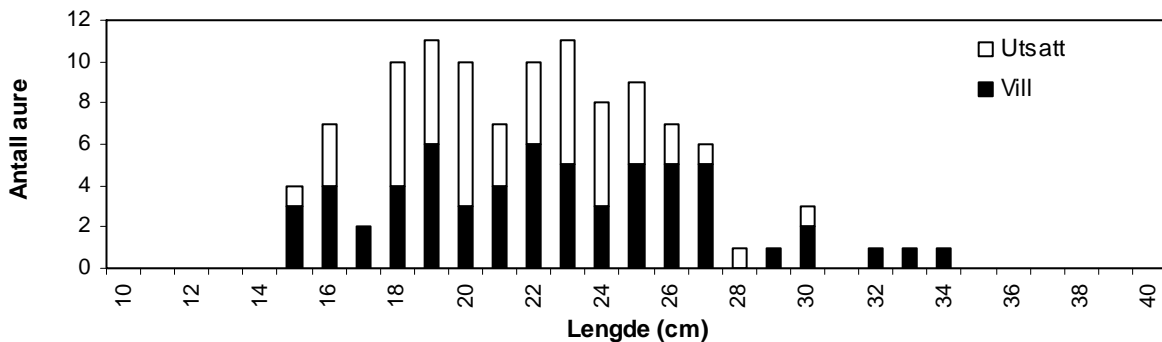
År	Antall fiskere	Antall fisk	Antall kg fisk	Gjennomsnittsvekt (g)
1992	7	3395	1450	427
1993	8	41816	16668	399
1994	14	38420	16932	441
1995	15	19086	8428	442
1996	10	17308	7449	430
1997	9	13797	6702	486
1998	2	15410	7813	507

Resultater

Under prøvefisket i Vinstervatna ble det totalt fanget 110 aure (12,1 kg) i lengdeintervallet 145 - 336 mm. Av disse lå hovedtyngden på 180 - 200 mm. Av sik ble det fanget 98 stk (33,5 kg) i lengdeintervallet 141 - 440 mm. Av disse var det mange med lengder på 160 -170 mm, svært få mellom 200 - 350 mm, før en igjen fikk mange individer med lengder på 360 - 390 mm. 98,2 % av auren og 39, 8 % av siken ble fanget på bunngarn. 44 % av auren var utsatt (figur 7). 10% av de utsatte og 26 % av de ville aurene var over 260 mm.



Figur 6. Lengdefordeling for 110 aure og 98 sik fanget med bunngarn og flytegarn i Vinstervatna den 26. - 27. august 1998.



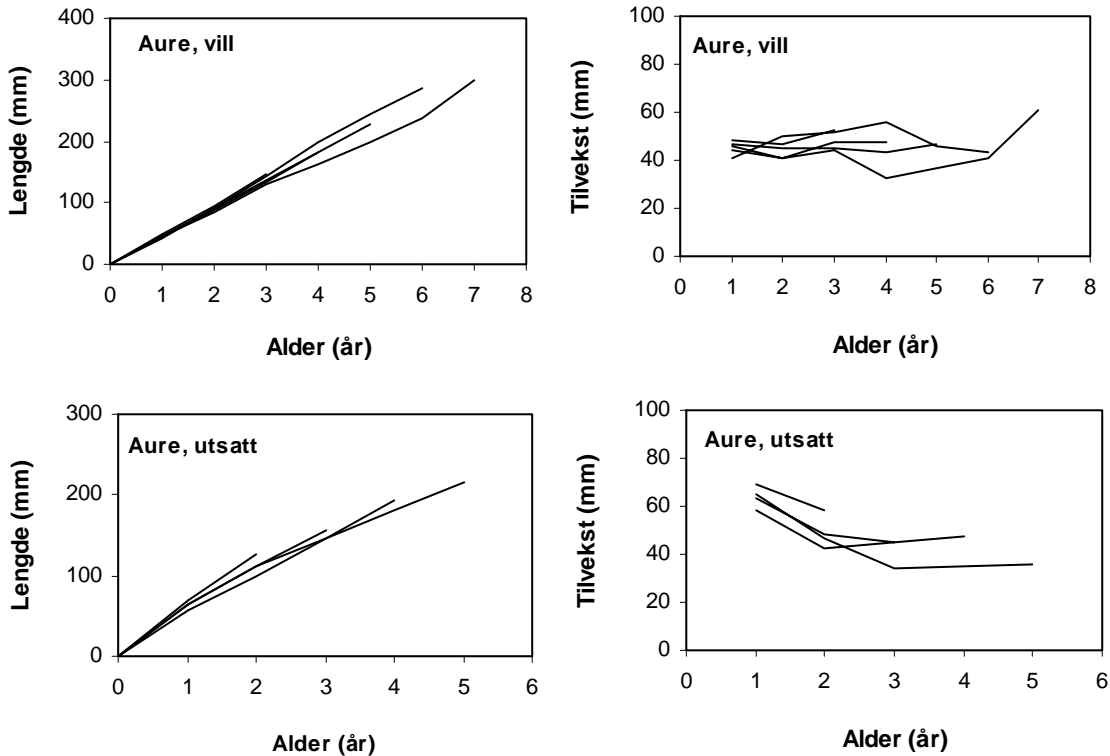
Figur 7. Lengdefordeling for 61 ville aure og 49 utsatte aure fanget ved prøvefiske i Vinstervatna den 26. - 27. august 1998.

Aurematerialet fra Vinstervatna var i aldersintervallet 3+ - 7+ , med en overvekt av fisk i aldersgruppene 3+ og 4+ for både vill og utsatt aure. Vill aure synes å nå høyere alder enn utsatt. Sikmaterialet var i aldersintervallet 1+ - 25+ , med en overvekt i aldersgruppene 1+, 6+ og 7+. Sik eldre enn 10 år utgjorde hele 27,4 % (tabell 8).

Tabell 8. Aldersfordeling for 102 aure og 95 sik fanget ved prøvefiske i Vinstervatna den 26. - 27. august 1998.

	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+ - 15+	16+ - 20+	>20+
Aure, vill			20	28	9	2	1						
Aure, utsatt		4	19	16	3								
Sik	27	4	3	5	1	11	13	1	4	4	13	7	2

Vill aure hadde en dårlig førsteårsvekst og gjennomsnittet varierte mellom 41 og 48 mm for de ulike aldersgrupper. Den videre veksten for vill aure var også forholdsvis dårlig og varierte fra 41 - 55 mm. Utsatt aure hadde en god førsteårsvekst i anlegg som varierte mellom 58 - 69. Deretter avtok veksten og varierte mellom 34 - 58 mm.



Figur 8. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 102 aure fanget ved prøvefiske i Vinstervatna den 26. - 27. august 1998.

Lengde ved alder og årlig tilvekst de første fem leveår er beregnet for all sik (tabell 10). Førsteårsvekst for aldersgruppene 1+ - 3+, samt for fisk eldre enn 13 år var god, og varierte mellom 77- 123 mm. For aldersgruppene 6+ - 11+ var gjennomsnittlig førsteårsvekst mye dårligere og varierte mellom 50 - 66 mm.

Både utsatt og vill aure hadde en middels bra kondisjon. For utsatt aure var kondisjonen økende med økende fiskelengde. Kondisjonen til siken var god, og økende med økende fiskelengde (tabell 9).

Tabell 9. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget ved prøvefiske i Vinstervatna den 26. - 27. august 1998. $N = \text{ant. fisk}$ og $R^2 = \text{forklaringsgraden}$.

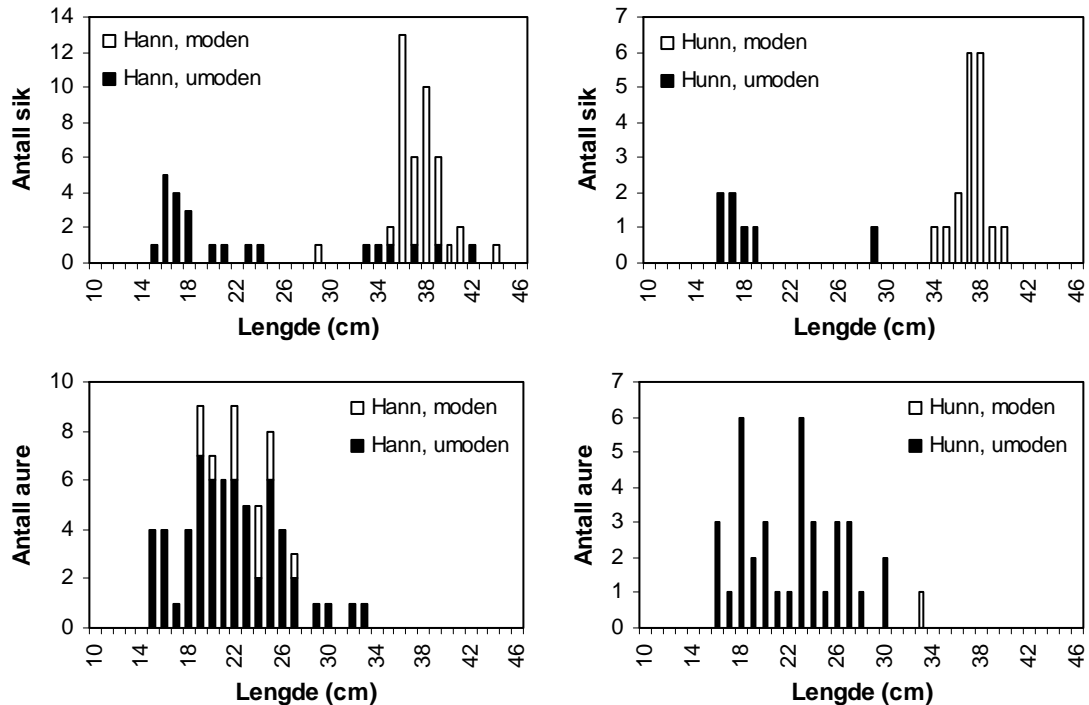
Art	N	R ²	ln a	b	95% konf.int	Beregnet k-faktor ved					
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm
Aure, vill	61	0,984	-11,764	3,039	2,940-3,139	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	
Aure, utsatt	49	0,981	-12,218	3,128	3,000-3,255	0,94	0,97	1,00	1,03		
Sik	98	0,994	-12,622	3,184	3,134-3,234	0,83	0,87	0,91	0,94	0,97	0,99

Tabell 10. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst (mm) med standardavvik de fem første leveår for sik fanget ved prøvfiske i Vinstervatna den 26. - 27. august 1998. Antall fisk i parentes.

Lengde (mm)																				
Alder	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Alder	11	12	13	14	15	17	19	20	22
	(27)	(4)	(3)	(5)	(1)	(11)	(13)	(1)	(4)	(4)		(1)	(2)	(6)	(1)	(3)	(11)	(1)	(4)	(1)
1	96 ± 12	71 ± 17	71 ± 8	63 ± 16	64 ± 8	50 ± 7	55 ± 10	52 ± 7	58 ± 7	66 ± 10	1	51 ± 12	68 ± 3	55 ± 5	59 ± 16	57 ± 8	42 ± 7	99 ± 7	77 ± 7	94 ± 7
2		162 ± 11	145 ± 21	142 ± 37	141 ± 37	102 ± 28	106 ± 15	113 ± 13	107 ± 8	116 ± 13	2	49 ± 3	49 ± 3	61 ± 12	73 ± 12	65 ± 12	62 ± 6	86 ± 8	87 ± 15	83 ± 5
3			248 ± 29	217 ± 52	235 ± 37	177 ± 34	156 ± 17	192 ± 12	167 ± 15	181 ± 12	3	65 ± 4	89 ± 4	79 ± 17	59 ± 18	89 ± 18	98 ± 8	86 ± 8	83 ± 3	88 ± 3
4				294 ± 37	289 ± 37	256 ± 25	229 ± 14	259 ± 11	236 ± 22	258 ± 11	4	70 ± 8	76 ± 8	64 ± 22	66 ± 6	62 ± 4	75 ± 7	59 ± 14	67 ± 14	68 ± 14
5					321 ± 312	312 ± 15	283 ± 17	340 ± 12	293 ± 27	302 ± 12	5	54 ± 6	45 ± 6	54 ± 12	38 ± 38	47 ± 12	38 ± 38	37 ± 37	28 ± 0	42 ± 42

Tilvekst (mm)																				
Alder	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Alder	11	12	13	14	15	17	19	20	22
	(27)	(4)	(3)	(5)	(1)	(11)	(13)	(1)	(4)	(4)		(1)	(2)	(6)	(1)	(3)	(11)	(1)	(4)	(1)
1	96 ± 12	71 ± 17	71 ± 8	63 ± 16	64 ± 8	50 ± 7	55 ± 10	52 ± 7	58 ± 7	66 ± 10	1	96 ± 12	71 ± 17	71 ± 8	63 ± 16	64 ± 8	50 ± 7	55 ± 10	52 ± 7	58 ± 7
2		91 ± 14	74 ± 15	79 ± 27	77 ± 7	52 ± 24	50 ± 10	62 ± 6	49 ± 10	51 ± 5	2		91 ± 14	74 ± 15	79 ± 27	77 ± 7	52 ± 24	50 ± 10	62 ± 6	49 ± 10
3			103 ± 9	75 ± 17	93 ± 8	75 ± 17	50 ± 8	79 ± 6	60 ± 12	64 ± 6	3			103 ± 9	75 ± 17	93 ± 8	75 ± 17	50 ± 8	79 ± 6	60 ± 12
4				77 ± 26	55 ± 32	79 ± 14	73 ± 12	67 ± 7	69 ± 7	78 ± 3	4				77 ± 26	55 ± 32	79 ± 14	73 ± 12	67 ± 7	69 ± 7
5					32 ± 56	56 ± 16	54 ± 7	81 ± 8	57 ± 18	44 ± 9	5				32 ± 56	56 ± 16	54 ± 7	81 ± 8	57 ± 18	44 ± 9

Den minste kjønnsmodne aurehannen var 19 cm, og den var ved alder 4+. Den yngste kjønnsmodne hannen var ved alder 3+. Av aurehunnene var det kun en som var kjønnsmoden, det var den største hunnen som var 33 cm og ved alder 6+. Den minste kjønnsmodne sikhann og sikhunn var begge 34 cm og ved alder 4+ (figur 9).



Figur 9. Lengdefordeling av aure og sik fordelt på umodne og kjønnsmodne individer fanget ved prøvefiske i Vinstervatna den 26. - 27. august 1998.

Auren fra Vinstervatna fanget på bunngarn hadde for det meste livnært seg på vårfluelarver (58,7 %), men også en del snegl (18,1 %) (tabell 11). Sik fanget på bunngarn hadde for det meste livnært seg på vannloppeartene *Bosmina longispina* (49,8 %) og *Holopedium gibberum* (12,5 %), men også en del hoppekreps (16,3 %) og linsekreps (12,2 %). Sik fanget på flytegarn hadde hovedsakelig spist ulike vannloppearter som *Daphnia longispina* (38,3 %), *Holopedium gibberum* (36,2 %), *Bythotrephes longimanus* (10,9 %) og *Bosmina longispina* (6,1 %).

Tabell 11. Mageinnhold hos aure og sik fanget under prøvefiske i Vinstervatna den 26. - 27. august 1998.

	Aure, BG	Sik, BG	Sik, FG
<i>Antall fisk</i>	<i>19</i>	<i>12</i>	<i>17</i>
Fisk	2,6	0,0	0,0
Overflateinsekt			
Diptera imago	3,5	0,0	0,4
Vårflue imago	4,0	0,0	0,0
Veps	2,4	0,0	0,0
Bille	0,2	0,0	0,0
Vannlevende insekt			
Fjærmygg p	0,6	0,4	0,4
Fjærmygg larve	0,0	0,3	0,0
Vårflue larve	58,7	0,4	0,0
Døgnflue nymfe	0,1	0,0	0,0
Døgnflue subimago	0,5	0,0	0,0
Hoppekreps	0,1	16,3	7,8
Linsekreps	0,6	12,2	0,0
Vannlopper			
<i>Daphnia longispina</i>	0,0	5,7	38,3
<i>Bosmina longispina</i>	2,6	49,8	6,1
<i>Holopedium gibberum</i>	0,0	12,5	36,2
<i>Bythotrephes longimanus</i>	5,8	2,5	10,9
Snegl og musling			
Musling	0,1	0,0	0,0
Skivesnegl	10,3	0,0	0,0
Damsnegl	7,8	0,0	0,0

Kommentarer

Før reguleringen i 1955 besto Vinstervatna av sju mindre vatn. Disse var forholdsvis grunne og svært produktive. Den gang var aure eneste fiskeart i vatnet, og kvaliteten på auren var svært god. Reguleringen førte til at de sju vatna ble demt sammen til ett ved HRV. I og med at sjøene er så grunne fører det til at store areal blir tørrlagt ved den årlige nedtappingen, og magasinets areal ved LRV blir bare på 1304 ha mot 1940 ha ved HRV. Dette fører til en sterk utvasking av næringsstoff i reguleringssonen og noe reduserte næringsforhold for auren.

Vatnet hadde imidlertid en god bestand av skjoldkreps, og undersøkelser foretatt 10 år etter reguleringen viste at dette krepsdyret fortsatt var det viktigste næringsdyret for aure (Aass 1969). Skjoldkrepsen legger eggene sine i strandsonen om høsten, og til tross for tørrlegging og innfrysing, klekkes de når områdene blir oversvømt neste vår (Borgstrøm & Larsson 1974, Borgstrøm 1975). Imidlertid synes skjoldkrepsen nesten å ha forsvunnet i løpet av 1970-tallet idet den så vidt ble registrert i Øyvatnet i 1979, men ikke i Sandvatna 1980 (Hesthagen & Gunnerød 1980, 1981). På 1970-tallet ble ørekyt innført, og undersøkelser har vist at det planktoniske larvestadiet til skjoldkrepsen er svært utsatt for beiting fra ørekyt (Borgstrøm et al. 1985), og dette er trolig årsaken til at arten har gått sterkt tilbake i Vinstervatna. Det har vist seg at skjoldkrepsen har mistet sin betydning som føde for aure i flere innsjøer etter innførsel av ørekyt (Lien 1981, Borgstrøm et al. 1985).

Den største årsaken til aurens dårlige kvalitet skyldes nok siken som også ble innført på 1970-tallet. Sikbestanden var av vanlig god størrelse og kvalitet de første årene etter at den ble innført. På grunn av at beskatningen har bestått mest i bunngarnsfiske rettet mot auren ble siken lite beskattet, og bestanden ble etter hvert tett og dominert av gamle individer. Det medførte at kvaliteten på siken ble noe dårlig. Den har vært en hard næringskonkurrent i Vinstervatna ved å ekskludere auren fra den pelagiske sonen. Auren i Vinstervatna har derfor ikke søkt ut i de frie vannmassene og beitet på plankton, noe den gjør i andre reguleringsmagasin (Brabrand & Saltveit 1988, Borgstrøm et al. 1992, Hegge et al. 1993, Hesthagen et al. 1995b). Sik er en spesielt effektiv planktonbeiter fordi den spiser mindre arter og individ enn andre fiskearter (Nilsson & Pejler 1973, Svärdson 1976) Et slikt beitetrykk medfører ofte at planktonsamfunnet i sikvatn kun består av små arter som auren ikke kan utnytte. En finner derfor normalt ikke planktonspisende aure i vann med mye sik (Svärdson 1976).

Siden 1992 har det pågått et hardt fiske etter sik, hvilket har resultert i at gjennomsnittsstørrelsen og kvaliteten på siken har gått kraftig opp. Lengdefordelingen viser en forskyvning mot større individer i 1998 med en topp i antall individer på 38 cm, mot 33 cm i perioden 1989 - 1992. Aldersstrukturen viser at andelen sik eldre enn 10 år har blitt redusert fra 32,2 % i perioden 1989-1992 til 27,4 % i 1998. Dette er imidlertid en forholdsvis lav reduksjon og det er trolig mye gammel sik igjen i vatnet. Alders- og lengdefordelingen viser at en har en sterk økning av mengden ung sik. En årsak til dette kan være at da sikmengden var på sitt tetteste før utfiskingen, ble rekrutteringen av sik holdt på et svært lavt nivå ved at siken beitet på sikrogn og yngel, og ved en sterk næringskonkurransesik imellom. Etter hvert som sikbestanden har blitt tynnet kan beitingen av rogn og yngel ha avtatt noe, næringskonkurransen har avtatt, og en større andel av sikyngelen får leve opp.

Det ville være nærliggende å tro at en slik reduksjon av sikmengden ville gi bedre forhold for aure. Tidligere undersøkelser viser at i perioden 1988 - 1992 utgjorde utsatt fisk totalt mellom 57 og 72 % av aurematerialet i prøvofiskefangstene (Hesthagen et al. 1995b). I 1998 var imidlertid denne andelen gått ned til totalt 44 %. Tettheten er fortsatt dårlig, og særlig for aure i fangbar størrelse. Det er ingen store endringer i vekst eller kondisjon, begge er enda forholdsvis lave. Analyser av mageinnholdet til auren viste at planktonartene *Daphnia longispina* og *Bythotrephes longimanus* bare forekom i svært lave tettheter, noe som tyder på fortsatt hard næringskonkurransesik fra sik. Det at en stor andel av siken ble fanget i strandsona viser også at auren fortsatt har stor næringskonkurransesik der.

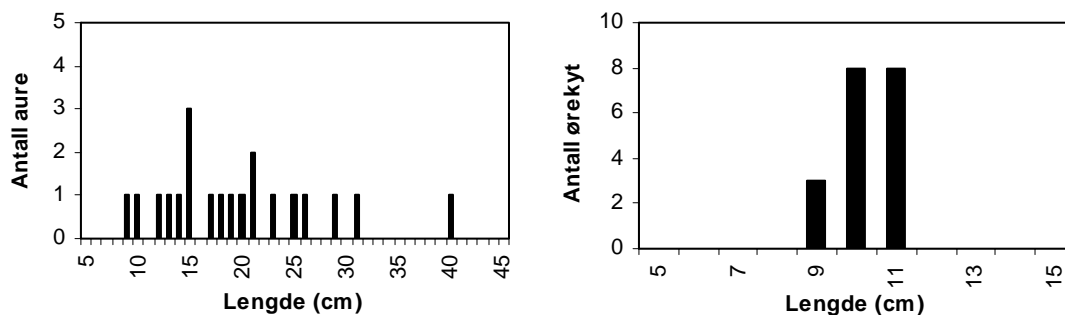
Ut fra resultatene av prøvofisket er det helt klart at sikbestanden er mye tynnere nå enn på 1980-tallet, og at kvaliteten på siken er mye bedre. Utsettingspålegget av aure ble opphevet i 1998, og det er derfor for tidlig til å kunne se hvilken effekt dette vil ha for fiskebestanden i Vinstervatna. Andelen utsatt fisk er fortsatt lav i de høyere aldersgrupper, og veksten er så lav at mengden aure i forhold til næringstilgangen fortsatt er for stor. Det er også mulig at den naturlige rekrutteringen i vatnet på sikt vil bli bedre når sikmengden reduseres. Det er foreløpig ikke grunnlag for å gjeninnføre et pålegg om utsetting. Utviklingen i fiskebestanden etter opphevelse av pålegget bør følges videre med en ny undersøkelse om ca. 5 år. I tillegg er det nyttig å få aktive fiskere til å føre fangstjournal for å kunne følge med i utviklingen av fisket.

4.3 VINSTRA ELV NEDSTRØMS NEDRE HERSJØEN (Nord-Fron og Sør Fron)

Vinstra elv fra Nedre Hersjøen og ned til utløpet i Slangselva er sterkt påvirket av regulering, Tidligere rant vannet naturlig fra Vinstervatna via Hersjøene og ned i Vinstra elv, men overføres nå via tunnel til Øyangen. Ved utløpet av Vinstervatna (Øyvatnet) foreligger det ikke krav om minstevannføring, slik at her renner det kun vann når Vinstervatna er fulle, dvs sent på høsten. Nedstrøms Hersjøene er det kun restvannføringen fra området rundt som renner, og vannføringen kan derfor bli svært liten. Tidligere var dette en flott fiskestrekning med mange holer og strykstrekninger som blant annet ble brukt av engelske turister. Etter reguleringen har området vært lite egnet til fiske, og det er grunn til å tro at forholdene for fisken også har vært dårlige. Espedalen bygdeallmenning tok derfor initiativet til å få bygget en rekke terskler for å heve vannstanden i noen kulper på strekningen fra Nedre Hersjøen og ca. 2 km nedover. Med støtte fra prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag", GLB og NVE ble dette gjort sommeren 1998. Arbeidet ble utført av NVE. For å få en oversikt over fiskebestanden i elva før tiltak ble gjennomført ble det foretatt et lite prøvefiske den 18. august 1998 med 5 oversiktsgarn (areal pr. garn 1.5 x 25 m), hvert med følgende maskevidder: 10, 12.5, 16.5, 22, 25, 30, 33, 38, 43, 50, 60, og 75 mm. Det ble også fisket med elektrisk fiskeapparat på i alt 5 stasjoner. Undersøkelsen skal danne grunnlag for senere evaluering av effekten av tiltaket.

Resultater

Under prøvefisket i Vinstra elv ble det totalt fanget 20 aure (2,07 kg) i lengdeintervallet 85 - 400 mm og 19 ørekyt (0,18 kg) i lengdeintervallet 84 - 110 mm (figur 10). Fangst pr. innsats var 414 g aure pr. garnnatt.



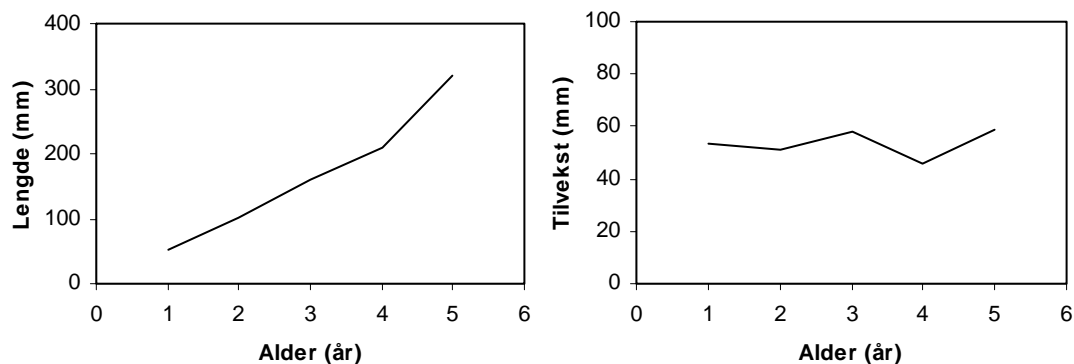
Figur 10. Lengdefordeling for 20 aure og 19 ørekyt fanget med bunngarn i Vinstra elv 18. august 1998.

Aurematerialet fra Vinstra elv var i aldersintervallet 1+ - 5+ (tabell 12).

Tabell 12. Aldersfordeling for 19 aure fanget ved prøvefiske i Vinstra elv 18. august 1998.

	1+	2+	3+	4+	5+
Aure	3	4	5	5	2

Aurens vekst var god med et gjennomsnitt på 53 mm første leveår. Veksten videre var forholdsvis jevn, og gjennomsnittet varierte med 45 - 59 mm (figur 11).



Figur 11. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 18 aure fanget ved prøvefiske i Vinstra elv 18. august 1998.

Auren hadde en god kondisjon, men kondisjonen var minkende med økende fiskelengde (tabell 13).

Tabell 13. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget ved prøvefiske i Vinstra elv 18. august 1998. $N = \text{ant. fisk}$ 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	40 cm
Aure	20	0,992	-10,620	2,841	2,710-2,972	1,10	1,05	1,02	0,99	0,97	0,94

Auren fra Vinstra elv hadde for det meste livnært seg på vannlevende insekter som vårfluelarver (43,9 %) og døgnfluenymfer (11,2 %), men også noe fisk, dvs. ørekyt (12,7 %) (tabell 14).

Tabell 14. Mageinnhold hos 11 aure fanget under prøvefiske i Vinstra elv 18. august 1998.

Fisk	12,7
Overflateinsekt	
Diptera imago	3,2
Vårflue imago	9,5
Snegl og musling	
Damsnegl	0,2
Skivesnegl	2,3
Vannlevende insekt	
Fjærmygg larve	0,3
Fjærmygg puppe	4,6
Steinflue nymfe	4,1
Vårflue larve	43,9
Vårflue puppe	8,1
Døgnflue nymfe	11,2

Elektrisk fiske

Det ble fisket på i alt 5 stasjoner fra utløpet av Nedre Hersjøen og ca. 1,5 km nedover i elva. Stasjonene ble overfisket en gang, og det ble fanget til sammen 78 aure og 81 ørekyt. Gjennomsnittlig tetthet ved en gangs overfiske var 0,4 aure pr. m² (tabell 15).

Tabell 15. Oversikt over antall aure og ørekyt fanget med elektrisk fiskeapparat i Vinstra elv 18. august 1998.

Stasjon	Areal (m ²)	Antall aure totalt	Antall aure pr. (m ²)	Antall 0+	Antall 1+	Antall eldre	Antall ørekyt
1	60	21	0,35	11	3	7	23
2	20	11	0,55	3	1	7	11
3	35	23	0,66	13	9	1	25
4	55	18	0,37	11	3	4	22
5	20	5	0,25	0	5	0	0

Kommentarer

Vannføringen i elva kan være svært forskjellig, fra svært liten i tørre perioder sommerstid, samt vinterstid, til stor på høstparten enkelte år når vann går over dammen på Vinstervatna. Dette fører til at vanndekka areal gjennom året kan variere stort. Bunndyrbestanden kan derfor være utsatt for uttørking sommerstid. Ved at en nå har fått bygget terskler er det grunn til å tro at vannstanden blir mer stabil i de nye hølene, og at næringsforholdene for fisken blir bedre og mer stabile.

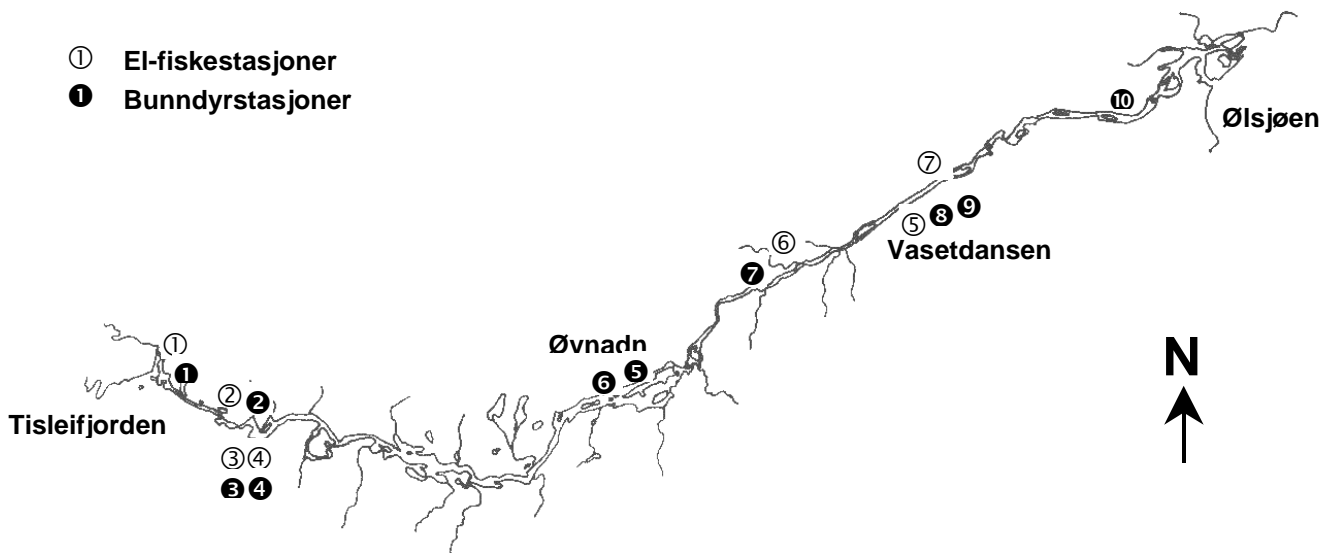
Prøvefisket, som ble utført uka før tersklene ble bygget, viste at elva har en rimelig god bestand av aure. Rekrutteringen ser ut til å være god, og både kvaliteten og veksten på auren er bra. Nå etter at tersklene er kommet på plass er det grunn til å tro at auren vil kunne få en bedret vekst, og komme opp i større størrelser. Muligheten for fiske vil også bli bedre og mer stabile enn hva de var tidligere.

Prøvefisket viste imidlertid at elva har en tett bestand av ørekyt, og økte stilleflytende partier vil normalt kunne gi bedre forhold for denne arten. Kulpene vil imidlertid gi bedre forhold også for større aure, og disse vil trolig klare seg bra i næringskonkurransen med ørekyta, samt etter hvert kanskje kunne redusere bestanden ved beiting. Elva har fortsatt lengre strykstrekninger som gir rom for god rekruttering av aure, slik at totalt sett vil det ikke bety så mye for ørekytbestanden.

For å følge opp en eventuell endring i fiskebestanden som følge av de nyanlagte kulpene bør det foretas et nytt prøvefiske om to til tre år.

4.4 TISLEIA (Nord-Aurdal)

Tisleia er elva mellom Tisleifjorden (810 moh.) og Ølsjøen (748 moh.), og ligger i Åbjøravassdraget (figur 12). Elva er 16,5 km lang, og har et fall på 62,5 m. Vegetasjonen består i stor grad av noe bjørkeskog og spredt bevoksning av gran og furu. Deler av området langs elva er også forholdsvis sterkt benyttet som beitemark for sau og storfe. Øvre del fra Tisleidammen til utløpet av Øynadn er 8,5 km lang med et fall på gjennomsnittlig 1,5 m/km. Grunnen består her av sandsteinsskifer dekket av et lag bregrus som er særlig tykt de øverste 3 - 4 km av elva. Et par km nedenfor Tisleidammen danner elva to store høler: Øvre og Nedre Svarthøl. Nedenfor sistnevnte kommer et kilometerlangt stilleflytende parti: Svenningsfosstilla. Så følger Svenningsfossen som nærmest er et kraftig stryk, og ca. en kilometer lengre ned er det stille, brede partier i elva, stort sett grunne. Mellom Øvre Fløta og Øynadn er elva ca. 3 km lang, og har flere dype høler med korte stryk mellom. Midtre del av Tisleia som strekker seg fra utløpet av Øynadn til Vaset er 3 km lang, og fallet er her i gjennomsnitt 12,5 m/km. Grunnen består av fyllitt. Det er for det meste hurtig rennende vann her, og få høler og stille partier. I nedre del fra Vaset til Ølsjøen renner Tisleia igjen roligere. Denne delen har en lengde på 5 km, og fallet er her i snitt 2,5 m/km. Grunnen består av fyllitt. Elva består her vesentlig av lange høler avbrutt av korte stryk.



Figur 12. Kart over Tisleia, Nord-Aurdal

Fiskebestanden i elva består av aure, abbor og ørekyt. Fisket i Tisleia administreres av Tisleia fiskenemd. Sportsfiske er åpent for alle ved kjøp av fiskekort.

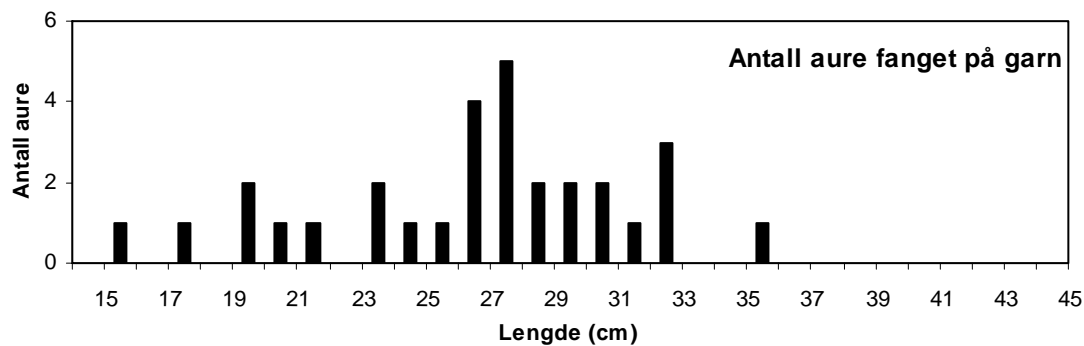
Øynadn i Tisleia ble prøvofisket den 11. september 1998 med 2 bunngarnserier (areal pr. garn 1.5 x 25 m) med maskeviddene: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. Det ble i tillegg benyttet 5 oversiktsgarn, hvert med følgende maskevidder: 10, 12.5, 16.5, 22, 25, 30, 33, 38, 43, 50, 60, og 75 mm. Garn ble satt enkeltvis fra land. Det ble også fisket med elektrisk fiskeapparat på i alt 7 stasjoner. For å undersøke bunndyrfaunaen ble det foretatt sparkeprøver på i alt 10 stasjoner. Bunndyrundersøkelse ble bare gjennomført en gang i løpet av sommeren på grunn av at høy vannføring umuliggjorde flere runder.

Gjennom sommeren 1998 har det blitt gjennomført en spørreundersøkelse blant fiskere i Tisleia (Sollibråten 1999). Skjema har blitt delt ut til alle som har kjøpt fiskekort, i tillegg har det blitt gjennomført en rekke intervjuer. I forbindelse med disse intervjuene har det også blitt samlet inn skjellprøver av aure fanget av ulike fiskere gjennom hele sesongen. Også disse vil bli omtalt nedenfor.

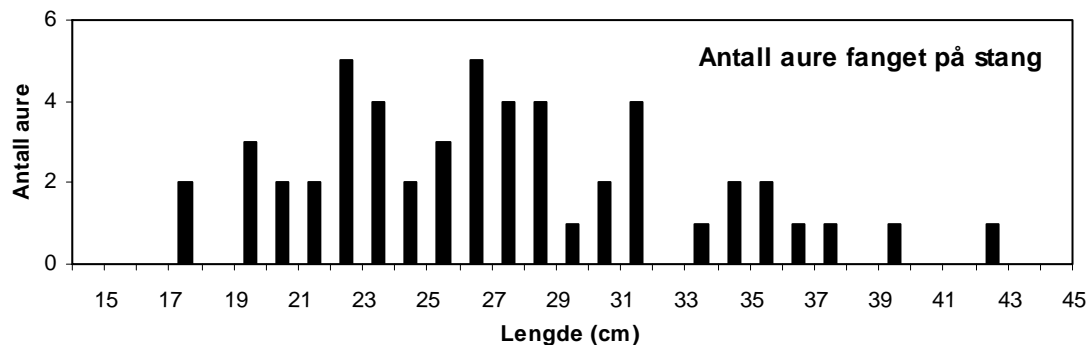
Resultater fra prøvfisken med garn

Under prøvfisken med garn i Øynadn ble det totalt fanget 30 aure (6,7 kg) i lengdeintervallet 16 - 35 cm, og en abbor med lengde 25 cm (figur 13). Fangst pr. innsats var 0,353 kg/garnnatt. I tillegg ble det samlet inn skjellprøver med opplysninger om lengde for 52 aure fanget av ulike fiskere med stang gjennom hele fiskesesongen. Disse var i lengdeintervallet 18 - 43 cm (figur 14).

Aurematerialet fra Øynadn i Tisleia var i aldersintervallet 2+ - 6+ , med en overvekt av fisk i aldersgruppe 3+ (tabell 16).



Figur 13. Lengdefordeling for 30 aure fanget med bunngarn og flytegarn i Øynadn i Tisleia den 11. september 1998.

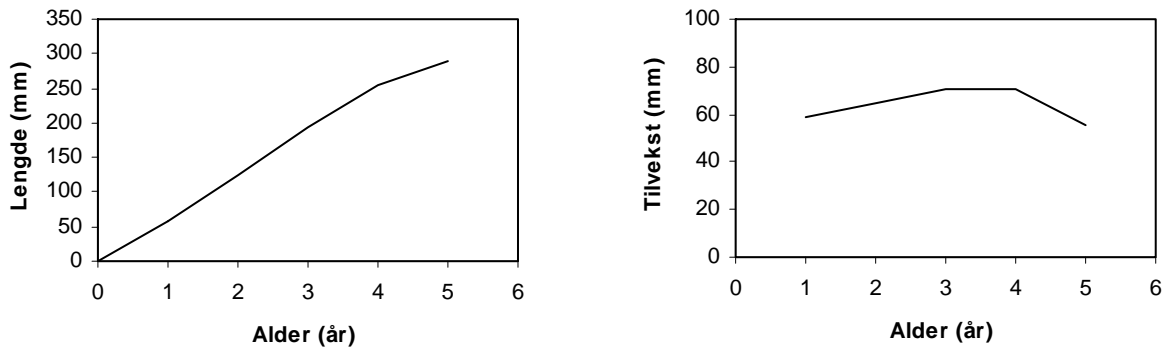


Figur 14. Lengdefordeling for 52 aure som det ble samlet inn skjellprøver fra fiskere sommeren 1998

Tabell 16. Aldersfordeling for 28 aure fanget ved prøvfiske i Tisleia den 11. september 1998 og 49 aure fanget ved stangfiske gjennom sommeren 1998.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+
Aure fanget med garn		4	14	7	2	1
Aure fanget med stang		5	20	20	4	

Aurens vekst var god med et gjennomsnitt på 59 mm første leveår. Deretter økte veksten noe, og lå mellom 65 - 71 mm i 2 - 4 leveår. Femte leveår avtok veksten til 55 mm i gjennomsnitt (figur 15).

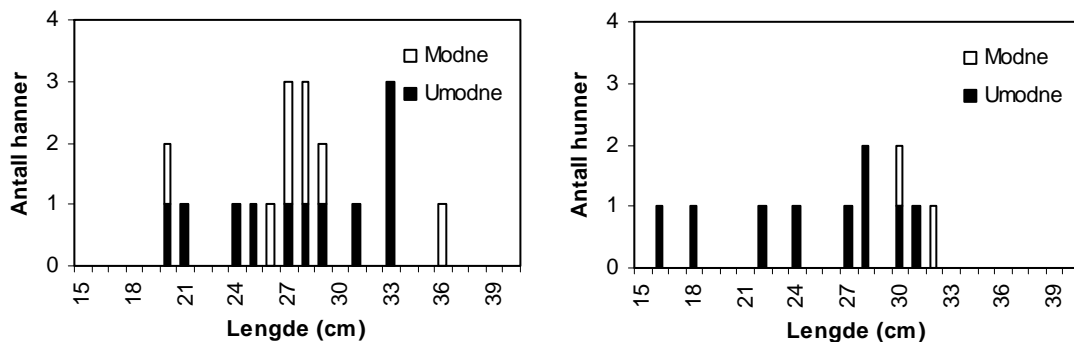


Figur 15. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for 77 aure fanget ved prøvafiske i Tisleia 11. september 1998 og ved stangfiske gjennom sommeren 1998.

Auren hadde en bra kondisjon på ca. 1,06 -1,07 i snitt (tabell 17).

Tabell 17. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget ved prøvafiske i Tisleia 11. september 1998. $N = \text{ant. fisk}$ 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	30	0,988	-11,388	2,989	2,863-3,115	1,07	1,07	1,07	1,06	1,06



Figur 16. Lengdefordeling for 19 aurehanner og 11 aurehunner fanget ved prøvafiske i Tisleia 11. september 1998.

Den minste kjønnsmodne aurehannen var 3+ og 20 cm, mens den minste kjønnsmodne aurehunnen var 4+ og 30 cm (figur 16).

Auren fra Tisleia hadde en variert kost dominert av vårfluelarver og fisk (22,4 % og 19 %). Linsekreps og vårfluer var også sterkt representert i kosten (10,4 % og 9 %) (tabell 18).

Tabell 18. Mageinnhold hos 23 aure fanget under prøvefiske i Tisleia 11. september 1998.

Fisk	19,0
Linsekreps	10,4
Marflo	5,6
Overflateinsekter	
Steinflue imago	0,4
Fjærmygg imago	0,6
Døgnflue imago	0,9
Stankelben imago	2,1
Veps	6,3
Diptera imago	7,3
Vårflue imago	9,0
Snegl og muslinger	
Skivesnegl	1,1
Damsnegl	3,5
Vannlevende insekt	
Fjærmygg puppe	0,2
Bille	2,6
Plantesuger	2,6
Vårflue larve	22,4
Vannlopper	
<i>Bythothrepes longimanus</i>	2,1
Hoppekreps	3,7

Beskrivelse av elektrofiskestasjonene i Tisleia

Stasjon 1 (UTM 32V 5011 67448)

Stasjonen ligger rett nedenfor reguleringsdammen på Tisleifjorden. Det er forholdsvis brådypt her med store steiner og blokk, slik at det er kun mulig å fiske langs land.

Stasjon 2 (UTM 32V 5015 67444)

Stasjonen ligger på de nedre delene av en kanalisert strekning. På den nedre del av stasjonen var det forholdsvis stritt med en del større stein. Lenger oppstrøms var det grunnere, roligere og med grusbunn med en del gras.

Stasjon 3 (UTM 32V 5022 67442)

Stasjonen ligger på et stryk ovenfor Svarthølen, og har form som et rektangel på 3 x 30 m som starter ca. 5m fra land. Bunnen består av grus og knyttnevestor stein.

Stasjon 4 (UTM 32V 5022 67442)

Stasjonen ligger parallelt ved stasjon 3, men langs land. Det er en svak strykstrekning med grus og knyttnevestor stein.

Stasjon 5 (UTM 32V 5101 67469)

Stasjonen ligger ved brua ved Vasetdansen Camping på østre side av elva. De nedre 15 m besto av grus og knyttnevestor stein. Fra brua og oppover ca. 55 m besto bunnen av grovere materiale med mye stor stein. Svak strykstrekning.

Stasjon 6 (UTM 32V 5086 67495)

Stasjonen ligger ved den første fossen ovenfor Vasetdansen Camping, har mye stor blokk og forholdsvis liten strøm.

Stasjon 7 (UTM 32V 5105 67471)

Stasjonen ligger ca. 300 m nedenfor brua ved Vasetdansen Camping. Bunnen består av forholdsvis fint materiale, med en del knyttnevestor stein. Svak strykstrekning.

Resultat av elektrofiske

Ved elektrofiske i Tisleia 1998 ble det i alt fanget 193 aureunger av lengde 38-173 mm (tabell 19). Videre ble det fanget 43 ørekyt. På stasjonene 5 og 6 besto bunnen av stor stein og blokk, slik at fangsteffektiviteten var svært dårlig, og det ble totalt observert nesten dobbelt så mange som det ble fanget.

Av aurene var 132 stk 0+, og 61 stk eldre. Antall aureunger fanget ved en gangs overfiske var mellom 0,12 og 0,95 stk. pr. m² på de ulike stasjonene. For materialet samlet låg antall fanget aure på 0,32 aureunger pr. m².

Tabell 19. Oversikt over antall aure og ørekyt fanget ved elektrofiske i Tisleia 10. og 11. september 1998 med en gangs overfiske.

Stasjon	Areal (m ²)	Antall aure	Antall 0+	Antall eldre	Antall ørekyt	Antall 0+ aure pr. m ²	Totalt antall aure pr. m ²	Antall ørekyt pr. m ²	Kommentar
1	20	7	5	2	3	0,25	0,35	0,15	
2	38	36	35	1	12	0,92	0,95	0,32	
3	90	11	9	2	3	0,10	0,12	0,03	
4	40	33	33		21	0,83	0,83	0,53	
5	60	32	8	24	1	0,13	0,53	0,02	Dårlig fangsteffektivitet pga. gode skjulmuligheter
6	100	31	6	25	1	0,06	0,31	0,01	Dårlig fangsteffektivitet pga. gode skjulmuligheter
7	60	43	36	7	2	0,60	0,72	0,03	
Totalt	408	193	132	61	43	0,32	0,47	0,11	

Metoder og materiale fra bunndyrundersøkelsen

Det ble samlet inn bunndyrprøver fra ti ulike stasjoner i Tisleia i perioden 10-11 / 09 - 1998. Til innsamlingen ble sparkeprøvemethoden benyttet (Frost *et al.* 1971, Brittain & Saltveit 1984). Denne metoden kan benyttes både i stillestående og rennende vann, og på ulike substrattyper og ved varierende vannføring. Bunndyrene blir ført fra bunnssubstratet og opp i vannmassene ved at man roter i bunnen med foten. Det oppvirvlede materialet fanges i en håv som i stillestående vann blir ført frem og tilbake i vannmassene. I rennende vann holdes håven i ro mens man roter i bunnssubstratet oppstrøms håven, det oppvirvlede materialet vil dermed drive inn i håven. Ved hver stasjon ble det tatt ei 3 minutters prøve. Prøvetakingen ble gjennomført i samsvar med NS 4719. Håvens maskevidde var 0,45 millimeter. Materialet ble etter hver prøve skylt ned i bunnen av håven for så å bli tømt over i et plastkar. Prøvene ble deretter lagt i fryseposer og konservert på 70 % etanol. Håven ble grundig rengjort mellom hver prøve. Metoden registrerer de fleste arter som er tilstede, og gir informasjon om

forskjeller i den relative tetthet av bunndyr mellom de ulike lokalitetene og det relative forhold mellom de ulike organismegruppene innen lokaliteten (Brittain & Saltveit 1984). Det bør bemerkes at en rekke arter klekker tidelig om våren eller sent på høsten. Dette fører til at arter kan være tilstede ved den enkelte lokaliteten uten å bli registrert fordi den allerede har klekket og forlatt vannmassene eller at den er på et så tidlig stadie i livssyklusen at den ikke blir fanget opp av denne undersøkelsen. I tillegg vil enkelte bunndyrgrupper være mer eller mindre klumpvis fordelt i littoralsonen og nedover et elveløp. Dette gjelder spesielt i større vann og i lokaliteter hvor de fysiske og kjemiske forholdene for invertbratfaunaen variere mye. Arter som er på vei til å gå ut eller i ferd med å reetablere seg og dermed finnes i et lite antall vil derfor være vanskeligst å registrere. En del arter vil også naturlig finnes i et lavt antall individer ved de ulike lokaliteter.

Bunndyr ble plukket, telt og plassert i følgende grupper:

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| -Døgnfluer (Ephemeroptera) | -Steinfluer (Plecoptera) |
| -Vårfluer (Tricoptera) | -Storkreps (Malacostraca) |
| -Snegler (Gastropoda) | -Musling (Bivalvia) |

Døgnfluer, steinfluer, vårfluer, snegl og storkreps er i større eller mindre grad forsurningsfølsomme og blir benyttet i forsurningsindekser. Disse gruppene ble forsøkt bestemt til art eller slekt. Det var ikke alltid mulig å artsbestemme nymfene og larvene. Dette skyldes at de var på et for ungt stadie i livssyklusen, manglet viktige kroppsdeler eller at usikkerhetsmomentet ved bestemmelsen ble for stort. Disse benevnes med sp. etter slektsnavnet. Til artsbestemmingen ble det benyttet lupe og mikroskop samt litteratur av Lillehammer (1988), Brittain & Saltveit (1996), Edington & Hildrew (1981), Engblom (1996), Solum & Gullefors (1996), Wallace *et al.* (1990), Arnekleiv (1995), Økland (1990).

Beskrivelse av stasjonene hvor det ble tatt bunndyrprøver

Stasjon 1 (UTM 32V 5011 67449)

Stasjon 1 ligger ca. 100 meter nedenfor demningen til Tisleidammen. Området ble kanalisert i forbindelse med vassdragsreguleringen tidlig på 50-tallet. Prøvene ble tatt i en innersving på sørvest sida av elva. Det var sterk strøm noe ut i elva, men den avtok raskt inn mot strandsona. Prøva ble tatt fire meter ut i elva og inn mot strandsona. Dybden varierte fra 20 - 80 cm. Elva hadde ei kraftig djupål. Det var lite til ingen begroing av bunnsubstratet ved denne stasjonen. Størrelsen på substratet varierte fra finkornig grus til stein med diameter på ca. 10 cm. Ved prøvestasjonen var elvas vannførende bredde om lag 10 - 15 meter.

Stasjon 2 (UTM 32V 5015 67444)

Forholdsvis stri og jevn strøm over hele elvebredden. Bunnen var flat uten vesentlig djupål. Substratet besto av stein med en diameter fra 10 - 15 cm. Substratet ved stasjonen var ikke begrodd. Sparkeprøven ble foretatt på ca. 40 cm dyp, og om lag midt i elva. Elvas vannførende bredde ved stasjonen var ca. 10 meter.

Stasjon 3 (UTM 32V 5022 67442)

Stilleflytende område. Substratet besto i hovedsak av grus og sand med noe mellomgrov stein innimellom. Bunnsubstratet var relativt lite begrodd. Prøvene ble tatt på dyp som varierte

mellom 20 - 40 cm. Ved prøvestasjonen var den vannførende delen av elva ca. 10 meter bred. Sparkeprøven ble tatt i de midtre deler av elva.

Stasjon 4 (UTM 32V 5023 67441)

Prøvene ble tatt i et området med relativt sterk strøm. Prøvestasjonen ble lagt rett i bakkant av en terskel etter en høl. Bunnssubstratet som prøvene ble tatt av besto hovedsakelig av middels til grov stein med en diameter på mellom 10 - 20 cm. Bunnen var sterkt begrodd. Den vannførende delen av elva var ca. 25 meter bred og prøvene ble tatt midt i elva på ca. 40 - 50 cm. dyp.

Stasjon 5 (UTM 32V 5069 67446)

Stasjonen ligger i Øynadn som er et bredt stilleflytende parti av Tisleia. Noe siv og litt begroing i området omkring stasjonen. Substratet består av finkornig grus og sand. Den vannførende delene av elva var ca. 30 meter bred. Prøven ble tatt i de dypere partier av elva, omtrent midt i og på ca. 40 cm. dyp. Området vil være bortimot tørrlagt ved minstevannføring.

Stasjon 6 (UTM 32V 5067 67446)

Stasjonen ligger i Øynadn som er et bredt stilleflytende parti av Tisleia. Området består av flere høl av varierende størrelse. Den vannførende delen av elva var ca. 60 meter bred. Prøvene ble tatt midt i elva på 80 - 100 cm. dyp. Bunnssubstratet besto hovedsakelig av grus og sand, men med noe mellomstor stein innimellom. Det var noe begroing på bunnssubstratet. Stasjonen vil ikke bli tørrlagt ved minstevassføring.

Stasjon 7 (UTM 32V 5086 67459)

Prøvestasjon ligger i et strykparti rett nedstrøms en foss som er etterfulgt av en høl. Prøva ble tatt på vestsiden av elva. Bunnen består delvis av glattslipt berggrunn, med større steiner i kløfter og sprekker. Helt inn mot strandkanten er det noe mer variert substrat med små og mellomstor stein som dekket berggrunnen. Bunnen var middels begrodd. Elvas vannførende bredde var ca. 15 meter. Sparkeprøvene ble tatt i strandkanten og så langt ut det lot seg gå før strømmen ble for sterk. Prøvene ble tatt på et dyp som varierte mellom 25 - 55 cm.

Stasjon 8 (UTM 32V 5101 67469)

Sterk strøm i området ved stasjonen. Strykparti både før og etter prøvestasjonen. Prøva ble tatt på vestsida av elva. Substratet er grovt og består i det vesentlige av forholdsvis stor stein. En del begroing på bunnen. Den vannførende bredden av elva er ca. 25 meter. Stasjonen lå ca. 5 meter ut i elva og prøva ble tatt på ca. 60-70 cm dyp.

Stasjon 9 (UTM 32V 5105 67471)

Stasjonen ligger i et området med relativt sterk strøm. Bunnssubstratet varierte fra grov grus til stein med diameter på ca. 15-20 cm. En del begroing av substratet. Den vannførende delen av elva var ca. 30 meter bred og grunn i hele bredden. Sparkeprøva ble tatt midt i elva på 20-40 cm dyp.

Stasjon 10 (UTM 32V 5135 67487)

Stasjonen ligger i de nedre deler av Tisleia hvor den flater ut før den renner ut i Ølsjøen. Store deler av elva var forholdsvis stilleflytende, mens strømmen var relativt stri i de midtre deler av elva. Det var en rekke mer eller mindre lange høl i området. Den vannførende delen av

elva var omkring 40 meter bred. Prøvestasjonen lå ved en høl midt i elva. Sparkeprøva ble tatt på et dyp fra 30-90 cm. Substratet besto hovedsakelig av fin grus og sand med noe mellomstor stein med diameter på 10-15 cm imellom. Bunnssubstratet var lite begrodd.

Resultater fra bunndyrundersøkelsen

Ved de ti prøvestasjonene ble det til sammen registrert 3594 individer av døgnflue, steinflue, vårflue, bløtdyr og marflo (tabell 20). I antall individer var det døgnfluer og vårfluer som dominerte med et gjennomsnitt på henholdsvis 124 og 116 individer pr. stasjon. Steinfluer ga et gjennomsnitt på 61 individer pr. stasjon og bløtdyr 55. Vanlig marflo var sparsomt representert og kun funnet ved to prøvestasjoner. Det høyeste individtettheten av bunndyr ble funnet ved stasjon to, tre, fire, sju og ni som alle er stasjoner med steinbunn og relativt gode strømningsforhold. De mer stillestående partiene med grus og sand som det dominerende bunnssubstratet hadde en langt lavere individtetthet.

Av døgnfluer ble det registrert seks arter, det ble funnet sju ulike grupper av steinfluer og vårfluer var representert med elleve ulike grupper. Det bemerkes at artsantallet kunne vært større hvis man hadde foretatt registreringer tidlig på våren, midt på sommeren og seint på høsten. Dette kunne ha fanget opp arter som har en annen livssyklus og klekketidspunkt enn de artene som her har blitt registrert. Det er likevel snakk om noen få arter. Man vil også kunne finne et annet dominansforhold mellom arter og ordner ved andre tidspunkt av året. Det skal likevel sies at man får en god oversikt over bunndyrfaunaen i Tisleia med denne ene prøveperioden. Det høyeste artsantallet ble funnet på stasjoner med raskt rennende vann og et bunnssubstrat som var dominert av mellomstor stein. Stasjoner i stille partier av elva med et bunnssubstrat som var dominert av grus og sand ga en noe lavere artsdiversitet.

Det ble funnet individer av døgnfluer ved alle de ti prøvestasjonene. Stasjon to, tre og fire hadde det høyeste antall døgnfluer, mens det ved stasjon en, fem og seks ble funnet relativt få individer av døgnfluer. Det ble til sammen registrert seks ulike arter. Av disse var det *Baetis rhodani* som var den klart dominerende i antall, og ble funnet ved alle stasjoner bortsett fra stasjon seks. Også artene *Ephemerella ignita*, *Heptagenia dalecarlica* og *Heptagenia sulphuera* var relativt godt representert i de nedre deler av elva. *Leptophlebia marginata* og *Proclleon bifidum* var sparsommelig representert og ble funnet ved henholdsvis tre og en stasjon.

Det ble funnet individer av steinfluer ved alle prøvestasjoner. Det ble registrert fem ulike arter, i tillegg ble to grupper bestemt ned til slektsnivå og den ene slekta av disse antas å representere to ulike arter. Ved stasjon en og seks ble det kun registrert en art. Det var imidlertid stasjon åtte og ni som var de med det største artsantallet av steinfluer, det ble her registrert seks ulike arter.

Det var imidlertid stasjon to, tre og fire som viste seg å ha det største antall individer av steinfluer. Det var *Taeniopteryx nebulosa* som var den klart dominerende arten. Den ble funnet ved alle stasjoner bortsett fra stasjon seks. Arten var spesielt tallrik ved stasjon to, tre og fire. Arten *Diura nanseni* og slekta *Isoperla sp.* forekommer ved over halvparten av prøvestasjonene. *Dinocras cephalotes* er godt representert ved de tre stasjonene som karakteriseres med steinete bunnforhold og relativt sterke strømningsforhold. *Neumora*

avicularis ble kun registrert ved tre stasjoner som ble dominert av rolig vann med finkornig bunnssubstrat.

Det ble registrert vårfluer ved alle de ti prøvestasjonene. I Tisleia var vårfluer representert med hele elleve ulike grupper. Det høyeste antall grupper av vårfluer ble registrert ved stasjon sju, med åtte ulike arter. Stasjon sju ligger i et område med sterk strøm og steinete bunnssubstrat. Vårfluer var likevel svært lavt representert ved stasjon fem og seks som er svært stilleflytende stasjoner med et substrat som domineres av grus og sand.

Det høyeste antall individer av vårfluer ble registrert ved stasjon to, fire og ni. Dette er relativt grunne stasjoner med et bunnssubstrat som hovedsakelig består av middels stor stein med en diameter på omkring 10 - 15 cm. Det var middels sterk strøm og en del begroing av substratet ved disse stasjonene. *Hydropsyche pellucidale* var den klart dominerende arten av vårfluer i Tisleia. Den ble funnet i et høyt antall ved alle stasjoner bortsett fra stasjon fem og seks. Også artene *Polycentropus flavomaculatus* og *Rhyacophila nubila* ble funnet ved alle stasjoner bortsett fra fem og seks, men i et betydelig mindre antall enn *Hydropsyche pellucidale*. Gruppene *Agapetus ochripes*, *Ceracelea sp.*, *Oxyethira sp.*, *Philopotamus montanus* og *Plectrocnemia conspersa* var alle svært sjeldne.

Det ble registrert relativt store mengder snegler og muslinger i Tisleia. Snegler og muslinger er viktige som mat for fisk. Snegler er følsomme for surt vann og derfor gode indikatorer i forsureingssammenheng. Også de fleste muslinger er følsomme for forsurening. Denne dyregruppen er rikt representert på steinbunn i Tisleia. Det ble registrert *Pisidium sp.*, *Gyraulus acronicus* og *Lymnaea peregra* på steinbunn i Tisleia.

Av storkreps ble kun arten *Gammarus lacustris* (vanlig marflo) registrert. Arten ble registrert ved stasjon fem og seks. Dette er stasjoner som betegnes med et svært stilleflytende vann og bunnssubstratet er finkornig og relativt lite begrodd.

Tabell 20. Arter, slekter og familier av døgnfluer, steinfluer, vårfluer, bløtdyr og krepsdyr som er påvist ved de ulike lokaliteter etter ei tre minutters sparkeprøve den 10 -11/09 - 1998.

	Stasjon 1	Stasjon 2	Stasjon 3	Stasjon 4	Stasjon 5	Stasjon 6	Stasjon 7	Stasjon 8	Stasjon 9	Stasjon 10
DØGNFLUER										
<i>Baetis rhodani</i>	43	173	214	236	21		105	15	21	108
<i>Ephemerella ignita</i>		1	3	2	1		36	26	50	10
<i>Heptagenia dalecarlica</i>		1					12	11	32	8
<i>Heptagenia sulphurea</i>		19	1			2	11	14	29	10
<i>Leptophlebia marginata</i>			1		25	2				
<i>Procleon bifidum</i>						2				
SUM DØGNFLUER	43	194	219	238	47	6	164	66	132	136
STEINFLUER										
<i>Amphinemura sulcicollis</i>		3			8			3	14	
<i>Diura nanseni</i>		2					2	4	7	10
<i>Dinocras cephalotes</i>							27	10	12	
<i>Isoperla sp.</i>		29	11	14			14	3	2	2
<i>Leuctra sp.</i>		2						2	11	8
<i>Nemoura avicularis</i>					9	3				2
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	12	86	86	197	3		3	6	4	3
SUM STEINFLUER	12	122	97	211	20	3	46	28	50	25
VÅRFLUER										
<i>Agapetus ochripes</i>										1
<i>Ceraclea sp.</i>				2						
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	75	395	46	148	1		28	31	198	34
<i>Lepidostoma hirtum</i>	1		3	8	1	2				
<i>Limnephilidae</i>	1	6					1			1
<i>Oxyethira sp.</i>							1			
<i>Philopotamus montanus</i>							1			
<i>Plectrocnemia conspersa</i>							1	2		
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	18	13	22			35	12	1	3
<i>Rhyacophila nubila</i>	7	17	3	9			7	1	8	6
<i>Sericostoma personatum</i>		1	2				4	3	2	
SUM VÅRFLUER	85	437	67	189	2	2	78	49	209	45
MUSLINGER										
<i>Pisidium spp.</i>	27	110	11	2			35	19	6	
SNEGLER										
<i>Gyraulus acronicus</i>	6	1	60	4	2	3	29	13	6	3
<i>Lymnaea peregra</i>	8	30	13	40	3		74	17	18	11
SUM BLØTDYR	41	141	84	46	5	3	138	49	30	14
AMFIPODER										
<i>Gammarus lacustris</i>					3	18				
ANNET										
Fjærmygg	20		10	9	3	15	3	3		2
Vannkalv	4				1	4				
Stankelbein							6			
Knott										4
SUM ANNET	24	0	10	9	4	19	9	3	0	6
TOTALT ANTALL DYR	205	894	477	693	81	51	435	195	421	226

Kommentarer

Prøvefisket i Tisleia viste at elva har en god bestand av aure. Elektrofiske på svakere strykstrekninger viste at det var en svært bra tetthet av ungfisk, og rekrutteringen i elva så ut til å være god. Ved garnfisket på de roligere strekningene ble det imidlertid fanget svært få

små fisk. Den minste var på 15 cm. Grunnen til at det ble fanget så få småfisk på Øynadn kommer trolig av at gyting og oppvekst foregår andre steder i elva, og at det er den større fisken som dominerer i de stille partiene. Kvaliteten på fisken var svært bra med en kondisjonsfaktor på godt over en. Veksten var også svært god, med en årlig tilvekst i snitt på over 6 cm.

Undersøkelsen av bunndyrbestanden viste at Tisleia også har en rik og variert bestand av ulike bunnlevende insekter. De dominerende dyregruppene er døgnfluer og vårfluer. Bunndyrsamfunnet i Tisleia ble også undersøkt i 1951- 1952 (Josefson 1953). Den gang ble det tatt flere undersøkelser gjennom hele sesongen ved ulike vannføringer, og to år etter hverandre. En del av undersøkelsen gikk derfor ut på å se hvordan de ulike bunndyrene klarte seg ved tørrlegging. 1952 var det første året at Tisleia var påvirket av regulering, og undersøkelsen ble gjort for å se om en fant forskjeller på bunndyrsamfunnet før og etter at det ble startet med fluktuasjoner i vannføringen. Den gang ble det tatt steinprøver og brett- og rammep prøver, hvilket er andre metoder enn hva som ble gjennomført i 1998. Resultatene er derfor ikke helt sammenlignbare.

Resultatene fra undersøkelsen i 1951 - 1952 viste at de fleste viktigste dyregrupper i Tisleia strandet når vannet falt hurtig. For børsteormer, steinfluer og stankelbein syntes senkningen å spille en mindre rolle. Steinfluer har så stor bevegelsesevne at de dyrene som blir igjen kan komme seg ut i vannet igjen. De yngste stadiene av steinfluer syntes heller ikke å skades ved tørrleggingen. Børsteormer og stankelbein syntes å kunne leve i flere døgn i fuktigheten på det tørrlagte området. I sanden under steinene er det oftest ganske fuktig. Innen vårfluer og døgnfluer så det ut til at skaden var større. Av døgnfluer døde en del individer kort tid etter tørrlegging. Sneglene *L. Ovata* og *Gyraulus* sp. syntes å klare seg en stund på et tørrlagt område, men senkninger av vannstanden i Tisleia drepte noen eksemplarer av disse artene. For fjærmygg og knott var virkningene mer direkte idet dyrene døde etter kort tid i luft. Disse dyrene var de som så ut til å bli mest skadd ved en hurtig senkning av vannstanden.

I 1998 ble det kun gjennomført en runde med bunndyrundersøkelser da vannføringen gjennom det meste av sesongen var så høy at slike undersøkelser ikke lot seg gjennomføre. Den metoden som ble brukt i 1998 forteller ikke så mye om tettheten, men sier mer om artsmangfoldet på lokaliteten. Sammenlignet med tilstanden før reguleringen og det første året etter regulering ser det ikke ut til at situasjonen har endret seg særlig. Av døgnfluer og steinfluer er stort sett de samme arter til stede, og de samme artene dominerer. Når det gjelder vårfluer er artsmangfoldet like stort, men en del arter synes å være borte, mens andre har kommet til. En må imidlertid være klar over at det i 1998 kun ble gjennomført en runde med undersøkelser, og at andre arter kan forekomme i større antall andre deler av året. Ser man på den prosentvise fordelingen av de ulike dyregruppene, ser en at andelen snegler og muslinger har gått ned til fordel for døgnfluer og vårfluer, og muligens steinfluer (tabell 21). Undersøkelsen i 1998 ble gjennomført på en tid da det naturlig ikke vil være noen mengder av fjærmygg- og knottlarver i elva. En kan derfor ikke si noe om bestandene av disse artene er endret som følge av reguleringen.

Tabell 21. Prosentvis fordeling (antall) av de ulike dyregrupper fanget på steinbunn og grusbunn ved sparkeprøver i Tisleia i 1951, 1952 (Josefson 1953) og 1998. En "f" angir at dyregruppen har vært tilstede på stasjonen.

Steinbunn										
År	Måned	Knott	Fjær- mygg	Stein- fluer	Døgn- fluer	Vårfluer	Snegl- og musling	Mark	Andre dyr	Stankel- ben- larver
1951										
	Juli	20	20	12	20	13	13	2	1	0
	September	0	12	6	19	31	12	17	3	0
	Oktober	f	53	5	22	7	8	4	1	0
1952										
	Mai	1	81	5	10	2	1	f	f	0
	Juni	39	23	12	17	4	3	1	f	0
	Juli	1	26	45	11	6	10	1	f	0
	August	3	30	13	11	7	31	2	2	0
	September	1	21	14	22	7	32	1	2	0
1998										
	September	f	1	17	30	36	15	0	0	0
Grusbunn										
År	Måned	Knott	Fjær- mygg	Stein- fluer	Døgn- fluer	Vårfluer	Snegl- og musling	Mark	Andre dyr	Stankel- ben- larver
1951										
	Juli	0	9	3	12	7	23	20	4	22
	September	0	4	1	1	1	60	13	3	16
	Oktober	0	17	3	17	7	46	7	0	6
1952										
	Mai	0	14	24	9	13	14	7	1	19
	Juni	0	10	13	11	11	33	15	2	5
	Juli	0	10	18	7	9	37	11	1	8
	August	0	3	1	f	3	73	12	1	6
	September	0	7	4	2	8	67	6	1	5
1998										
	September	0	5	15	44	20	14	0	1	1

Til tross for eksisterende regulering har elva fortsatt en rik bunndyrfauna, noe som også gjenspeiler seg i at fisken har en god vekst og kvalitet.

Resultatene fra spørreundersøkelsen som ble gjennomført sommeren 1998 viser at fisket var best ved vannføringer fra 15 - 25 m³ pr. sekund, mens det var dårligst ved vannføringer under 10 m³ pr. sekund og over 25 m³ pr. sekund (Sollibråten 1999).

4.5 BEGNA (Sør-Aurdal)

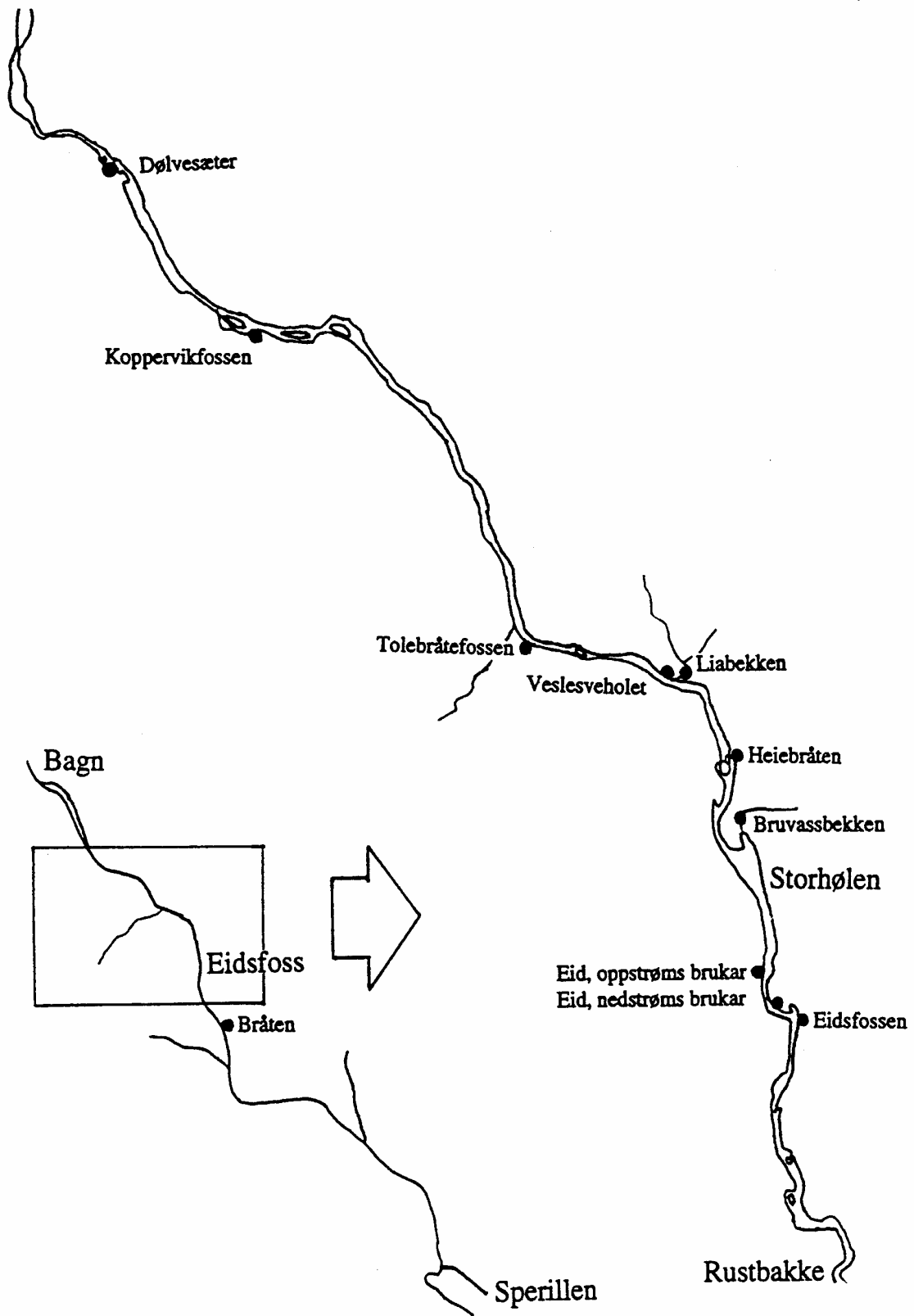
Begna har sitt utspring i Utrovatn på Filefjell, og renner gjennom kommunene Vang, Vestre Slidre, Nord-Aurdal og Sør-Aurdal i Oppland, og Ringerike kommune i Buskerud. Elva heter Begna på hele strekningen ned til samløp med Randselva ved Hønefoss. I Oppland er det 9 kraftverk i vassdraget: Ylja, Eidsfoss, Kalvdalen, Lomen, Fossheimfoss, Skoltefoss, Faslefoss, Åbjøra og Bagn kraftverk.

Oppland energiverk er i kongelig resolusjon av 15. juli 1994 gitt konsesjon for utbygging av Eidsfossen og bygging av Eid kraftverk i Sør-Aurdal. Eidsfossen er en ca. 1100 m lang strykstrekning med et fall på ca. 10 m. Utbyggingen innebærer at elva demmes opp nederst i Eidsfossen, og vannstanden ved Helland (Storhølen) heves med ca. 1 m. Av og til kan det bli en døgnregulering på 1 m. Fra demningen blir det et ca. 2 km langt inntaksmagasin som strekker seg opp forbi Storhølen. Nedenfor demningen senkes elveløpet inntil ca. 2 m, og avløpet kanaliseres på en 1,3 km lang strekning. Massene som graves opp fra elva vil bli lagt i fylling ved Lybekkøyra (i det vestre elveløpet).

Auren i Begna er ettertraktet for fritidsfiskere, og lokale fiskere og grunneiere opplyser at det finnes to ulike typer: stasjonær aure og sperillaure. I de tidligere utførte fiskeribiologiske undersøkelsene regner man også med at det finnes sperillaure i elva (Løken 1970, Enerud 1983, Hegge 1989, Lindås et al. 1997). Undersøkelsene har vist at Begna har en stor bestand av aure med middels god vekst og kvalitet, og med gode gyte- og oppvekstområder. Undersøkelsene foretatt i 1996 viste at omlag halvparten av auren i prøvefisket hadde vekstomslag. Omslaget kom ved 1-4 års alder, med de fleste ved 2 år. Analysene tyder imidlertid på at vekstomslag også opptrer hos stasjonær begnaaure. Undersøkelsene gir derfor ikke grunnlag for å beregne hvor stor andel av auren i Begna som er oppvandret fra Sperillen.

Ved utbygging av Eid kraftverk vil den naturlige vandringsmuligheten for aure forsvinne på strekningen forbi Eidsfossen. Det er tatt inn i konsesjonsvilkårene at konsesjonær må sørge for fisketrapp som sikrer oppgangen av fisk, og denne er nå under bygging.

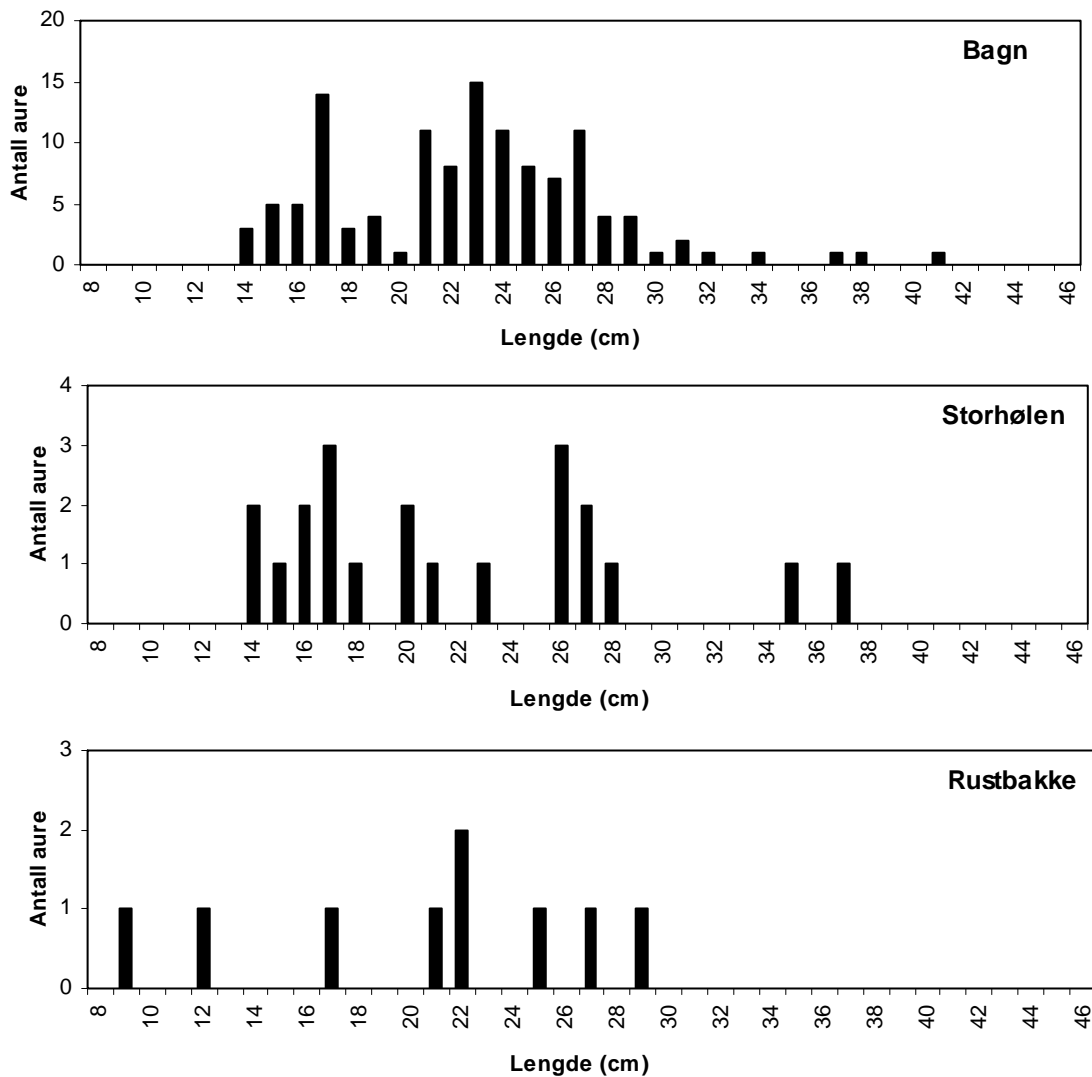
For å følge utviklingen av fiskebestanden etter utbyggingen av Eid kraftverk ble det gjennomført prøvefiske med garn og elektrisk fiskeapparat 11. - 13. august 1998. Prøvefiske med bunn garnserier med maskevidder 16, 19,5, 22,5, 26, 29, 35 og 39 og multigarn med maskevidder 10, 12,5, 16,5, 22, 25, 30, 33, 38, 43, 50, 60, og 75 mm ble gjennomført på 3 lokaliteter. Det ble brukt 5 multigarn ved Rustbakke (ca. 2,5 km nedenfor Eidsfoss), 2 serier i Storhølen (inntaksmagasin, Eid kraftverk) og 5 serier ved Bagn sentrum (oppstrøms inntaksmagasin). Elektrofiske ble gjennomført på 9 lokaliteter i Begna og i to tilløpsbekker (figur 17).



Figur 17. Elektrofiske- og garnlokaliteter ved prøvefiske i Begna i august 1998.

Resultat av prøvefiske med garn

Under prøvefisken med garn i Begna ble det totalt fanget 152 aure (21,7 kg) i lengdeintervallet 89 - 410 mm (figur 18). Det ble fanget 2 sik på 360 og 380 mm, og 12 abbor i lengdeintervallet 109 - 285 mm. Disse er ikke tatt med i den videre behandlingen. Antall aure pr. garnnatt var for materialet sett under ett på 2,81, og fangst pr. innsats 402 g pr. garnnatt (tabell 22). I alt 12 (166 - 348 mm) av auren som ble fanget hadde vekstomslag. Av disse hadde 9 stk vekstomslag etter andre vinter og 3 stk etter tredje vinter. Omslag til økt vekst forårsakes av at fisken vandrer fra et leveområde med dårlig vekst til et leveområde med god vekst (figur 19).

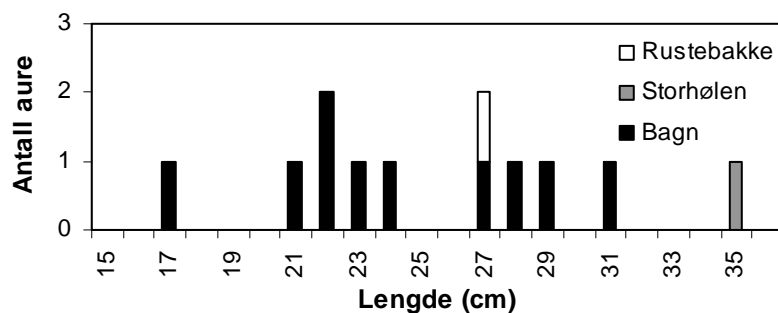


Figur 18. Lengdefordeling for aure fanget ved prøvefiske i Begna 11.- 13. august 1998 på lokalitetene Bagn (122 aure, øverst), Storhølen (21 aure, midten), Rustbakke (9 aure, nederst).

Aurematerialet fra Begna var i aldersintervallet 1+ - 7+, med dominans av ung fisk i aldersgruppe 2+ og 3+ (tabell 23).

Tabell 22. Fangst, fangstinnssats og fangst pr. innsats ved prøvefiske på 3 lokaliteter i Begna 11.-12. august 1998.

Lokalitet	Antall aure	Antall aure med omslag	Vekt (kg)	Antall garnnetter	Antall pr. garnnatt	Gram pr. garnnatt
Bagn	122	10	17,9	35	3,5	511
Storhølen	21	1	2,9	14	1,5	207
Rustbakke	9	1	0,9	5	1,8	180
Totalt	152	12	21,7	54	2,8	402



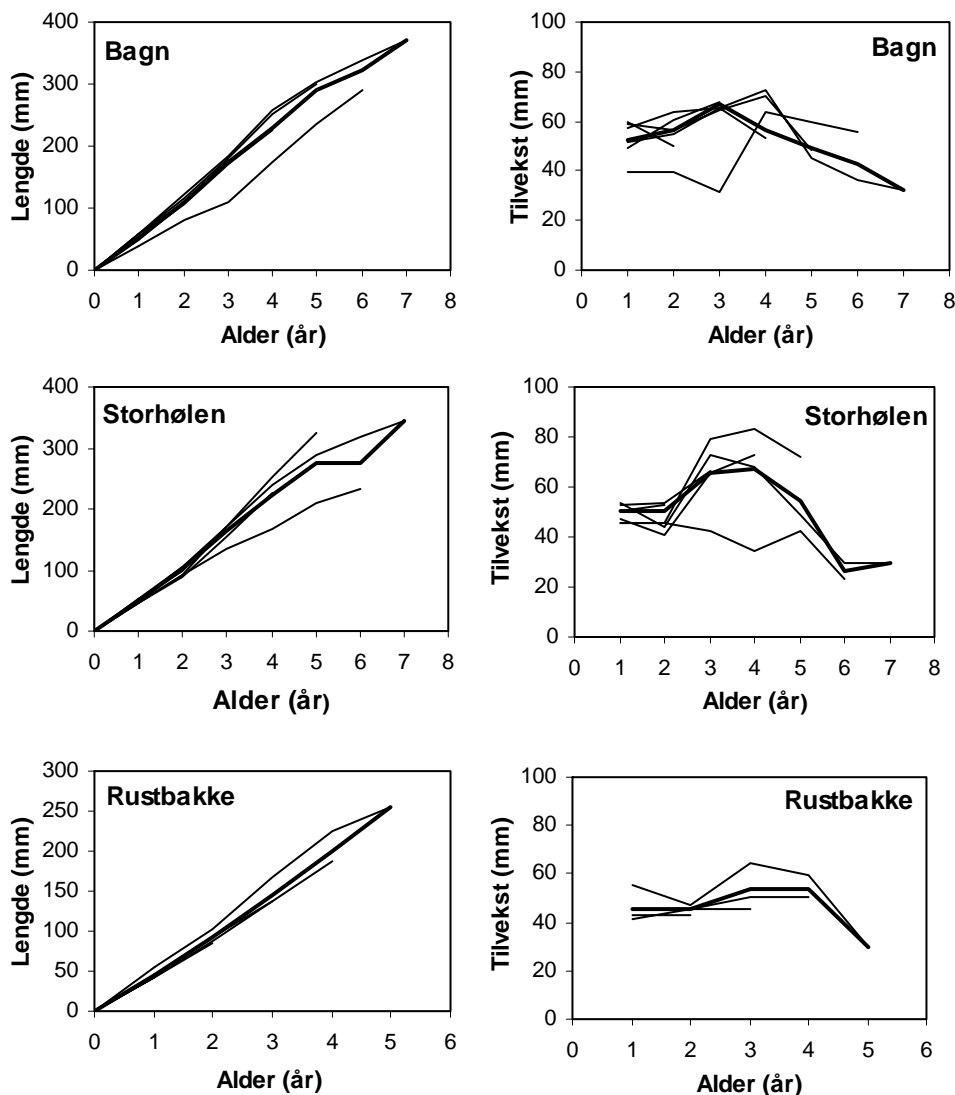
Figur 19. Lengdefordeling for 12 aure med vekstomslag fanget ved prøvefiske på 3 lokaliteter 11.- 13. august 1998.

Tabell 23. Aldersfordeling for 152 aure fanget ved prøvefiske på 3 lokaliteter 11.- 13. august 1998. Antall aure er oppgitt for hver lokalitet og samlet.

Alder	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	Totalt
Bagn		33	55	26	3	1	2	122
Storhølen		9	6	3	1	1	1	21
Rustbakke	1	1	1	4	2			9
Totalt	1	43	62	33	6	2	3	152

Beregnet tilvekst var middels god første leveår for aure fanget ved Bagn og Storhølen med et gjennomsnitt på hhv. 53 og 50 mm (figur 20). For aure fanget ved Rustbakke var første års vekst noe dårligere med 45 mm. I 2.- 4. leveår var årlig tilvekst middels god og varierte mellom 50 og 67 mm for aure fanget ved Bagn og Storhølen, og mellom 46 og 53 mm for aure fanget ved Rustbakke. Tilveksten var relativt dårlig for alle lokaliteter av aure 5. - 7. leveår.

Tilbakeberegnet årlig tilvekst viser at auren har best vekst ved Bagn og til dels Storhølen, og dårligst vekst ved Rustbakke (tabell 24). Særlig i 1997 og 1998 synes veksten å være dårligere ved Rustbakke.



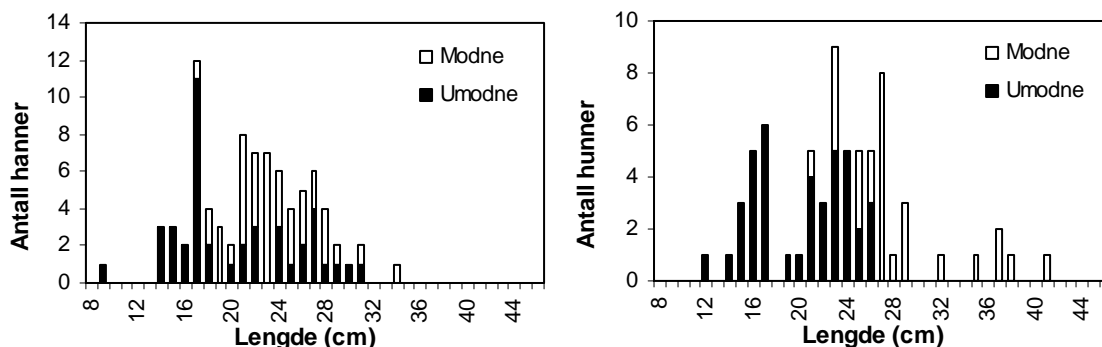
Figur 20. Tilbakeberegnet lengde og tilvekst for henholdsvis 122, 21 og 9 aure fanget ved prøvefiske i Begna ved Bagn, Storhølen og Rustbakke 11.- 13. august 1998

Aurens kondisjon var god, og beregnet kondisjonsfaktor lå på ca. 1,1 for aure fanget ved Bagn og Storhølen, mens den var noe dårligere med ca. 0,9 – 1, 0 for fisk fanget ved Rustbakke. (tabell 24).

Tabell 24. Lengde-vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for aure fanget ved prøvefiske i Begna ved Bagn, Storhølen og Rustbakke 11.- 13. august 1998.

Art	N	R ²	ln a	b	95 % konf. int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved lengde:				
						15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm
Bagn	122	0,983	-11,436	3,004	2,933-3,076	1,10	1,10	1,11	1,11	1,11
Storhølen	21	0,996	-11,312	2,977	2,885-3,069	1,09	1,08	1,08	1,07	1,07
Rustbakke	9	0,983	-10,622	2,832	2,499-3,165	1,05	1,00	0,96	0,93	0,91

Den minste kjønnsmodne aurehannen var 2+ og 17 cm, mens den minste kjønnsmodne aurehunnen var 4+ og 21 cm. Blant hannene var det umodne individer med lengde helt opp i 31 cm, mens fra og med lengde 27 cm var alle hunnene kjønnsmodne (figur 21).



Figur 21. Lengdefordeling og kjønnsmodning hos 83 hanner (til venstre) og 68 hunner (til høyre) fanget ved prøvefiske i Begna 11.- 13. august 1998

Tabell 25. Tilbakeberegnet gjennomsnittlig årlig tilvekst for aure i tidsrommet 1991 – 1998 for de tre stasjonene Bagn, Storhølen og Rustbakke. * I 1998 er tilveksten beregnet fram til fisketidspunktet 11. –13. august. Antall i parentes.

Bagn								
Leveår	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998*
1	57 (2)	40 (1)	59 (3)	52 (26)	49 (55)	59 (33)		
2		64 (2)	40 (1)	57 (3)	55 (26)	61 (55)	50 (33)	
3			65 (2)	32 (1)	65 (3)	66 (26)	68 (55)	55 (33)
4				73 (2)	64 (1)	70 (3)	53 (26)	50 (55)
5					46 (2)	60 (1)	48 (3)	37 (26)
6						36 (2)	56 (1)	32 (3)
7							32 (2)	20 (1)
8								16 (2)

Storhølen								
Leveår	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998*
1	54 (1)	46 (1)	45 (1)	47 (3)	52 (6)	51 (9)		
2		44 (1)	46 (1)	45 (1)	40 (3)	53 (6)	53 (9)	
3			73 (1)	42 (1)	79 (1)	65 (3)	66 (6)	56 (9)
4				68 (1)	34 (1)	83 (1)	72 (3)	49 (6)
5					49 (1)	42 (1)	72 (1)	36 (3)
6						29 (1)	23 (1)	23 (1)
7							29 (1)	27 (1)
8								24 (1)

Rustbakke								
Leveår	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998*
1			55 (2)	42 (4)	46 (1)	43 (1)	43 (1)	
2				47 (2)	46 (4)	46 (1)	43 (1)	46 (1)
3					64 (2)	50 (4)	46 (1)	34 (1)
4						60 (2)	50 (4)	28 (1)
5							30 (2)	33 (4)
6								19 (2)

Auren fanget ved Bagn hadde hovedsakelig ernært seg på landinsekter og fisk (36,5 % og 22,5 % (tabell 26). Aure fanget ved Storhølen hadde også spist en del fisk (22,7 %), men her dominerte vårfluelarver (37%). Ved Rustbakke hadde auren nesten utelukkende spist vårfluelarver (95%).

Tabell 26. Mageinnhold i volumprosent hos aure fanget ved prøvefiske med bunngarn på tre lokaliteter i Begna elv 11.- 13. august 1998. Antall mager undersøkt: Bagn 29, Storhølen 13 og Rustbakke 4 stk.

	Bagn	Storhølen	Rustbakke
Fisk	22,5	22,7	0,0
Overflateinsekt			
Fjærmygg imago	1,8	0,0	0,0
Veps	1,0	1,7	0,0
Diptera imago	1,5	10,6	0,0
Døgnflue imago	6,9	8,6	0,0
Vårflue imago	36,5	8,2	0,0
Vannlevende insekt			
Steinflue nymfe	0,0	0,0	3,0
Plantesuger	0,0	3,2	0,0
Bille	4,8	2,4	1,7
Døgnflue sub imago	2,7	0,0	0,0
Vårflue puppe	4,1	0,0	0,0
Døgnflue nymfe	4,6	4,4	0,3
Vårflue larve	9,2	37,0	95,0
Snegl og musling			
Damsnegl	4,5	1,2	0,0

Beskrivelse av elektrofiskestasjonene i Begna

Dølvesæter (UTM 32V 5318 67402)

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

Koppervikfossen (UTM 32V 5335 67386)

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

Tolebråtefossen (UTM 32V 5365 67358)

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

Veslesveholet (UTM 32V 5378 67356)

På østsida av Begna like oppstrøms bekkeos. Varierende steinsubstrat.

Liabekken (UTM 32V 5378 67356)

Start ved utløpet i Begna. Fiska på egne steder oppover i bekken.

Heiebråten (UTM 32V 5384 67350)

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

Bruvassbekken (UTM 32V 5386 67342)

Start ved utløp i Begna. Fiska på egna steder i bekken.

Eid, oppstrøms brukar (UTM 32V 5387 67328)

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

Eid, nedstrøms brukar (UTM 32V 5388 67325)

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

Eidsfossen (UTM 32V 5391 67324)

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

Bråten (UTM 32V 5404 67289)

På østsida av Begna ca. 200 m sør for Kvernfossen. Ved sida av tømmervelte. Vekslede stryk og stille. Substrat: stein og noe blokk. Store mengder fin sand innimellom steinene.

Resultat av elektrofiske

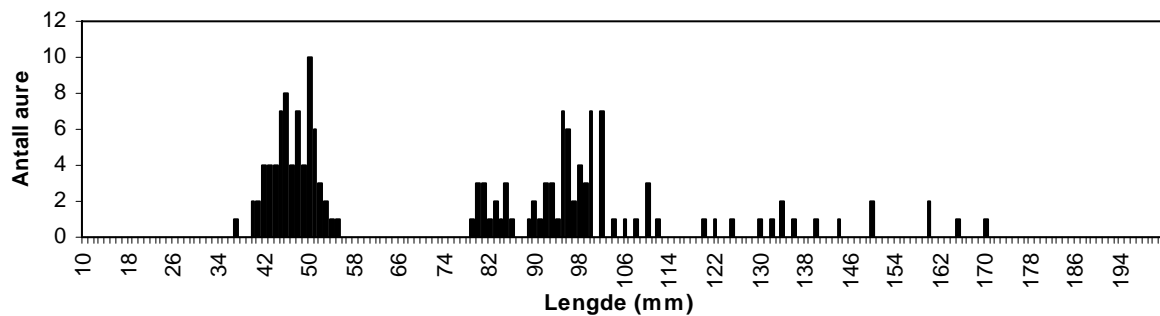
Ved elektrofiske i Begna 1998 ble det i alt fanget 227 aureunger av lengde 37-170 mm (tabell 27). Videre ble det fanget ca. 250-300 ørekyt og ca. 20 niøye. På stasjonen Dølvesæter og Veslesveholet var tettheten av ørekyt svært stor, mens det på de andre stasjonene var middels til liten tetthet av ørekyt. På stasjonen i Eidsfoss ble ørekyt ikke påvist. Niøye ble påvist på stasjonene Veslesveholet, Liabekken og Bruvassbekken.

Av aurene var 116 stk 0+, 92 stk 1+, 18 stk 2+ og en eldre. Tettheten av aureunger varierte mellom 0,89 og 0,05 stk. pr. m² på de ulike stasjonene. For materialet samlet låg tettheten på 0,33 aureunger pr. m². I de to undersøkte sidebekkene Liabekken og Bruvassbekken ble det påvist 0+ og eldre aureunger i begge.

Tabell 27. Resultat av elektrofiske (en gangs overfiske) på 9 stasjoner i Begna og i 2 sidebækker 11.-13. august 1999

Stasjon	Areal (m ²)	Antall aure	Antall 0+	Antall 1+	Antall 2+	Antall eldre	Antall 0+ pr. m ²	Totalt antall pr. m ²
Dølvesæter	30	10	7	3			0,23	0,33
Koppervikfossen	80	35	27	8			0,34	0,44
Tolebråtefossen	55	21	2	14	5		0,04	0,38
Veslesveholet	100	5	4	1			0,04	0,05
Liabekken	40	16	2	12	2		0,05	0,40
Heiebråten	55	49	23	22	4		0,42	0,89
Bruvassbekken	90	20	2	15	3		0,02	0,22
Eid, oppstrøms brukar	60	11	9	2			0,15	0,18
Eid, nedstrøms brukar	75	17	15	2			0,20	0,23
Eidsfossen	42	36	25	10	1		0,60	0,86
Bråten	60	7		3	3	1	0,00	0,12
Samlet, alle stasjoner	687	227	116	92	18	1	0,17	0,33

Lengdefordeling for aureungene viser at 0+ var fra 37 til ca. 55 mm, og 1+ fra ca. 79 til ca. 120 mm (figur 22).



Figur 22. Lengdefordeling for 155 aure fanget med elektrisk fiskeapparat 11.-13. August 1998 på 9 stasjoner i Begna og i 2 sidebekker

Kommentarer

Prøvefisket i Begna i 1998 ble gjennomført på de samme lokalitetene som i 1996. Sammenlignet med resultatet fra 1996 lå fangst pr. garnnatt noe høyere i 1998 på stasjonen Bagn, omtrent på samme nivå ved Storhølen og noe lavere ved Rustbakke. Stasjonene Storhølen og Bagn ligger ovenfor Eidsfoss, mens Rustbakke ligger nedenfor. Høsten 1997 begynte utgravingen av avløpskanalen, og sprengning og graving i forbindelse med bygging av kraftstasjonen ble gjennomført i 1998. Dette medførte at store mengder fin masse ble vasket ut og ført nedover elva, for så å sedimentere på roligere strekninger. Dette ble observert både ved el-fiskestasjonen Bråten og garnfiskestasjonen Rustbakke hvor bunnen mer eller mindre var dekket av fin sand. På kort sikt kan dette føre til dårligere reproduksjon da gyteplasser kan bli slammet ned. Veksten på fisk i området kan også bli hemmet ved at forholdene for bunndyr blir dårligere, og mattilgangen for auren dermed blir dårligere. Gjennomsnittlig tilvekst ser jevnt over ut til å ligge noe høyere for stasjonene Bagn og Storhølen enn for Rustbakke, men forskjellene er særlig store de to siste årene, 1997 og sommeren 1998. Kondisjonen i 1998 var også noe lavere for stasjonen Rustbakke enn for de to stasjonene som ligger ovenfor Eidsfossen. Det er imidlertid grunn til å tro at dette vil bedre seg etter hvert som flommer spyles vekk finmassene.

Det er fra gammelt av kjent at aure fra Sperillen gyter i Begna, og fisket etter sperillaure i Begna har lange tradisjoner. Dette er også beskrevet av Løken (1970) og Enerud (1983). Sperillen har to aurestammer; en storvokst stamme som gyter i Urula og en mer tallrik stamme av moderat størrelse som gyter i Begna (Hvidsten og Gunnerød 1978). Auren i Begna har ofte blitt delt i to kategorier etter om den har vekstomslag eller ikke. De to kategoriene har en markert forskjell på skjellenes skleritter. Aure med vekstomslag har overgang fra vanlige sommerskleritter i skjellsentrum til åpne skleritter med større innbyrdes avstand utenfor skjellsentrum.

Vekstomslag avlest på fiskeskjellene hos Begnaaure har tidligere vært forklart ved at auren har vært ute i Sperillen og dermed fått raskere vekst (Hegge 1989). Materialet fra 1988 inneholdt imidlertid bare større fisk, og en kunne dermed ikke si noe om mindre fisk fanget i elva også hadde omslag. Materialet fra prøvefisket i 1996 og 1998 inneholder også mindre fisk, og viser at en del av auren får vekstomslag allerede mens den står i Begna. Vekstomslag ble påvist hos aure med lengde helt ned til 166 mm i 1998 og til 145 mm i 1996. Dette regnes som for liten fisk til å ha vært nede i Sperillen og vandret tilbake til Begna oppstrøms Eidsfoss. Det er sannsynlig at vekstomslag også kan opptre hos aure som vandrer fra

sidebekker med relativt dårlige vekstforhold og ned i Begna der næringstilbudet er bedre, samt hos fisk i Begna som endrer levesett og fødevalg etter hvert som de vokser til.

Aure med vekstomslag er trolig en blanding av sperillaure og stasjonær aure som er oppvokst i Begnas sidebekker. Det er ikke usannsynlig at også en del av auren som er oppvokst i sidebekkene til Begna er sperillaure. Det er derfor i alt fire mulige livsløp for auren i Begna. Stasjonær aure kan være oppvokst enten i sidebekker eller i Begna, og det samme gjelder sperillaure. Dette fører til at skjellanalysene blir kompliserte. Sperillauren fra Begna har en langt dårligere vekst enn storaurestammer som f.eks. Mjøsaure og Randsfjordaure, som ut fra veksthastighet lett skilles fra stasjonær aure på gyteplassene. Hos auren i Begna har de raskest voksende stasjonære individene trolig minst like god vekst som de langsomst voksende sperillaurene, og det er derfor vanskelig å skille stasjonær aure fra vandrende aure også ut fra beregnet veksthastighet.

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

I 1998 hadde kun 8 % av auren fra prøvefisket med garn vekstomslag, mot 54 % i 1996. Årsaken til dette kan være ulik subjektiv vurdering da skjellene fra de to årene ble lest av to ulike personer. Da det er tvil om hvorvidt auren i Begna elv med vekstomslag er sperillaure har vi ikke kunnet beregne andelen sperillaure i prøvefisket.

Forekomsten av aureunger i Begna var i 1998 god, og tettheten skilte seg ikke markert fra det som ble påvist i 1980-1982, 1983 og 1996 (Enerud 1983, Heggenes 1984, Lindås et al. 1997). Tettheten var på samme nivå i sidebekkene som i Begna. Det er ikke aktuelt med tiltak for å øke rekrutteringen. Utbygging av Eidsfoss vil gi sterkt redusert vannhastighet i inntaksmagasinet og redusert elveareal på den kanaliserte strekningen nedstrøms kraftverket. Dette må forventes å gi en reduksjon i rekrutteringen på hele strekningen som påvirkes av kanalisering eller oppdemming. Det er imidlertid store områder ellers i Begna som er velegna som gyte- og oppvekstområder for aure, og disse er trolig store nok til å gi nok rekruttering. På strekningen som kanaliseres vil det så langt det er mulig uten store vansker for kraftverksproduksjonen gjøres tiltak for å bedre forholdene for fisk. I inntaksmagasinet er det sannsynlig at mengdeforholdet mellom fiskeartene kan bli skjøvet i retning av mer abbor og sik, og mindre aure. Det blir neppe nødvendig å sette ut fisk for å kompensere for de tapte gyte- og oppvekstområdene for stasjonær aure.

4.6 DOKKA/RANDSFJORDEN (Nordre Land, Søndre Land, Gran, Lunner og Jevnaker)

4.6.1 Fisket i Dokka elv 1998

I Dokka på strekningen fra Randsfjorden opp til samløpet med Etna har det siden 1988 årlig vært foretatt spørreundersøkelse blant fiskekortkjøpere og rettighetshavere for å registrere fangst og fangsttinningsprosent ved fiske, som et ledd i de konsesjonspålagte undersøkelsene i forbindelse med utbygging av Dokkavassdraget. Rapporteringer av tidligere års registreringer foreligger i Hegge og Skurdal (1989), Hegge et al. (1990), Eriksen og Hegge (1992, 1993, 1994, 1995 og 1998), Eriksen et al. (1991, 1996) og Lindås et al. (1997). Lindås et al. (1996) gir en oppsummering av undersøkelsene t.o.m. 1995. Her følger en rapportering av registreringene i 1998.

Totalt ble det solgt stangfiskekort til 183 personer som fikk tilsendt spørreskjema, og etter puring svarte totalt 54 % av de som hadde fått tilsendt skjema. Beregnet fangst er 63 aure med en fangst pr. innsats på 0,05 kg pr. time (tabell 28). Dette er et av de bedre årene etter at registreringene begynte.

For garnfiske etter aure var fangst pr. innsats 1,4 kg/pr. garnnatt, og på samme nivå som de dårligste årene i perioden fra 1988 hvor det har vært registrert fangst pr. innsats i Dokka. I 1998 ble det også samlet inn fangstjournaler på den nederste strekningen av Dokka som administreres av Dokkadeltaet grunneierlag (tabell 29). Her lå fangst pr. innsats på 2,5 kg/pr. garnnatt, og var en del bedre.

Notfiske etter sik gav 0 kg sik på 10 notkast (tabell 30). Dette er det samme som i 1997. Salg av fiskekort til håvfiskere var i 1998 lavt, bare 5 personer fisket etter sik med håv, og disse fisket etter oppfordring fra fylkesmannen. Med en fiskeinnsats på totalt 85 timer fikk de kun tre fisk. Sikfangstene med håv i 1998 er ett av de dårligste en har hatt i perioden registreringene har foregått (tabell 29).

Tabell 28. Oversikt over beregnet innsats, utbytte og fangst pr. innsats ved fiske etter aure med sportsfiskeredskap og garn i Dokka-Etna i tidsrommet 1988-1998 på strekningen som administreres av Dokka-Etna grunneierlag.

År	Sportsfiske etter aure						Garnfiske etter aure			
	Antall fiskere	Antall svar	Svar (%)	Innsats (timer)	Utbytte (kg)	Fangst pr. innsats (kg pr. time)	Antall fiskere	Innsats (garnnetter)	Utbytte (kg)	Fangst pr. innsats (kg pr. garnnatt)
1988	161	88	76	3136	297	0,09	4	29	39	1,3
1989	133	69	71	2617	118	0,045	4	41	67	1,6
1990	129	62	74	2626	36	0,014	3	28	79	2,8
1991	106	88	83	1754	23	0,02	4	74	147	2,0
1992	141	90	70	2434	78	0,03	4	62	73	1,2
1993	187	149	80	4479	180	0,04	4	47	159	3,4
1994	123	77	68	2465	74	0,03	7	62	96	1,5
1995	44	29	71	518	10	0,02	5	68	214	3,1
1996	67	44	66	840	30	0,04	7	71	86	1,2
1997	64	30	47	502	4	0,008	2	60	185	3,1
1998	183	102	54	2824	134	0,05	3	106	146	1,4

Tabell 29. Oversikt over beregnet innsats, utbytte og fangst pr. innsats ved fiske etter aure med sportsfiskeredskap og garn i Dokka-Etna i 1998 på strekningen som administreres av Dokkadeltaet grunneierlag.

Garnfiske etter aure			
Antall fiskere	Innsats (garnnetter)	Utbytte (kg)	Fangst pr. innsats (kg pr. garnnatt)
3	21	51	2,5

Tabell 30. Fangst av sik med not, garn og håv i Dokka-Etna i perioden 1967 - 1998.

År	Notfiske				Håvfiske					
	Antall fiskere	Antall kast	Utbytte (kg)	Kg pr. kast	Antall fiskere	Antall svar	Svar (%)	Innsats (timer)	Utbytte (kg)	Kg pr. time
1967			3 800							
1968			4 200							
1969			3 000							
1970			6 000							
1971			4 000							
1972			4 500							
1973			4 900							
1974			7 000							
1975			2 000							
1976			2 600							
1977			3 900							
1978			6 000							
1979			4 500							
1980	1	70	3 532	50						
1981	1	39	8 419	216						
1982	1	61	13 308	218						
1983	1	41	9 912	242						
1984	1	28	5 425	194						
1985	1	47	11 142	237						
1986	1	26	12 358	475						
1987	1	31	4 052	131						
1988	2	52	8 000	153	84	58	92	494	3 900	7,9
1989	2	37	7 800	211	74	36	84	771	3 314	4,3
1990	2	21	5 700	269	80	23	82	830	3 819	4,6
1991	4	29	4 100	140	41	35	85	228	1 300	5,7
1992	2	17	8 100	479	32	23	92	345	843	2,4
1993	1	8	1 620	203	37	27	87	311	557	1,8
1994	1	13	62	5	15	12	86	184	96	0,52
1995	1	14	5	0,36	5	5	100	126	3,5	0,03
1996	1	13	0	0	10	5	50	110	3,4	0,03
1997	1	10	0	0	5	5	100	95	0,2	0,002
1998	1	10	0	0	5	5	100	85	0,6	0,007

4.6.2 Flytegarmsfisket i Randsfjorden 1998

Flytegarmsfisket etter sik i Randsfjorden (Innsjønr. 523) 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 1989-1998.

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

Fangstjournaler ble sendt ut til totalt 16 personer. Av disse kom det tilbakemelding fra fire personer som hadde fisket med flytegarms i 1998. Det ble foretatt 2 flytelling, den 11.08.98 og den 20.09.98. Ved den første runden ble det observert 3 sett med garn og 7 tomme sett, mens det ved den andre runden ble kun ble observert 6 tomme sett. Kun en av de fire som hadde fisket med garn hadde hatt garn ute den dagen det ble foretatt flytelling og hvor det ble registrert garnsett. Antall fiskere og garnsett er så lavt at det gir store usikkerheter ved beregning av totalt uttak i 1998. Dette er derfor ikke gjort. De fire garnfiskerene som leverte fangstjournal hadde til sammen en innsats på 73 630 m² garnareal x døgn. Fangst pr.100 m² garnareal x døgn var i gjennomsnitt 1,24 sik eller 0,17 kg. Dette er en av de dårligste fangst pr. innsats som er beregnet siden undersøkelsene startet (tabell 31).

Tabell 31. Beregnet fangstinnsats og utbytte av sik ved flytegarmsfiske i Randsfjorden i 1978 - 1995.

År	Ant. journalførere	Fangstinnsats (100 m ² x døgn)	Antall sik pr. 100 m ² x døgn	Gram sik pr. 100 m ² x døgn
1978	15	29 995	5,7	2 006
1979	24	17 377	4,6	1 559
1980	28	18 303	3,9	1 186
1981	22	14 453	3,8	1 234
1982	20	24 182	3,2	1 040
1983	19	17 977	4,1	1 362
1984	21	19 389	4,6	1 511
1985	16	10 983	5,0	1 653
1986	12	11 648	5,2	1 674
1987	8	9 355	8,5	2 456
1988	8	7 033	4,1	992
1989	7		7,0	1 640
1990	7	4 154	3,3	769
1991	6	2 654	4,7	1 020
1992	5	2 130	6,9	1 490
1993	5	2 400	5,2	1 126
1994	5	2 450	1,3	230
1995	4	2 722	1,8	290
1996	5	6 071	1,3	197
1997	5	-	0,22	16
1998	4	-	1,2	170

Gjennomsnittlig vekt på sik i maskeviddene 29, 31, 35 og 39 mm fanget av en fisker var i 1997 139 g, og de hadde en gjennomsnittlig kondisjonsfaktor på 0,8. 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).

Materialet fra 1998 var ikke ført slik at en kunne beregne fangst pr. innsats på ulike maskevidder, men dette ble gjort i 1994, 1995 og 1996, og viste store forskjeller for de ulike maskevidder (Eriksen og Hegge 1995, Eriksen et al. 1996 og Lindås et al. 1997). Vanlig maskevidde brukt ved flytegarnsfiske i Randsfjorden har i mange år vært 39 mm. Deretter gikk flere over til 35 mm fordi en ikke lenger fikk sik i fangstene med 39 mm. I 1996 måtte en helt ned i maskevidde 29 mm for i det hele tatt å få noe sik av betydning. Det er stor grunn til å tro at samme trend også har fortsatt i 1998. Årsaken er at sikfisket har avtatt sterkt de seinere åra. Det er ikke lenger samme interesse for sik som matressurs som i eldre tider, og dette har ført til mindre beskatning, slik at sikbestanden har økt. Dette har ført til dårligere næringsforhold for siken, og vekst og kondisjon har vært svært dårlig i flere år

Et prøvefiske i 1995 (Lindås et al. 1996) viste at 26 mm var den maskevidden som da gav størst fangst av sik pr. innsats. I de nærmeste åra må en trolig benytte denne maskevidden for å kunne beskatte sikbestanden i Randsfjorden effektivt.

4.7 FANGSTREGISTRERINGER

For å skaffe informasjon om årssvingninger i fiskebestandene i distriktet er det satt i gang rutinemessig overvåking av fiskebestander i noen magasin i fylket. En av hensiktene med dette er å skaffe sammenlikningsgrunnlag for å kunne vurdere effekter av eventuelle uhell, eller fravikelser fra manøvreringsreglement i forbindelse med vedlikeholdsarbeid på dammer og lignende. Registreringene kan også brukes til å gi råd om fiskeregler, beskatning og utsettinger.

Fangstregistreringer er en enkel og lite arbeidskrevende måte å drive rutineovervåking av fiskebestander for å avdekke eventuelle endringer over tid. Innsamlingene av fangstjournaler har derfor også blitt gjort i 1998, og en fikk oppgaver fra 8 lokaliteter; Dokkfløymagasinet (Gausdal og N. Land), Tisleifjorden (N. Aurdal), Bygdin (Vang), Vinsteren (Øystre Slidre), Randsfjorden (Jevnaker, Gran, N. og S. Land), Dokka elv på strekningen fra samløp med Etna til Randsfjorden og Mjøsa (Lillehammer, Gjøvik, Ringsaker, Hamar, Stange, Østre Toten og Eidsvoll) (tabell 32). Ser en bort fra Dokkfløymagasinet, Randsfjorden, Dokka og Mjøsa som er noe spesielle, varierte fangst av aure pr. innsats fra 0,108 kg pr. garnnatt i Vinsteren til 0,915 kg pr. garnnatt i Bygdin.

Tabell 32. Fangst av aure pr. garnnatt ved fiske i 8 lokaliteter i Oppland i 1998. 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	Innsjønr.	Antall garnnetter	Ant. aure pr. garnnatt	Kg aure pr. garnnatt	Middelvekt, kg
Dokkfløy	610	29	2,517	0,588	0,234
Bygdin	146	117	1,248	0,915	0,733
Tisleifjord	531	420	0,557	0,326	0,585
Vangsmjøsa	517	512	1,445	0,365	0,252
Vinsteren	145	12191	0,220	0,108	0,490
Mjøsa	118	2541	0,058	0,125	2,158
Randsfjorden	523	403	0,045	0,145	3,232
Dokka elv		126	0,301	1,558	5,184

* I Mjøsa fiskes det med 4 m høye bunngarn.

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

5. LITTERATUR

- Arnekleiv, J.V. 1994.** Bestemmelsesnøkkel til norske døgnfluelarver. Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet. 47 s.
- Borgstrøm, R. 1975.** Skjoldkreps, *Lepidurus arcticus* Pallas, i regulerte vann. I. Forekomst av egg i reguleringssonen og klekking av egg. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo 22-1975. 11 s.
- Borgstrøm, R. og Larsson, P. 1974.** The first three instars of *Lepidurus arcticus* Pallas, (Crustacea:Ntostraca). Morw. J. Zool. 22:45-52
- Borgstrøm, R., Brabrand, Å og Solheim, T.T. 1992.** Effects of siltation on resource utilization and dynamics of allopatric brown trout, *Salmo trutta*, in a reservoir. Environ. Biol. Fish. 34:247-255
- Borgstrøm, R., Garnås, E. og Saltveit, S.J. 1985.** Interactions between brown trout, *Salmo trutta* L., and minnow, *Phoxinus phoxinus* (L). for their common prey, *Lepidurus arcticus* Pallas. Verhand. Int. Verein. Limnol. 22:2548-2552.
- Brabrand, Å. og Saltveit, S. J. 1988.** Feeding behaviour and habitat shift in allopatric and sympatric populations of brown trout (*Salmo trutta* L.): effects of waterlevel fluctuations versus interspecific competition. Rapp. Lab. Ferskv. økol. Innlandsfiske, Oslo. 102.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1984.** Bunndyr. s. 191-200 I: Vennerød, K.E. (red.). Vassdragsundersøkelser. En metodebok i limnologi. Norsk limnologforening, Universitetsforlaget. 283 s.
- Brittain, J.E. & Saltveit, S.J. 1996.** *Plecoptera*, steinfluer. I: Nilsen, A. (red.). Aquatic Insects of North Europe. A taxonomic handbook. - Apollo books, Stenstrup. s. 55-75.
- Dahl, K. 1917.** Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Centraltrykkeriet, Kristiania, 107 s
- Edington, J.M. & Hildrew A.G. 1981.** A key to the caseless caddis larvae of the British isles. Freshwater Biological Association, Scientific publication No. 43. 92 s.
- Enerud, J. 1983.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Begna elv, Sør-Aurdal kommune, Oppland fylke 1980 - 82. Fiskerikonsulentene i Øst-Norge, 18 s.
- Engblom, E. 1996.** *Ephemeroptera*, døgnfluer. I: Nilsen, A. (red.). Aquatic Insects of North Europe. A taxonomic handbook. – Apollo books, Stenstrup. s. 13-53.
- Eriksen, H. og Hegge, O. 1992.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport. 1991. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 13/92, 92 s.
- Eriksen, H. og Hegge, O. 1993.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport. 1992. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 5/93, 86 s.

- Eriksen, H. og Hegge, O. 1994.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport. 1993. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 10/94, 58 s.
- Eriksen, H. og Hegge, O. 1995.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport. 1994. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 10/95, 70 s.
- Eriksen, H. og Hegge, O. 1998.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport. 1997. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 4/98, 69 s.
- Eriksen, H., Lindås, O. R., Hegge, O. og Jensen, P. E. 1996.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1995. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 6/96, 54 s.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W. E. 1971.** Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. - *Can. J. Zool.* 49: s. 167-173.
- Hegge, O. 1989.** Forekomst av aure fra Sperillen i Begna elv. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Notat, 7 s.
- Hegge, O. og Skurdal, J. 1989.** Fiske i Dokka, 1988. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapp. nr. 22/89, 16 s. + vedlegg.
- Hegge, O., 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., Hesthagen, T. og Skurdal, J. 1993.** Juvenile competitive bottleneck in the production of brown trout in hydroelectric reservoirs due to intraspecific habitat segregation. *Regulated Rivers: Res & Manage.* 8: 41-48.
- Hegge, O., Qvenild, T. og Skurdal, J. 1990.** Sikfisket i Randsfjorden 1978 - 1988. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. Rapport nr. 10/90, 20 s. + vedlegg.
- Heggenes, J. 1984.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Eidsfossen, Begna elv, Oppland. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo 68, 26 s.
- Hesthagen, T. 1981.** Fiskeribiologiske undersøkingar i Bråtåvatnet og Aursjøen i Skjåk kommune, Oppland i 1980. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 7/81, 34 s + vedlegg.
- Hesthagen, T. og Gunnerød, T. 1980.** Fiskeribiologiske undersøkingar i Kaldfjorden, Øyvatnet og Øvre Hersjø i Vinstravassdraget, Oppland, i 1979. DVF-Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr 3/80. 48 s.
- Hesthagen, T. og Gunnerød, T. 1981.** Fiskeribiologiske undersøkingar i Vinstravassdraget, Oppland, i 1980. DVF-Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr 6/81. 43 s.
- Hesthagen, T., Forseth, T., Fløystad, L. og Saksgård, R og 1995a.** Effekten av aureutsetninger i Aursjømagasinet. NINA Oppdragsmelding 383:1-29

- Hesthagen, T., Hegge, O., Eriksen, H., Saksgård, R og Fløystad, L. 1995b.** Bestandsforholdene hos stedegen og utsatt aure i Vinstervatna-magasinet. NINA Oppdragsmelding 377: 120
- Hindar, K. og Balstad, T. 1996.** Dokkareguleringen. Del 2. Genetisk analyse av storørret og elveørret i Dokka. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Universitetet i Oslo 163, s 58-77.
- Hvidsten, N. A. og Gunnerød, T. B. 1978.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Sperillen, Vestre Bjonevatn og Samsjøen i Begnavassdraget. DVF-Reguleringsundersøkelsene. Rapp. nr. 4/78, 48 s.
- Josefson, E. 1953.** Reguleringsundersøkelser i Tisleia, Flya og Nora. I. Bunnfaunaen i Tisleia, Flya og Nora. Virkninger av kortvarige variasjoner i vannføring. Fiskeriinspektørens Vitenskapelige avd. 80 s.
- Le Cren, E. D. 1951.** The length - veight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis* L.). J. Anim. Ecol., 20, 201 - 219.
- Lea, E. 1910.** On the methods used in herring investigations. Publ. Circ. Cons. perm. int. Explor. Mer., 53, 7 - 174.
- Lien, L. 1981.** Biology of minnow Phoxinus phoxinus and its interactions with brown trout *Salmo trutta* in Øvre Heimdalsvatn, Norway. Holarctic Ecol. 4: 191-200.
- Lillehammer, A. 1988.** Stoneflies (*Plecoptera*) of Fennoscandia and Denmark. – Fauna Entomologica Scandinavia. Vol 21: 165 s.
- Lindås, O. R., Eriksen, H. og Hegge, O. 1996.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Randsfjorden og Dokka-Etna etter regulering av Dokka. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 8/96, 34 s + vedlegg.
- Lindås, O. R., Eriksen, H. og Hegge, O. 1997.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1996. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr 2/97, 68 s.
- Løken, F. 1970.** Fiskeribiologiske undersøkelser av Begna elv sommeren 1968. Fiskerikon-sulenten i Øst-Norge, 28 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.
- Ricker, W. E. 1979.** Growth rates and models. I: W. S. Hoar, D. J. Randall & J. R. Brett (red.). Fish Physiology VIII. Bioenergetics and growth. Academic Press, New York, s. 677 - 743.
- Solem, J.O. & Gullefors, B. 1996:** Trichoptera, Caddisflies. I: Nilsen, A. (red.). Aquatic Insects of North Europe. A taxonomic handbook. –Apollo books, Stenstrup. s. 223-256.

- Sollibråten, T. 1999.** Sportsfiske i Tisleia; innsats, utbytte og vannføringens betydning. NLH, 57s + vedlegg.
- Svärdson, G. 1976.** Interspecific Population Dominance in Fish Communities of Scandinavian Lakes. Rep. Inst. Res. Drottningholm, 55, 144-171.
- Wallace, I.D. , Wallace, B. , Philipson, G.N. 1990.** A key to the case – bearing caddis larvae of Britain and Ireland. – Freshwater biological association. 237 s.
- Økland, J. 1990.** Lakes and snails: Environment and Gastropoda in 1500 Norwegian lakes, ponds and rivers / by Jan Økland. – Oegstgeest: U.B.S./Dr. W. Backhuys. – III.
- Aass, P. 1969.** Crustacea, especially *Lepidurus arcticus* Pallas, as brown trout food in Norwegian mountain reservoirs. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 49: 183-201